

Distr.  
GENERAL

ICCD/COP(6)/CST/5  
28 May 2003

ARABIC  
Original: FRENCH

# اتفاقية مكافحة التصحّر



مؤتمر الأطراف  
لجنة العلم والتكنولوجيا  
الدورة السادسة  
هافانا، ٢٦-٢٨ آب/أغسطس ٢٠٠٣  
البند ٨ من جدول الأعمال المؤقت

## المعايير والمؤشرات

مذكرة مقدمة من الأمانة

### جدول المحتويات

الصفحة	الفقرات
٢	٣-١ ..... مقدمة
	<u>المرفقات*</u>
٣	أولاً- التقرير الذي أعده مرصد الصحراء الكبرى ومنطقة الساحل .....
١١	ثانياً- الإسهامات المقدمة من الأطراف .....
١١	١- ألمانيا .....
١٢	٢- البرازيل .....
١٢	٣- اليونان .....
٢٨	٤- هنغاريا .....
٢٩	٥- إيطاليا .....
٣٣	٦- عمان .....
٣٣	٧- تونس .....
٣٧	٨- زامبيا .....

\* أرقام الفقرات والصفحات هي الأرقام الخاصة بالنص الأصلي الفرنسي.

## مقدمة

- ١ - دعا مؤتمر الأطراف، في مقرره ١١/م أ-٥ المؤرخ ١٢ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠١، "اللجنة الدائمة المشتركة بين الدول لمكافحة الجفاف في منطقة الساحل" و"مرصد الصحراء الكبرى ومنطقة الساحل" وبلدان منطقة مجموعة بلدان أمريكا اللاتينية والكاربي والمنظمات المعنية الأخرى، بما فيها المنظمات غير الحكومية، إلى مواصلة أعمالها المتعلقة بوضع المعايير والمؤشرات بقصد تنفيذ الاتفاقية.
- ٢ - وفي المقرر نفسه، فإن مؤتمر الأطراف قد شجع الأطراف على وضع واختبار المعايير والمؤشرات المناسبة، وبخاصة تلك التي تستهدف العمل على المستوى المحلي وإشراك المجتمع المدني، وتقديم تقرير عن النتائج المتحققة إلى لجنة العلم والتكنولوجيا في دورتها القادمة.
- ٣ - وتحيل الأمانة في المرفق التقرير الذي أعده مرصد الصحراء الكبرى ومنطقة الساحل فضلا عن الإسهامات المقدمة من ثمانية أطراف والتي تلقتها الأمانة لكي تنظر فيها لجنة العلم والتكنولوجيا، دون تحريرها وترجمتها من جانب خدمات التحرير والترجمة.

Annexe I<sup>1</sup>**RAPPORT PREPARE PAR L'OBSERVATOIRE DU SAHARA ET DU SAHEL (OSS)****SOMMAIRE**

INTRODUCTION.....	4
1. DÉVELOPPEMENT MÉTHODOLOGIQUE DU CONCEPT DE SUIVI-ÉVALUATION .....	4
1.1. Amélioration du concept de suivi-évaluation.....	4
1.2. Définition d'une méthodologie d'élaboration de tableaux de bord du suivi-évaluation .....	4
1.3. Contribution à la synergie entre les Conventions de Rio .....	5
1.4. Réflexion sur la prise en compte de la sécheresse dans la mise en œuvre du PAN .....	5
2. L'APPUI AUX PAYS POUR LA MISE EN ŒUVRE DU SUIVI-EVALUATION.....	5
2.1. Projet « appui à la mise en œuvre du suivi-évaluation du PAN/LCD en Tunisie ».....	6
2.2. Le projet « mise en place du système de suivi-évaluation des programmes d'actions de lutte contre la désertification dans les pays du Maghreb » .....	6
2.3. Le suivi-évaluation et les indicateurs locaux au Niger.....	6
3. LE RENFORCEMENT DES DISPOSITIFS NATIONAUX DE SUIVI-ÉVALUATION.....	7
3.1. Les réseaux ROSELT nationaux.....	7
3.2. Dispositifs nationaux de suivi de la désertification.....	7
3.3. Le projet DIS-MED.....	8
3.4. Programme SID-SISEI : Appui au lancement du réseau TPN4 du programme d'action régional Afrique .....	8
3.5. La gestion des aquifères des grands bassins : Le projet système aquifère du Sahara septentrional.....	9
3.6. La formation en suivi-évaluation.....	10
4. CONCLUSION.....	10

---

<sup>1</sup> Reproduit par le secrétariat dans la langue de soumission seulement, sans avoir été revu par les services d'édition.

## INTRODUCTION

Se référant à la lettre circulaire du Secrétaire Exécutif de la CCD du 9 janvier 2003, le présent rapport de l'OSS à la sixième Conférence des Parties à la CCD vise à informer les participants des efforts fournis par l'OSS dans le cadre de son appui à la mise en œuvre de la CCD en Afrique. Depuis l'année 2000, l'OSS oriente son appui à la mise en place de dispositifs de suivi-évaluation (S&E) des PAN et PASR de ses pays et organisations membres.

En effet, le suivi-évaluation est devenu une partie intégrante du PAN et du cycle des projets nationaux de lutte contre la désertification ; l'expérience des pays dans la mise en place de leur dispositif de suivi-évaluation fait déjà apparaître que le suivi-évaluation est un instrument efficace qui garantit la qualité des interventions et qui joue un rôle important dans la planification des programmes et projets. Les efforts de l'OSS dans ce domaine portent sur trois principaux volets :

- Les développements méthodologiques autour du concept du suivi-évaluation ;
- La mise en œuvre opérationnelle dans certains pays et régions du concept de S&E développé par l'OSS et ses partenaires
- Le renforcement des dispositifs nationaux de suivi de la désertification.

### 1. DÉVELOPPEMENT MÉTHODOLOGIQUE DU CONCEPT DE SUIVI - EVALUATION

#### 1.1. Amélioration du concept de S&E

Pour assurer le suivi efficace du processus PAN et de son impact, l'OSS et ses partenaires<sup>1</sup> ont élargi le concept de suivi-évaluation à la mise en cohérence des systèmes d'information nationaux, à la définition d'indicateurs pertinents et à la mise en place d'un dispositif organisationnel permettant la concertation des producteurs et utilisateurs des données et informations.

Parallèlement à la mise en place progressive du Suivi-évaluation du PAN dans les pays et face aux enjeux et contraintes actuels du partage de l'information entre les structures nationales, l'OSS a proposé, à travers son programme ROSELT/OSS, un cadre réglementaire permettant de préciser les éléments clés d'une charte de gestion et de diffusion des données.

Les dispositifs nationaux de suivi-évaluation se trouvent ainsi renforcés par un outil mis à leur disposition par le Comité Scientifique et Technique de ROSELT/OSS à partir de juin 2002. Cette charte de gestion et de diffusion des données est appelée à créer un espace de confiance entre producteurs et utilisateurs de l'information.

#### 1.2. Définition d'une méthodologie d'élaboration de tableaux de bord du S&E

L'approfondissement du concept de S&E et l'expérience acquise par les pays dans la définition et le calcul des indicateurs depuis la COP5 ont conduit la réflexion sur la manière de présenter les principaux indicateurs afin qu'ils constituent un véritable outil d'aide à la décision, il était nécessaire de :

---

<sup>1</sup> CILSS, UMA, GRULAC, des pays pilotes africains et la Chine.

- Présenter aux décideurs, de manière synthétique mais utile et claire, les différents indicateurs clés du suivi du PAN.
- Informer autant les différents acteurs concernés au niveau national que le grand public, sur les résultats des efforts entrepris dans le cadre du PAN.

Pour ce faire, l'OSS a développé une méthodologie d'élaboration de tableau de bord qui vient ainsi enrichir la réflexion sur les outils d'aide à la décision au service des PAN.

Le test de la méthodologie vient d'être engagé de concert avec les pays les plus avancés dans la mise en œuvre du suivi-évaluation de leur PAN.

### 1.3 Contribution à la synergie entre les Conventions de Rio

Au moment où les différentes Conventions de RIO abordent la phase cruciale de leur mise en œuvre, les acteurs nationaux et internationaux ont véritablement pris conscience de la finalité commune de ces Conventions qui est de contribuer au développement durable des pays dans le cadre d'une gestion rationnelle des ressources naturelles.

Les programmes de l'OSS jouent déjà un rôle dans cette synergie par la création de cadres de concertation nationaux qui sont d'importants moyens d'intégration institutionnelle. Les programmes S&E, Système de circulation de l'information (SID-SISEI) et les modules de formation en S&E s'élargissent progressivement à l'ensemble des trois Conventions post-Rio.

L'OSS a conduit une analyse sur la synergie entre les Conventions pour proposer une vision permettant aux pays de mettre ses différents programmes au service de cette synergie.

### 1.4 Réflexion sur la prise en compte de la sécheresse dans la mise en œuvre du PAN

L'OSS a entrepris des études pilotes (Algérie, Maroc et Tunisie) relative à la mise en place d'un système d'alerte sur la sécheresse et la désertification devant s'appuyer, à terme, sur la création d'un réseau d'observatoires en Afrique du Nord.

Ces études déboucheront sur un outil permettant de prendre en compte la dimension sécheresse dans la mise en œuvre des PAN notamment par des mesures de gestion des ressources naturelles.

Le suivi d'indicateurs de sensibilité à la sécheresse et à la désertification devrait déboucher sur des mesures de type conservation des eaux et des sols et permettre de valoriser les faibles pluies des périodes sèches au profit des écosystèmes.

## 2. L'APPUI AUX PAYS POUR LA MISE EN ŒUVRE DU S&E

Après la détermination des indicateurs de base communs à six pays de l'OSS (Burkina Faso, Maroc, Mali, Niger, Sénégal, Tunisie) et les indicateurs spécifiques à chaque pays et reliés aux deux objectifs fondamentaux de la CCD (Gestion des ressources naturelles et Amélioration des

conditions de vie), l'effort de mise en œuvre opérationnelle s'est poursuivi à l'échelle de quelques pays à travers la réalisation des projets présentés ci-après.

### 2.1. Projet « appui à la mise en œuvre du suivi-évaluation du PAN /LCD en Tunisie »

La Tunisie a mis en œuvre avec l'appui de l'OSS et de la Coopération italienne, le projet de mise en place du système de S&E de son PAN. Les résultats attendus à l'issue de ce projet sont :

Une meilleure identification et un élargissement des principaux partenaires producteurs et utilisateurs d'indicateurs relatifs à la lutte contre la désertification ;

La conception et la mise en place d'un système de circulation de l'information entre les partenaires ;

Le montage institutionnel du suivi-évaluation à l'échelle nationale ;

Le renforcement des capacités des partenaires du suivi-évaluation par la formation en système d'information géographique (SIG)

La réalisation d'un module de formation sur la cartographie de l'érosion hydrique.

Le projet a affiné au cours de sa première année d'activité, les indicateurs retenus par la Tunisie en les rapportant à des problématiques précises, intéressant les ministères techniques et en précisant ceux qui sont calculés et calculables. Un schéma de dispositif national de suivi-évaluation du PAN/LCD a été proposé par le projet et, il est en cours de finalisation par les autorités nationales compétentes.

### 2.2. Le projet « mise en place du Système de suivi-évaluation des Programmes d'Action de lutte contre la désertification dans les pays du Maghreb »

Le Maroc, la Tunisie et l'UMA ont initié, avec l'appui de l'OSS, le projet « Mise en place du système de suivi-évaluation des Programmes d'Action de lutte contre la désertification dans les pays du Maghreb » qui a obtenu un appui financier de la Commission Européenne (instrument financier SMAP<sup>2</sup>).

Ce projet vise en particulier le renforcement des capacités nationales en matière de collecte et d'analyse des données appropriées pour la surveillance continue de la désertification et met l'accent sur le développement de système d'échange d'informations et d'expériences entre les différents acteurs impliqués (SID-SISEI).

### 2.3. Le suivi-évaluation et les indicateurs locaux au Niger

Le Niger, avec l'appui de la coopération italienne et de l'OSS a défini son système de suivi-évaluation du PAN sur la base des expériences existantes au sein des projets de gestion des ressources naturelles. De manière plus spécifique, ce processus a permis de :

Capitaliser les approches et méthodes de suivi-évaluation de l'impact utilisées par les projets ;

Identifier les indicateurs d'impact utilisés par les projets de GRN et de développement local ;

Identifier les contributions des projets au système national de suivi-évaluation du PAN

---

<sup>2</sup> Small and Medium Action Programmes

Renforcer les échanges entre projets, le CNEDD et les partenaires de suivi-évaluation dans les ministères techniques.

Ainsi, le Niger a mis en place un dispositif national de suivi-évaluation et dispose d'un set minimum d'indicateurs locaux représentatifs des grands écosystèmes du pays.

### 3. LE RENFORCEMENT DES DISPOSITIFS NATIONAUX DE SUIVI-ÉVALUATION

#### 3.1. Les réseaux ROSELT nationaux

Plusieurs pays de l'OSS ont lancé et étoffé leur réseau de sites d'observation et de surveillance écologique qui sont de véritables pourvoyeurs en données scientifiques des niveaux local et sub-national. ROSELT/OSS a pour principaux objectifs :

La mise à disposition aux utilisateurs des informations fiables sur l'état des ressources naturelles (surveillance des paramètres édaphiques, des ressources en sol et la végétation...);

La compréhension du fonctionnement interactif entre les populations et leur environnement au niveau local ;

L'élaboration d'indicateurs sur les ressources et le fonctionnement précités.

Il contribue au renforcement des dispositifs nationaux de suivi-évaluation grâce notamment aux outils qu'il propose particulièrement :

Une méthodologie harmonisée de collecte et de traitement des données<sup>3</sup> ;

Une méthodologie de calcul des indicateurs au moindre coût<sup>4</sup> ;

Un système d'information sur l'environnement local<sup>5</sup>.

Le réseau est actuellement opérationnel dans 11 pays de la zone OSS et compte 13 observatoires pilotes. Les observatoires d'Afrique du Nord viennent d'éditer les premiers rapports scientifiques capitalisant les données historiques et les données obtenus lors des quatre premières années de leur fonctionnement (1998-2002) ; à l'échelle régionale du réseau les premiers indicateurs diachroniques et synchroniques ont été élaborés et les activités dans les observatoires d'Afrique de l'Est ont été lancées en mai 2003 lors d'un atelier régional organisé à Nairobi au Kenya.

#### 3.2 Dispositifs nationaux de suivi de la désertification

Parallèlement à la mise en place d'une surveillance écologique à long terme au niveau d'observatoires pilotes (programme ROSELT/OSS), l'OSS a entamé la mise en place d'un

---

<sup>3</sup> Le guide méthodologique pour l'Afrique du Nord et l'Afrique de l'Ouest est en cours d'édition, il est élaboré par les équipes nationales de ROSELT/OSS et est composé de plusieurs fascicules intéressant les thématiques du réseau.

<sup>4</sup> En partant notamment de la définition d'un kit minimum de paramètres à suivre basée sur la valorisation des données historiques.

<sup>5</sup> Le prototype du SIEL a été développé sur l'observatoire nigérien de Banizoumbou, il est en cours d'adaptation sur les observatoires d'Afrique du Nord (El Omayyed, en Egypte et Menzel Habib en Tunisie).

dispositif pilote de suivi de la désertification intégrant les images satellitales et les données de terrain.

Ce dispositif est conçu de manière à permettre le suivi à l'échelle macro-géographique (environ 1/1Mo) à partir d'indicateurs à large spectre dans le but de détecter les anomalies dans l'état de la végétation pouvant conduire à une désertification, puis à analyser plus finement à une échelle méso-géographique (entre 1/200 000 et 1/100 000), la réalité du risque, ses causes et son emprise.

La mise en place de ce dispositif à titre pilote est engagée en Tunisie et au Maroc avec l'appui d'un financement de la Commission européenne (instrument financier LIFE-Pays Tiers). L'Algérie est impliquée dans le comité de pilotage du projet et à travers sa participation à tous les ateliers organisés dans le cadre du projet.

### 3.3. Le Projet DIS-MED

Dans le cadre du projet DIS-MED destiné à l'établissement d'une coopération active entre les pays des deux rives de la Méditerranée autour de la mise en place de système de circulation de l'information des PANs, l'OSS a apporté une importante contribution à la définition d'une méthodologie concertée de cartographie de sensibilité à la désertification pour les pays d'Afrique du Nord.

L'élaboration de la carte de sensibilité à la désertification a été retenue par le projet comme étant l'une des principales activités à réaliser et l'effort de l'OSS a été orienté, en particulier, vers l'appui méthodologique aux pays d'Afrique du Nord partenaires du projet DIS-MED pour l'exploitation et la valorisation en priorité des données disponibles. Les travaux d'élaboration de la carte de sensibilité ont démarré en mai 2003.

### 3.4. Programme SID-SISEI : Appui au lancement du réseau TPN4 du Programme d'Action Régional Afrique

L'OSS a appuyé l'OACT dans l'organisation à Tunis en octobre 2002, de l'atelier de lancement du réseau TPN4 dont les objectifs sont de :

1. Favoriser la mise en place d'un système de veille qui puisse participer en temps réel et à l'échelle du continent à toute alerte précoce (déficit ou/et excédent des précipitations) pouvant se répercuter négativement sur la production agricole, les ressources hydriques et donc sur l'alimentation des populations ;
2. Développer un outil de capitalisation, de valorisation et de diffusion des systèmes et études de suivi écologique afin d'apprécier à leur juste valeur l'évolution du couvert végétal et donc de la désertification ;
3. Constituer une plate-forme de synergie et de facilitation d'un partenariat entre les producteurs de l'information et ses utilisateurs ;
4. Constituer un organe d'information, de transfert du savoir-faire et de mobilisation des compétences notamment pour la formation.



Pour atteindre ces objectifs, il a été convenu, dans une première étape, de mettre en place un site web du réseau<sup>6</sup> qui :

1. Intègre des outils permettant la consultation des documents géoréférencés, des bases de métadonnées et des fichiers experts et études de référence ;
2. Permette le développement de partenariats entre producteurs et utilisateurs de l'information ;
3. Favorise l'échange et la concertation sur les thèmes scientifiques et techniques du réseau.

Ce site web se basera sur les acquis du programme SID-SISEI de l'OSS et en particulier sur les outils de diffusion des informations (bibliothèque virtuelle, serveur cartographique....) développés par l'OSS, et son partenaires l'UNITAR, dans le cadre de ce programme.

### 3.5. La gestion des aquifères des grands bassins : Le projet Système aquifère du Sahara septentrional

Face aux contraintes liées à la forte exploitation des ressources en eau non renouvelable des aquifères du Sahara septentrional, les pays en partage de ces aquifères ont initié le projet « Système aquifère du Sahara septentrional » avec l'appui de l'OSS ; ce projet offre un cadre de dialogue scientifique, technique et institutionnel ; ainsi il est parvenu à :

- Développer une « conscience de bassin » à travers l'actualisation de l'évaluation des ressources en eau et des scénarii de développement à long terme.
- Mettre en place un mécanisme de concertation entre les trois pays en vue de contribuer à la réflexion et à l'action communes et mutuellement profitables, à l'échange des données, à la définition des indicateurs de suivi et d'impact ainsi qu'à la mise à jour périodique des modèles.
- Développer des modèles mathématiques sur le fonctionnement de ces aquifères et assurer la mise à jour périodique de ces modèles.

Les résultats encourageant du SASS apportent une perspective optimiste concernant l'exploitation des aquifères partagés en Afrique. La démarche et les outils développés par le projet SASS peuvent être considérés comme un puissant outil à mettre à la disposition des aquifères des autres sous régions de l'OSS.

Ainsi, le projet en préparation, avec l'UNESCO, sur le bassin des ILLUMENDEN et partagé par le Mali, le Niger et le Nigeria va s'inspirer de cette expérience. De même, et à la demande de l'IGAD, l'OSS a élaboré un projet devant étendre l'expérience du SASS pour la maîtrise et la gestion des eaux partagées de l'Afrique de l'Est.

---

<sup>6</sup> <http://www.oact.dz>.

### 3.6. La formation en suivi-évaluation

Le développement d'un concept de formation sur le suivi-évaluation du PAN s'est justifié par un besoin ressenti lors de l'élaboration du PAN, en particulier pendant la phase de préparation de sa composante suivi-évaluation et d'élaboration des indicateurs d'impact.

Outre sa contribution au renforcement des capacités nationales, ce programme de formation a permis de clarifier et d'approfondir des concepts liés au S&E et au PAN ; il a permis également de lever des contraintes qui limitaient l'appropriation du S&E et le partage de ce que doit être un dispositif national de S&E.

Les ONC des pays ayant bénéficié de session de formation ont apprécié sa valeur ajoutée et ont jugé utile de la partager les ONC des autres pays ; Sur leur recommandation l'OSS a produit des CD ROM mis à la disposition des pays.

L'OSS a organisé en marge de la première session du CRI à Rome un side-event de présentation à communauté internationale des modules de formation en suivi-évaluation ; ces modules sont entrain d'être testés dans les pays d'Asie centrale avec la GTZ ; des sessions de formation sont en cours de planification en Afrique de l'Ouest en collaboration avec le CILSS.

## 4. CONCLUSION

En application des dispositions de la CCD, l'OSS a accompagné ses Etats membres dans leurs initiatives visant à mettre en place et à rendre opérationnel les mécanismes de suivi-évaluation des Programmes d'Action Nationaux.

Le suivi-évaluation s'est progressivement imposé comme une nécessité car la situation de la désertification a suscité le besoin de disposer d'une véritable comptabilité des ressources naturelles et des conséquences socio-économique de leur dégradation ainsi que des efforts développés pour leur conservation.

Fidèle à sa mission de diffuser l'information utile à la lutte contre la désertification, l'OSS fait converger l'ensemble de ses programmes vers le renforcement des capacités africaines à maîtriser et valoriser cette information. Pour ce faire, il met l'accent sur l'extension des réseaux nationaux d'observation, de collecte et de traitement de données sur l'environnement en vue de la production d'indicateurs et d'autres produits d'aide à la décision.

Ainsi le suivi-évaluation apparaît comme un outil de planification national qui permet d'intégrer le PAN dans les plans de développement économique et social des pays et d'impulser des investissements en faveur de la maîtrise et de la gestion des ressources naturelles.

Par ailleurs, l'OSS suit activement l'évolution des initiatives lancées à l'échelle africaine en relation avec le suivi-évaluation et l'information environnementale en général, notamment au niveau du NEPAD et de la Conférence des Ministres Africains de l'Environnement.

## Annexe II<sup>2</sup>

[Anglais/Français seulement]

### **CONTRIBUTIONS RECUES DE PARTIES**

#### 1. Germany

The German side is providing, via GTZ, technical and financial support to the Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) in a number of activities for the establishment of monitoring and evaluation systems.

- The OSS program “Mise en oeuvre des systèmes de S+E des programmes d’action nationaux au Maghreb” (SMAP) is being cofinanced and provided with advisory services by the German CCD Project and is being accompanied by the bilateral PAM projects in Morocco and Tunisia.
- Together with the Arab Center of Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD) and the Lebanese Ministry of Agriculture, GTZ has developed a GIS-based monitoring system for Lebanon which has the special purpose of identifying particularly desertification-prone areas. This system facilitates, firstly, decision-making on the selection of regions in which priority action for desertification control is needed and, secondly, the monitoring of progressing desertification processes.
- Support is being provided to cross-regional cooperation between OSS and GRULAC on M+E.

In addition, Germany is supporting training activities in the field of M+E. They include:

- The development of a training program by the OSS on “Monitoring and Evaluation of National Action Programs” in French, English, Spanish, and Russian, available on CD-ROM. The training course was presented by OSS during the CRIC meeting;
- The implementation of training programs in 2002 (Tunisia, Southern Africa, Central Asia);
- Further programs for Central America and the Caribbean are being developed; OSS is planning similar programs for Africa;
- Envisaged training activities for Central Asia on the basis of cooperation with OSS; these activities are, however, still in the stage of planning and consultation with partners.

---

<sup>2</sup> Reproduit par le secrétariat dans les langues de soumission seulement, sans avoir été revu par les services d’édition.

## 2. Brazil

The Secretary on Hidric Resources of the Ministry of Environment of Brazil, together with the United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), is accomplishing a research work aimed at defining social and economic indicators in the Brazilian municipalities located in areas affected by the problems of desertification. The definition of these indicators is aimed at providing guidelines for decisions related to the elaboration and implementation of plans and actions by both governmental and non/governmental institutions. These social and economic indicators are structured as follows:

- Social indicators: education (access to education; school dropout rate; school achievement indicators; school enrolment rate; and illiteracy rates); health (child mortality; mostly occurred diseases; basic sanitation; number of health professionals per inhabitant; number of beds per inhabitant);
- Economic indicators: agriculture (cultivated area; types of crops; variation of production; production value; and irrigated area); stock breeding (types of herds; area of extension; production and productivity of stock breeding); plant extractivism (extraction area; variety of extracted products; product volumes; production value); mineral extractivism (extraction area; types of minerals; product volumes; production value); income (distribution of income; income per head; unemployment).

## 3. Greece

### RESEARCH AND PRACTICES IN RELATION TO THE METHODOLOGY USED TO DEFINE AND MAP DESERTIFICATION SENSITIVE AREAS IN GREECE

The Greek National Committee for Combating Desertification and the Agricultural University of Athens have recently developed systems for small and large scale mapping of desertification sensitive areas and produced respective maps. The systems are empirical and they have been incorporated in the National Action Plan Against Desertification. The results obtained by the research projects described below have been communicated to the scientific society and the stakeholders as mentioned above.

#### SMALL SCALE MAPPING

The 1:000,000 scale Desertification vulnerability map (Yassoglou et al. 2001; GNCCD, 2002) shown in Fig. 1 was compiled on the basis of principles and indicators proposed by Yassoglou (1995) and of CORINE (1992):

#### Indicators

Indicators used for the definition of the sensitivity of the mapping units were compound:

- a. The soil mapping units of the ESB 1:1,000, 000 Soil Map of Europe. The Greek mapping units are characteristic of erosional sequences of each soil in each geologic formation, climatic zone and vegetation cover. Therefore, soil units are indicative of the extent of the erosion that has taken place, the erosion risk, the soil depth and the soil drought risk. Tabular data concerning the

composition of the soil mapping unit and the erodibility of the soils are derived from the tabular data of the ESB georeferenced Soil Map of Europe.

b. Slope gradient as determined by the CORINE project (1992) and tabular data from the ESB/ 1:1,000,000 Soil Map of Europe data base were used to assess the potential erosion risk of the soil-mapping units.

c. The bioclimatic zone classified according to the Bagnouls-Gausson bioclimatic index (BGI) for each soil-mapping unit were derived from the Bioclimatic Map of Greece. The aridity of each unit was derived from this map and it was used to estimate soil drought, soil salinity and potential resilience of damaged vegetation cover.

d. Irrational irrigation and salt seawater into coastal aquifers intrusion were derived from information on irrigation works and the seawater intrusion map (Ministry of Agriculture). The data were used along with the proximity to the sea estimate the secondary salinization risk of the irrigated soils.

The above compound indicators were overlapped and were used to delineate the mapping units in an 1:1,000,000 potential desertification risk map for Greece in an ARCINFO environment. The defined units correspond to the two main processes and are the following:

- A. Low risk, due to soil erosion and bioclimatic aridity
- B. Medium risk, due to soil erosion and bioclimatic aridity
- C. High risk due, to soil erosion and bioclimatic aridity
- D. Salinization risk due to irrational irrigation, bioclimatic aridity and sea proximity

A description of the indicators and benchmarks used are presented in appendix 1.

#### MEDIUM SCALE MAPPING (The MEDALUS III Project)

A system developed in the frame of the MEDALUS III project was used for preparing the desertification sensitive areas map of the island of Lesbos at a scale of 1:50,000.

##### a. Mapping Land Parameters

##### Soil parameters

The soil mapping system used by the Greek National Soil Survey was used, modified for the local conditions and the purpose of the study. This system is based on soil texture, depth to bedrock, drainage, degree and direction of soil development, topography, erosion of the soil surface, and parent material. All these land characteristics were studied in a dense network of 8520 field observations (soil auger holes and road cuts to the depth of bedrock or to a maximum depth of 150 cm in case of deep soils), and were recorded on each soil-mapping unit (Fig. 1). The boundaries of the mapping units were drawn on 6 topographic maps (scale 1:50,000)

Other parameters used

Other parameters used were those defining land, climate and the socioeconomic environment. These parameters and their aggregation into environmentally sensitive areas (ESAs) for desertification are presented in Figs, 2.

The system was applied in mapping desertification sensitive lands at a scale 1:50,000 in pilot areas. The method can be and has been applied in other countries mentioned above. Its full-scale application requires databases for the parameters used, especially soil maps.

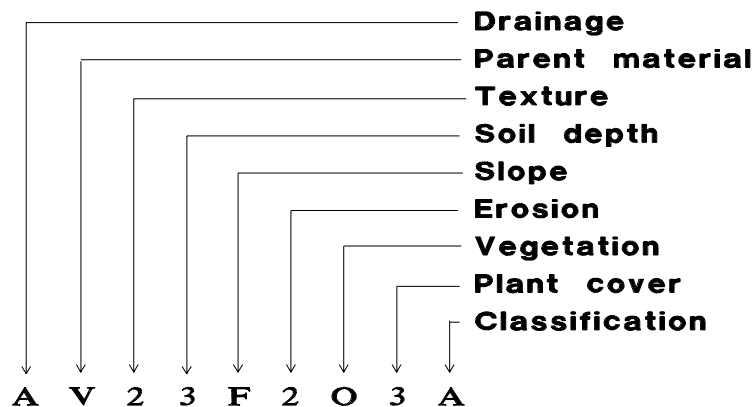


Fig. 1. Mapping symbol used for the description of land parameters.

Difficulties encountered were those related to the availability of dependable databases and the shortage of experts capable of applying the medium scale systems in the field.

b. Mapping the ESAS

Definition of ESAS

The different types of ESAs to desertification are analyzed in relation to various parameters such as landforms, soil, geology, vegetation, climate, and human action. Each of these parameters is grouped into various uniform classes with respect to their behaviour on desertification and weighting factors are assigned in each class. Then the following four qualities are evaluated (a) soil quality, (b) climate quality, (c) vegetation quality, and (d) management quality. After the computation of four indices for each quality, the ESAs to desertification were defined by combining them (Fig. 4). All the data defining the four qualities were introduced in a regional geographical information system (GIS), and overlaid in accordance with the developed algorithm and maps of ESAs to desertification were compiled. This approach includes parameters, which can be easily found in existing soil, vegetation, and climate reports of an area. Three general types of Environmentally Sensitive Areas (ESAs) to desertification were distinguished based on the stage of land degradation:

Type A: Areas already highly degraded through past misuse, presenting a threat to the environment of the surrounding areas. For example, badly eroded areas subject to high runoff

and sediment loss. This may cause appreciable flooding downstream and reservoir sedimentation. These are *critical* ESAs.

Type B: Areas in which any change in the delicate balance of natural and human activity is likely to bring about desertification. For example, the impact of predicted climate change due to greenhouse warming is likely to enhance reduction in the biological potential due to drought causing areas to lose their vegetation cover, subject to greater erosion, and finally shift to the Type A category. A land use change, as for example, a shift towards cereals cultivation, on sensitive soils might produce immediate increase in runoff and erosion, and perhaps pesticide and fertilizer pollution downstream. These are *fragile* ESAs.

Type C: Areas threatened by desertification under significant climate change, if a particular combination of land use is implemented or where offsite impacts will produce severe problems elsewhere, for example pesticide transfer to down slope or downstream areas under variable land use or socio-economic conditions. This would also include abandoned land, which is not properly managed. This is a less severe form of Type B, for which nevertheless planning is necessary. These are *potential* ESAs.

Areas with deep to very deep, nearly flat, well drained, coarse-textured or finer soils, under semi-arid or wetter climatic conditions, independently of vegetation were considered as *non-threatened by desertification*.

### The assessment procedure

As Fig. 4 shows, the assessment of the ESAs was based in the introduction of the physical characteristics of the land such as soils, climate and vegetation. Management characteristics such as land use type, intensity of land use and policies were included in order to stress the man-induced desertification. The assessment involves two stages. In the first stage, the four indices for soil quality, climate quality, vegetation quality, and management quality were calculated providing a measure of the inherent quality of the physical environment and the man induced stress of desertification. In the second stage, ESAs were defining by combining the four quality indices.

### Mapping

The small and medium scale maps were compiled by overlapping the respective coverages of the indicators used according to ARC-INFO methodology

### Application to other countries

The system has been already applied in Greece, Italy and Portugal. The weight placed on each of the indicators used may have to be adjusted according to local conditions. The methodology and the results have been presented in the Second DIMED Workshop. The system has been applied in Greece, Italy and Portugal.

The system has been applied in Greece, Italy and Portugal.

c. Future actions planned for improving the medium scale system are:

- Reducing the number of parameters used by running sensitivity and correlation tests.
- Better assessment of land use intensity.
- Better evaluation of policy enforcement and efficiency in combating desertification.
- Introduction of new parameters more friendly and easier used by the stakeholders.
- Better evaluation and efficient application of the socio-economic parameters
- Introduction of indicators for the assessment of the response to measures taken and planned.

The validation of the systems developed in Greece has been satisfactory. Further validation may be required when the number of the parameters is reduced and new ones are introduced to the medium scale system.

Concerning the stake holders much more work is require for improving their degree of perception regarding the threat and consequences of desertification and their ability to early recognize them. To cope with this problem the team of Agricultural University of Athens has contacted some two hundred individual stakeholders and is planning to increase this number.

Difficulties encountered were those related to the availability of dependable databases and the shortage of experts capable of applying the medium scale systems in the field.



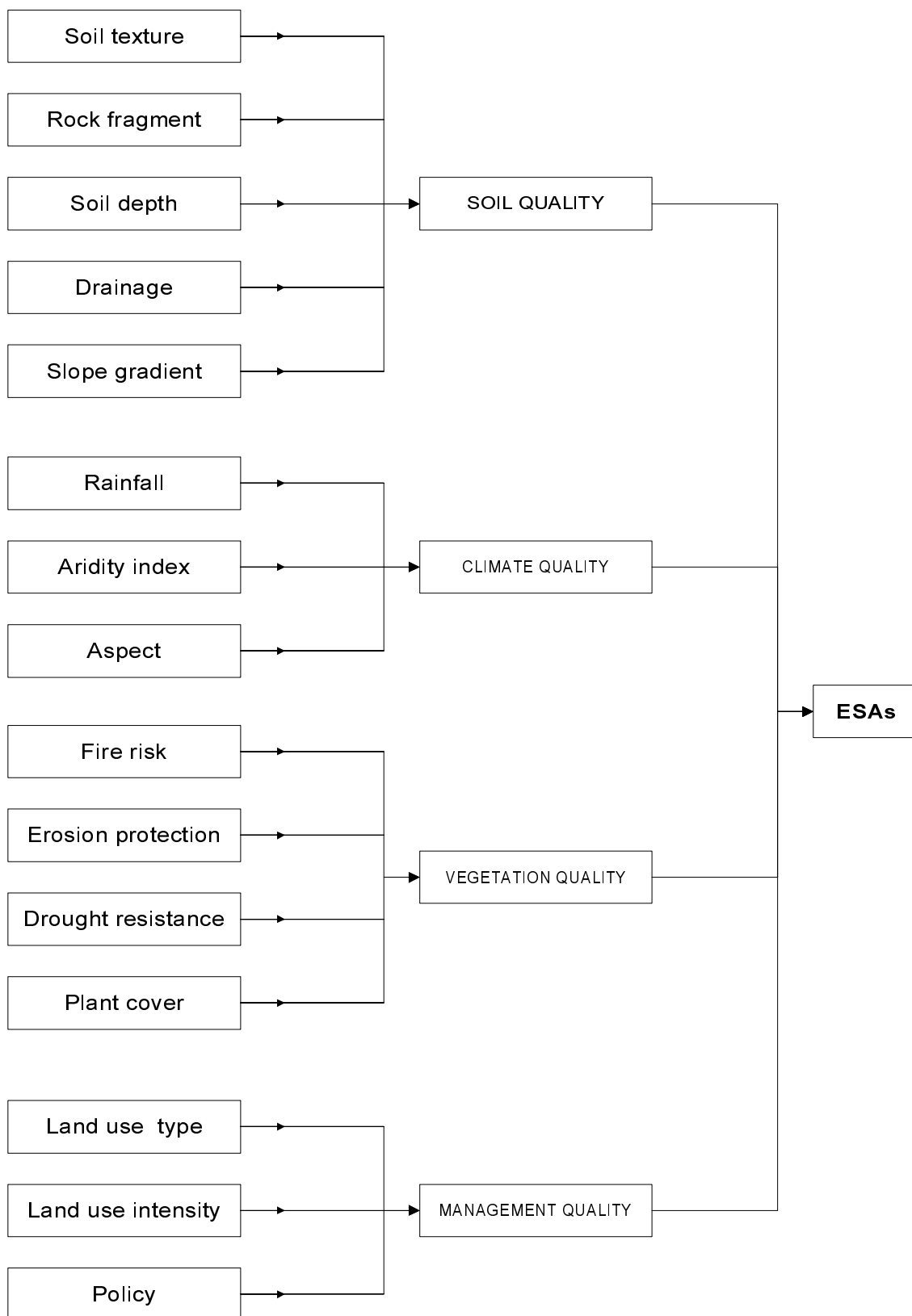


Fig. 2. Parameters used for the definition and mapping of the ESAs to desertification

The Greek National Committee to Combat Desertification (GNCCD) is collaborating with the European Commission research projects DESERTLINKS and MEDACTION in developing indicators of land desertification. A list of about 48 candidate indicators has been described and analyzed in order to define and map (a) the present stage of land desertification and (b) the desertification risk. The indicators are divided in the following two broad categories: regional and local. Regional indicators are used to define desertification risk of broad areas at a small scale (>1:100,000) and local indicators are used to define desertification risk at large scale (<50,000). The list of candidate indicators was studied in detail under field conditions in collaboration with the land-users. Table 1 includes the indicators considered after the analysis of sensitivity to desertification.

Table 1. List of indicators that can be used for mapping environmentally sensitive areas to desertification and defining desertification risk

<u>Impacts</u>	<u>Indicators category</u>			
	<u>Physical-environmental</u>	<u>Management</u>	<u>Social</u>	<u>Economical</u>
Frequency of flooding	Rianfall	Animal grazing	Ownership	Loss in plant production
Dam sedimentation rate	Xerothermic index	Controlled grazing	Farmer age	Loss in farmers income
Land salinization rate	Soil texture	Policy enforcement	Number of parcels	
Land abandonment rate	Parent material	Land use intensity	Migration rate	
	Rock fragments	Water available	Farmer age	
	Soil depth	Tillage depth		
	Drainage	Storage of water runoff		
	Slope gradient	Tillage operations		
	Slope aspect	Tillage direction		
	Type of vegetation	Sustainable farming		
	Plant cover	Period of land use		
	Previous type of land use	Erosion control		
	Bioclimatic zone	Irrational irrigation		
	Soil mapping unit			

APPENDIX 1. Description of Indicators and Benchmarks for Small Scale Assessment of potential Desertification Risk

A certain format has been defined by the DESERTLINKS project in describing the various indicators in relation to desertification, data availability and sources, and benchmarks which was adopted by the GNCCD. The defined local indicators are used separately for each type of land use. Algorithms have been derived defining the type of ESAs or the desertification risk in a very simple way. An example of the analysis of the indicators used for mapping environmentally sensitive areas (ESAs) to desertification is followed.

Contact name	INDICATORS AND BENCHMARKS FOR SMALL SCALE POTENTIAL DESERTIFICATION RISK ASSESSMENT Prof. N.Yassoglou GREEK NATIONAL COMMITTEE FOR COMBATING DESERTIFICATION
--------------	--

1. Definition

Name	SOIL MAPPING UNIT
Brief definition	The soil mapping units of the ESB 1:1,000, 000 Soil Map of Europe consist of associations of soil related typological units developed under specific environmental conditions. The Greek mapping units are erosional descendants of the climax soil on a particular each geologic formation, climatic zone and vegetation cover. Therefore, soil units are indicative of the extent of the erosion that has taken place, the erosion risk, the soil depth and the soil drought risk.
Unit of measure	None

2. Position within the logical framework DPSIR

Type of Indicator	State
-------------------	-------

3. Target and political pertinence

Objective	Contribution to the definition and mapping of potential desertification risk at small scale (1:1.000.000) and preparation of the respective map.
Importance with respect to desertification	Soil properties used in the definition of soil mapping units of the 1:1,000,000 soil map of Greece reflect the natural factors affecting the basic processes of desertification.
International conventions and agreements	The UNCCD emphasizes that combating desertification must be addressed in the general framework of prevention and mitigation of land and soil degradation.
Secondary objectives of the indicator	To contribute towards the formulation of regional schemes of sustainable soil and land management.

#### 4. Methodological description and basic definitions

<p>Definitions and basic concepts</p>	<p>The definition of the Greek soil mapping unit is based on the climax undisturbed soil typological unit developed over a certain geological parent material and under specific climatic conditions and ecological, in general, conditions. The component soil typological units are either precursors or degradation (erosion, salinization) descendants of the climax soil.</p> <p>Typological soil units, defined according to the FAO system are complemented by tabular soil and environmental properties, which are related to their sensitivity and resilience toward desertification.</p> <p>Soil units are indicative of the extent of the erosion that has taken place, the erosion risk, the soil depth, the soil drought risk and the sensitivity to salinization</p>																														
<p>Benchmark indications of values/ranges of values</p>	<p><u>Desertification Process: Soil Erosion</u></p> <p>1) Soil Types</p> <table border="0" data-bbox="336 864 1139 969"> <tr> <td>High Risk</td> <td>Moderate Risk</td> <td>Low Risk</td> </tr> <tr> <td>Leptosols</td> <td>Regosols</td> <td>Fluvisols</td> </tr> <tr> <td>Lithosols</td> <td>Cambisols</td> <td>Other deep soil types</td> </tr> </table> <p>2) Parent Material</p> <table border="0" data-bbox="336 1070 1050 1245"> <tr> <td>Limestone</td> <td>Basic rocks</td> <td>Deep alluvial and colluvial deposits</td> </tr> <tr> <td>Tertiary marl</td> <td>Schists</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sand stone</td> <td>Flysh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fractured igneous</td> <td>Conglomerates</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Unfractured rocks</td> <td></td> </tr> </table> <p><u>Desertification Process: Soil Salinization</u></p> <p>1) Soil types</p> <table border="0" data-bbox="336 1417 1078 1518"> <tr> <td>High risk</td> <td>Moderate Risk</td> <td>Low risk</td> </tr> <tr> <td>Coastal Fluvisols</td> <td>Inland depression Fluvisols</td> <td>Other soil types</td> </tr> </table>	High Risk	Moderate Risk	Low Risk	Leptosols	Regosols	Fluvisols	Lithosols	Cambisols	Other deep soil types	Limestone	Basic rocks	Deep alluvial and colluvial deposits	Tertiary marl	Schists		Sand stone	Flysh		Fractured igneous	Conglomerates			Unfractured rocks		High risk	Moderate Risk	Low risk	Coastal Fluvisols	Inland depression Fluvisols	Other soil types
High Risk	Moderate Risk	Low Risk																													
Leptosols	Regosols	Fluvisols																													
Lithosols	Cambisols	Other deep soil types																													
Limestone	Basic rocks	Deep alluvial and colluvial deposits																													
Tertiary marl	Schists																														
Sand stone	Flysh																														
Fractured igneous	Conglomerates																														
	Unfractured rocks																														
High risk	Moderate Risk	Low risk																													
Coastal Fluvisols	Inland depression Fluvisols	Other soil types																													
<p>Methods of measurement</p>	<p>Assessed:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- From the ESB 1:1 Soil Map of Europe</li> <li>- From geological maps</li> <li>- Soil description and recognition in the field</li> </ul>																														
<p>Limits of the indicator</p>	<p>Secondary soil type components within the mapping unit are not topologically separated.</p>																														
<p>Linkages with other indicators</p>	<p>Rainfall, bioclimatic index, slope, irrigation intensity</p>																														

## 5. Evaluation of data needs and availability

Data required to calculate the indicator	Soil and geological maps
Data sources	ESB/ 1:1,000,000, Soil Map of Europe topological and tabular data. Soil surveys, pedotransfer functions and rules and other semantic soil data. Geologica; and geomorphological maps.
Availability of data from national and international sources	Data can be obtained from various regional, national or international institutions involved in collecting and elaborating soil and land mapping data.

## 6. Institutions that have participated in developing the indicator

Main institutions responsible	Greek National Committee for Combating Desertification
Other contributing organizations	Agricultural University of Athens DIPE (NGO)

## 7. Additional information

Bibliography	<p>European Soil Bureau (ESB) 1998. The European Soil Data Base. JRC, European Commission.</p> <p>Yassoglou, N. and Kollias, V.J. 1989. Computer assisted soil mapping for the evaluation of soil erosion risk and land quality in Greece. In van Lanen A.J. and Bregt, A.K. eds Agriculture. Application of computerized EC soil map and climate data European Commission EUR 12039. 237-246</p> <p>Yassoglou, N. 1995. Land and Desertification, In Fantechi, R., Peter, D. Balabanis, P. and Rubio, J.L. eds. Desertification in the a European context. Physical and socio-economic aspects. Europeans Commission EUR 15415 EN.</p>
Other references	
Contact name	Agricultural University of Athens Prof. Nicholas Yassoglou Prof. Constantinos Kosmas

Contact name	GREEK NATIONAL COMMITTEE FOR COMBATING DESERTIFICATION Prof. N.Yassoglou
--------------	---

### 1. Definition

Name	SLOPE GRADIENT
Brief definition	Slope gradient is defined as the degree of deviation of a particular piece of land from the horizontal plane.
Unit of measure	Degrees of the angle or %

### 2. Position within the logical framework DPSIR

Type of Indicator	State
-------------------	-------

### 3. Target and political pertinence

Objective	Contribution to the definition and mapping of potential desertification risk at small scale (1:1.000.000) and preparation of the respective map.
Importance with respect to desertification	Slope gradient is a key factor affecting the soil erosion by water on inclined land surfaces. Soil erosion, in turn, is a dominant desertification process. Slope, by affecting the rate of surface runoff and infiltration rates, strongly influences the rates of surface runoff and infiltration of rainwater. Therefore it affects the portion of rainwater storage or loss.
International conventions and agreements	The CCD emphasizes that combating desertification must be addressed in the general framework of prevention and mitigation of land and soil degradation and water resources depletion.
Secondary objectives of the indicator	To contribute towards the formulation of regional schemes of sustainable soil, land and water management.

### 4. Methodological description and basic definitions

Definitions and basic concepts	<p>Slope gradient is a basic physical parameter, used for the evaluation of land capability, the selection of the sustainable land use systems, the designing of land protection and desertification mitigation schemes and the development of rural development policies and strategies.</p> <p>In desertification threatened areas agricultural and pastoral exploitations ought to be restricted to slope smaller than specific benchmarks.</p>															
Benchmark indications of values/ranges of values	<p><u>Desertification Process: Soil Erosion</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Slope Category</th> <th>Dominant slope</th> <th>Risk</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Level</td> <td>(0--8%)</td> <td>Zero or minimum</td> </tr> <tr> <td>Sloping</td> <td>(8-15%0</td> <td>Low</td> </tr> <tr> <td>Moderately steep</td> <td>(15- 25%)</td> <td>Medium</td> </tr> <tr> <td>Steep</td> <td>(&gt; 25%)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Slope Category	Dominant slope	Risk	Level	(0--8%)	Zero or minimum	Sloping	(8-15%0	Low	Moderately steep	(15- 25%)	Medium	Steep	(> 25%)	
Slope Category	Dominant slope	Risk														
Level	(0--8%)	Zero or minimum														
Sloping	(8-15%0	Low														
Moderately steep	(15- 25%)	Medium														
Steep	(> 25%)															

Methods of measurement	Assessed: <ul style="list-style-type: none"> <li>- From the ESB 1:1,000,000 Soil Map of Europe</li> <li>- From slope maps</li> <li>- DEM</li> <li>- Soil description and recognition in the field</li> </ul>
Limits of the indicator	Discontinuity of slope gradient at relatively short distances Necessitates average estimates.
Linkages with other indicators	Soil moisture, soil depth, runoff, water infiltration vegetation resilience

#### 5. Evaluation of data needs and availability

Data required to calculate the indicator	Topographical maps, processed imagery
Data sources	ESB/ 1:1,000,000, Soil Map of Europe topological and tabular data, soil surveys, topographical maps.
Availability of data from national and international sources	Data can be obtained from various regional, national or international institutions involved in collecting and elaborating topographical data

#### 6. Institutions that have participated in developing the indicator

Main institutions responsible	Greek National Committee for Combating Desertification
Other contributing organizations	Agricultural University of Athens DIPE (NGO)

#### 7. Additional information

Bibliography	Yassoglou, N. 1995. Land and Desertification, In Fantechi, R., Peter, D. Balabanis, P. and Rubio, J.L. eds. Desertification in the European context. Physical and socio-economic aspects. Europeans Commission EUR 15415 EN.  European Soil Bureau (ESB) 1998. The European Soil Data Base. JRC, European Commission. CORINE 1992 Soil erosion risk and important land resources. European Commission, EUR 13233 EN.
Other references	

Contact name	Agricultural University of Athens Prof. Nicholas Yassoglou Prof. Constantinos Kosmas
--------------	--

### 1. Definition

Name	BIO-CLIMATIC ZONE
Brief definition	The bioclimatic zones are defined according to the Bagnouls- Gausson index (BGI). The zones are classified according to the degree of their climatic aridity, which is related to depletion of water, the rate of erosion, the rate of growth and resilience of the vegetation, and the sensitivity of the ecosystems to desertification
Unit of measure	Numbers

### 2. Position within the logical framework DPSIR

Type of Indicator	State
-------------------	-------

### 3. Target and political pertinence

Objective	Contribution to the definition of vulnerability classes and mapping of potential desertification risk at small scale (1:1.000.000) and preparation of the respective map.
Importance with respect to desertification	The bioclimatic zone, defined from the monthly mean temperature and the total precipitation is directly related to the availability of water to plants. The composition, the rate of growth, the resilience and the land protecting capacity of the natural vegetation are strongly related to the BGI, This index characterizes the type bioclimatic zone, which is an important index of the desertification vulnerability of the land.
International conventions and agreements	The UNCCD requires that combating desertification must be addressed in the general framework of prevention and mitigation of land and soil degradation and water resources depletion.
Secondary objectives of the indicator	To contribute towards the formulation of regional schemes of sustainable soil, land and water management.

### 4. Methodological description and basic definitions

Definitions and basic concepts	<p>The Bagnouls-Gausson index (BGI) is calculated as:</p> $BGI = \sum_{I=1}^{12} (2t_i - P_i)k$ <p>Where:  <math>t_i</math> = mean air temperature during the month I  <math>P_i</math> = mean total precipitation for the month I  <math>k</math> = the portion of the month during which <math>2t_i - P_i &gt; 0</math></p>
--------------------------------	---



Benchmark indications of values/ranges of values	<u>Desertification risk</u>		
	Bioclimatic zone	BGI	Risk
	Xeromediterranean or Accentuated Thermo-Mediterranean	>125	High
	Weak Thermo-Mediterranean	100 – 125	Moderate
	Accentuated Mesomediterranean	75 – 100	Low
	Weak Meso Mediterranean and Wetter	<75	None
Methods of measurement	Assessed: From the bioclimatic maps and meteorological data bases		
Limits of the indicator	Empirical classification needs local calibration		
Linkages with other indicators	Soil moisture, soil erosion risk, biomass productivity vegetation resilience		

#### 5. Evaluation of data needs and availability

Data required to calculate the indicator	Georeferenced meteorological data
Data sources	Bioclimatic maps, direct calculation, CORINE
Availability of data from national and international sources	Data can be obtained from the sources mentioned above.

#### 6. Institutions that have participated in developing the indicator

Main institutions responsible	Greek National Committee for Combating Desertification
Other contributing organizations	Agricultural University of Athens DIPE (NGO)

#### 7. Additional information

Bibliography	Yassoglou, N. 1995. Land and Desertification, In Fantechi, R., Peter, D. Balabanis, P. and Rubio, J.L. eds. Desertification in the European context. Physical and socio-economic aspects. Europeans Commission EUR 15415 EN.  CORINE 1992 Soil erosion risk and important land resources. European Commission, EUR 13233 EN.
Other references	

Contacts name	GREEK NATIONAL COMMITTEE FOR COMBATING DESERTIFICATION: Prof. Nicholas Yassoglou Agricultural University of Athens Prof. Constantinos Kosmas
---------------	---

### 1. Definition

Name	IRRATIONAL IRRIGATION
Brief definition	Irrational irrigation in this context refers to the irrigation schemes not securing the leaching requirements applied on bottomland soils in bioclimatic zones with BGI >75. These schemes cause rather quick secondary salinization of productive soils and lead to their desertification.
Unit of measure	Numbers

### 2. Position within the logical framework DPSIR

Type of Indicator	Pressure
-------------------	----------

### 3. Target and political pertinence

Objective	Contribution to the definition of vulnerability classes and mapping of potential desertification risk at small (1:1.000.000) and preparing the respective map.
Importance with respect to desertification	Use saline irrigation water and water application rates in dry and subhumid environments failing to satisfy the leaching requirements, constitute non-sustainable soil management practices. The soil is gradually enriched with soluble salts and suffers alkalinization. When the level of soluble salts and exchange sodium in the soil surpass certain thresholds, valuable plants and crops can grow on it and the respective land is deserted.
International conventions and agreements	The UNCCD prescribes that combating desertification must be addressed in the general frame of prevention and mitigation of land and soil degradation and water resources depletion.
Secondary objectives of the indicator	To contribute towards the formulation of regional schemes of sustainable soil, land and water management.

### 4. Methodological description and basic definitions

Definitions and basic concepts	<p>The electrical conductivity <math>EC_{iw}</math> of the irrigation water expresses its soluble salt content and is a measure of the soil salinization threat it poses.</p> <p>To avoid secondary salinization of the soil the amount of irrigation water applied should surpass a minimum amount required called "leaching requirements (LR), which is capable to leach the soluble salts out of the root zone and prevent their accumulation in it. This amount is calculated as:</p> $LR = (FC \times EC_{iw}) / (sp \times EC_e)$
--------------------------------	---

	<p>Where:</p> <p>FC = soil moisture volumetric content at field capacity</p> <p><math>E_{ciw}</math> = electrical conductivity of the irrigation water in DS/m (deci Siemens / meter)</p> <p>Ps = mean volumetric soil saturation moisture</p> <p><math>E_{ce}</math> = desired conductivity of the saturation soil extract</p>								
Benchmark indications of values/ranges of values	<p><u>Desertification risk</u></p> <table> <tr> <td><math>E_{ciw}</math></td> <td>Risk</td> </tr> <tr> <td>&gt; 2dS/m</td> <td>High</td> </tr> <tr> <td>1-2 dS/m</td> <td>Moderate</td> </tr> <tr> <td>&lt;1</td> <td>Low</td> </tr> </table> <p>LR to be assessed from the quality of irrigation water and the relevant soil properties, BGI &gt;75</p>	$E_{ciw}$	Risk	> 2dS/m	High	1-2 dS/m	Moderate	<1	Low
$E_{ciw}$	Risk								
> 2dS/m	High								
1-2 dS/m	Moderate								
<1	Low								
Methods of measurement	<p>Assessed:</p> <p>From soil salinity, and water quality and climatic data</p>								
Limits of the indicator	Empirical - needs local calibration								
Linkages with other indicators	Soil moisture, soil permeability, biomass productivity vegetation resilience, sea proximity								

#### 5. Evaluation of data needs and availability

Data required to calculate the indicator	Electrical conductivity of irrigation water and soil extract, georeferenced meteorological data.
Data sources	Soil and water monitoring
Availability of data from national and international sources	Soil reclamation services, soils and water institutes, reclamation units.

#### 6. Institutions that have participated in developing the indicator

Main institutions responsible	Greek National Committee for Combating Desertification
Other contributing organizations	Agricultural University of Athens DIPE (NGO)

## 7. Additional information

Bibliography	<p>Pla Sentis, I., 1996. Soil salinization and land desertification In Rubio, J.L. and Calvo, A. eds Soil degradation and desertification in the Mediterranean environments . CIDE, Geoforma editiones- Logrono, 105-129.</p> <p>Yassoglou, N. 1987. Land use in the Mediterranean region. In Eremolgy, De Boot and Hartman eds. Univ. Gehn. Gent 355-373 p.</p> <p>Yassoglou, N. 1995. Land and Desertification, In Fantechi, R., Peter, D. Balabanis, P. and Rubio, J.L. eds. Desertification in the a European context. Physical and socio-economic aspects. Europeans Commission EUR 15415 EN.</p> <p>Yassoglou, N. 1990. Desertification in Greece. In Strategies to combat desertification in the Mediterranean Europe, Rubio, J.L. and Rickson R. eds. Commission of the European Commission EUR 11175, 148-162 p.</p>
Other references	

## 4. Hungary

There are several indices used for drought estimation and forecasting in Hungary, serving the primary purpose of early warning. The most widely used indices are the following in Hungary.

At the Hungarian Meteorological Service, an operational statistical (analogue) technique for long-range forecasting was developed and has been used for 20 years. Programmes are under preparation targeting automatic data-reading from the forecasted fields, and automatic data processing and verification.

As for drought severity, the *Palmer Drought Severity Index* (PDSI) is applied. On a country-wide scale both the index values and their spatial extent are important. In certain cases, the *Standardised Precipitation Index* (SPI) series of 3-, 6-, 9-, and 18-month time scales are calculated. The shorter time scales of SPI can characterise water supply changes in short time periods in the year.

Hydrologists and water authorities prefer to use the *Palfai Aridity Index* (PAI) for drought prediction and evaluation. The main aim of this method, which has been designed for the specific features and conditions of the country, is to calculate the possible situation until the end of the year. The index can be used for making comparison between the wet and/or dry situations of different periods as well as of different areas, and it is also appropriate for some predicting purposes if calculations of PAI values are made continuously.

*Agro-Hydro Potential* (AHP) is used mainly by agronomists. This index describes the water demand satisfying ability of a certain area for a concrete plant stand existing there by the ratio of the effective water consumption and the water demand. This index can show to what extent and how long a certain agricultural land is able to satisfy the water demand of a given crop stand living on it, and it is appropriate for expressing drought occurrence and the different levels of water scarcity.

The above-mentioned indicators constitute a solid base not only for establishing an early-warning system, but also for constructing a nation-wide monitoring system for drought analysis and forecasting. Based on the use of the Palfai Aridity Index, a partial drought monitoring system is operating in water management and provides information first of all to the experts of the local water authorities dealing with drought mitigation. It is planned that this system will be extended, and a general drought monitoring and forecasting system is planned to be established in co-operation with the Hungarian Meteorological Service, and a special data-base for drought analysis is ahead to be created.

One of the main tasks is to find out common methods and indices for expressing the severity of drought events, and for forecasting more precisely the occurrence of drought not only at the national, but also at the international level. Another important task is to draw a national and a European *drought severity map* which demonstrates the spatial distribution of drought in the countries of the region and in whole Europe. In order to be able to make these plans a reality, concerted actions and tight international co-operation among the countries involved are necessary. Therefore, a project proposal has been elaborated aiming at the creation of an international (European) research team or consortium dealing with the above-mentioned problems methodologically and technically. One of Hungary's chief scientists initiated the project and organised an international consortium for implementing it. This proposal has been submitted to the European Commission for support from the European Union's Sixth Framework Program for Research, Technological Development and Demonstration.

## 5. Italy

### a) Italian national activities

#### a.1) Field activities

Environmental benchmarks and indicators in Italy are based on observation and monitoring system of National (APAT) and Regional Environmental Protection Agencies (ARPAs). The National Topic Centers (NTC) system operationally supports APAT in gathering and managing environmental and monitoring data and information and in particular desertification data and indicators are under responsibility of the NTC TES (Territory and Soil).

After the preliminary identification of the Italian areas sensitive to desertification done in 1999, in December 2001, the Italian Ministry for the Environmental Protection and the Territory, funded a project aiming to build an Italian "Desertification Atlas" to both formulate and fill in a set of specific indicators: chemical – physical, biological, and socio-economic.

According to the provisions of the guidelines for NAP implementation, Regions and River Basin Authorities formulated their programmes using environmental and socio-economic indicators. Most affected regions also complemented their programmes with sensitivity maps in order to support decision makers in understanding ongoing processes, planning interventions of mitigation and in the monitoring of their effectiveness.

Sensitivity has been assessed on the basis of several parameters and indicators concerning broad categories (Soil, Climate, Vegetation and Land Management).

List of available maps, with time and spatial scale.

MAP	Year	Scale	Institution
Vulnerability areas to the desertification risk in Sardinia Region	2000	1: 250,000	Regional Agro-Meteorological Service (SAR s.r.l)
Vulnerability areas to the desertification risk in Sicily Region (1)	2001	1:250,000	Sicily Region-Territory and Environment Department
Desertification sensitivity map of Sicily Region (2)	2001	1: 250,000	ENEA-INEA
Desertification sensitivity map of Puglia Region (1)	2001	1: 350,000	Puglia Region-CNR (Research National Committee)
Desertification and drought vulnerability map of Puglia Region (2)	2001	1:250,000	European Soil Bureau; Space Application Institute and Puglia Region
Map of desertification and drought sensitivity areas of Basilicata Region	2001	1: 250,000	Basilicata Region- CNR (Research National Committee)
Vulnerability areas to the desertification for the groundwater salinity in the Magra River Basin Authority	2001	1:25,000	Magra River Basin Authority
Desertification and drought vulnerability preliminary map of Sarno River Basin Authority	2001	1: 1,200,000	Sarno River Basin Authority
Desertification and drought vulnerability preliminary map of Left Sele River Basin Authority	2001	1:1,200,000	Left Side of Sele River Basin Authority
Desertification and drought vulnerability preliminary map of Right Sele River Basin Authority	2001	1:1,100,000	Left Side of Sele River Basin Authority

## a.2) Research programmes

National and international research projects in Italy come at a time when an effective synergy between policy and scientific community is most needed. The implementation of the National Action Programme requires the development of monitoring techniques and of systems of indicators and benchmarks addressing bio-physical and socio-economic issues also involving stakeholders. The main scientific projects addressing the issue of development and of the use of indicators of desertification are DESERTLINKS, RIADE and DESERTNET.

DESERTLINK is an European funded project, designed to provide, among other results, valuable and useful knowledge and expertise for the identification of proto-type indicator systems at different scales. The current effort of scientific research is to combine new kinds of indicators, identified by the local stakeholders with existing bio-physical indicators in a number of desertification-affected areas.

RIADE and DESERTNET projects will also contribute to the identification of indicators and are also expected to be significant test for the use of indicators for the implementation of NAPs in affected areas.

All research projects are working with the extensive collaboration with local stakeholders in desertification affected areas of southern Italy in order to identify: impact indicators relating to perceptions of land function; driving force and pressure indicators relating to decision making; response indicators relating to land management measures taken to combat desertification. A conceptual and database framework is under development for these and the other indicators identified.

There is a close collaboration among scientific community, local stakeholders and the National Committees to test the application of the indicators system and to validate the local identification of high-risk areas and the implications of local scenario analyses.

The principal expected product of existing research projects regarding Desertification Indicators is a system tested and evaluated by both the local stakeholders and the National Committee to explore alternative management scenarios and national and regional management and monitoring strategies.

## b) International cooperation activities

Italian international cooperation operates in this field providing technical and financial support to countries affected by drought and desertification through a number of projects and training activities executed by national and international organizations. Among them, the most relevant projects are:

### IN THE MEDITERRANEAN AREA

The “Desertification Information System to support National Action Programmes in the Mediterranean (DIS/MED)” project is a jointly managed by the European Environment Agency (EEA), the Applied Meteorology Foundation FMA or Italy and the UNCCD secretariat with the

participation of affected northern and southern Mediterranean countries. The purpose of DIS/MED project is to improve the capacity of national administrations of Mediterranean countries to effectively programme measures and policies to combat desertification and the effects of drought.

This aim will be pursued by reinforcing the communication amongst them, facilitating the exchange of information and establishing a common information system to monitor the physical and socio-economic conditions of areas at risk, assess the extent, severity and the trend of land degradation.

#### OBSERVATOIRE DU SAHARA ET DU SAHEL (OSS)

Activities in support of the Network for Long Term Ecological Monitoring Observatories Programme, adopted by the General Assembly (Niamey, February 1997) as a part of the OSS Strategy 2000, through different actions.

Present activities include support to the ROSELT network and the management of the Keita long-term environment observatory.

#### NIAMEY / KEITA NIGER

Education and technical assistance, to develop the capacity building of Ministry of Water Resources, Environment and to combat desertification – Statistical and forest mapping department to use new methodologies and tools to help in sustainable management of natural resources, by:

- The development of a National Environmental Information System (NEIS) to save environmental data and to enable analyzing environmental issues and scenarios;
- Re-opening of Keita ROSELT Observatory for the monitoring of desertification and environmental protection;
- The development of desertification indicators within the National Action Plan for environmental protection and to combat desertification.

#### ETHIOPIA - STRENGTHENING REGIONAL PLANNING OF TIGRAY

The project's activities address Planning and Economic Development of Tigray in terms of:

- The transfer of the Centre for Data Processing from the BoPED to the regional offices;
- Assistance for the maintenance of the technical equipment
- Training for the Tigray technicians
- Update of the two information systems with the new collected data

Focusing on the objective of improving the availability of adequate data and the technical capability for the implementation of analyses, the project deals with collection of data and production of information in a useful and adequate form for the territorial planning and natural resource management. The introduction of a geographic information system for the management and processing of data represents an innovation with respect to the techniques adopted until now.



## 6. Oman<sup>7</sup>

The indicators and benchmarks of desertification in the Sultanate of Oman are as follows:

- Loss and degradation of vegetation cover observed in the governorate of Dhofar;
- Encroachment of sand dunes in the eastern region and some areas close to the region known as the Empty Quarter (Rub al-Khali);
- Salination in the Batina coastal plain as a result of socio-economic activity and drought, which has led to a decline in the level of groundwater reserves and encroachment by sea water;
- Soil erosion caused by dispersal of soil during long periods of drought.

## 7. Tunisia

En Tunisie, une expérience en matière de suivi-évaluation a été acquise à travers de nombreuses initiatives d'évaluation des plans et programmes de développement socio-économique. Certains départements ministériels disposent d'observatoires et d'institutions spécialisées chargées de générer les informations utiles aux planificateurs dans les secteurs stratégiques (eau, énergie, agriculture, tourisme...).

Cependant, la plupart de ces structures sont à caractère sectoriel, conçoivent des systèmes de suivi-évaluation des réalisations physiques des plans, plutôt que l'appréciation des impacts de ces dernières sur l'environnement et le développement durable en général.

Récemment, des initiatives internationales, régionales et nationales, suscitées par le Sommet de la Terre de 1992 et des conventions qui en ont découlé, ont enclenché un nouveau concept de suivi-évaluation pour en s'apprécier l'impact réel des projets et programmes entrepris dans le cadre du développement socio-économique.

Des mécanismes internationaux et nationaux de concertation et de coordination ont alors été mis en place pour organiser et rationaliser les efforts de lutte contre la désertification et d'atténuation des effets de la sécheresse.

A ce titre, la Tunisie a créé les structures de coordinations et de suivi pour asseoir un Développement Durable de ses ressources naturelles et renforcer la protection de l'environnement, on cite principalement:

- La Commission Nationale du Développement Durable (CNDD) créé 1993
- L'Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable (OTED), créé en 1996
- L'Organe National de Coordination (ONC) pour la CCD, créé en 1996.

Dans le domaine de la Lutte Centre la Désertification et après avoir ratifié la Convention en 1995, la Tunisie a élaboré et adapté un Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PANLCD), dont le chapitre 10 cite explicitement le suivi-évaluation du PAN/LCD comme étant une partie intégrante pour assurer le suivi de la mise en oeuvre du PAN/LCD lui-même.

---

<sup>7</sup> Translated from Arabic - ICCD/2003/INFORMAL/2

A ce jour, les principales étapes réalisées sont:

- La Tunisie s'est engagée assez tôt dans le processus de suivi de l'impact des programmes environnementaux à travers le test des indicateurs de développement durable mené par l'OTED en 1997
- En 2001 la Tunisie a démarré un projet de coopération avec l'Italie et l'OSS pour la mise en place d'un système de suivi-évaluation du PAN/LCD appuyé par un système de Circulation de l'information sur la Désertification « SID » qui serait accessible à tous les partenaires du PAN.

Dans le cadre de ce projet les résultats suivants ont été réalisés :

- Le développement d'une approche conceptuelle du suivi-évaluation de la LCD au niveau Local, Régional et National.

Sur la base de cette approche conceptuelle, la Tunisie a élaboré un Schéma Directeur de suivi-évaluation du PAN/LCD. Ce dispositif National intègre trois sous-systèmes de SE relatifs à trois niveaux de décision (Local, Régional et National) et valorise, les capacités humaines des structures et les moyens disponibles. Chaque sous-système débouche sur un Tableau de Bord spécifique, adapté aux besoins de la planification et de la prise de décision du niveau considéré.

- L'élaboration d'un système de suivi-évaluation de la LCD au niveau National comportant principalement:

- La définition du cadre logique du suivi-évaluation qui est conçu comme l'outil pour aider l'ONC à mieux piloter le PAN, pour mieux rendre et en rendre compte à la CNDD et aux organes de la CCD.

- Création d'un Groupe Technique de Travail (GTT) comportant les représentants des partenaires engagés dans le domaine de LCD, et constituant un vivier d'expert au service de l'ONC et de son Secrétariat.

- Elaboration d'une charte informationnelle définissant les modalités de cession de l'information sur le suivi-évaluation du PAN/LCD.

- Elaboration d'un Tableau de Problématisation de la désertification au niveau National.

- Conception de grilles d'indicateurs :

- (a) de suivi-évaluation du processus de mise en œuvre du PAN ;

- (b) de suivi-évaluation de la désertification et de l'impact des projets de la LCD sur les populations touchées.

- La mobilisation de tous les opérateurs (partenaires) en matière de LCD autour de l'objectif de mise en place du suivi-évaluation, par un programme de sensibilisation approprié.
- L'implication des partenaires bilatéraux et multilatéraux à travers les projets de coopération pour la lutte contre la désertification.
- Elaboration d'un Système de Circulation de l'information sur la Désertification au niveau National (en cours de mise en ligne sur le site de l'Environnement du MAERH).

- En 2003, et en collaboration avec l'OSS, la Tunisie a démarré un nouveau projet régional dans le cadre du SMAP « MISE EN PLACE DU SYSTEME DE SUIVI-ÉVALUATION DU PAN-LCD EN TUNISIE » pour poursuivre la mise en place de système de suivi-évaluation de la LCD sur une période de 3 ans (septembre 2002 - août 2005).

Ce nouveau projet de capitalisation des acquis devra développer les synergies et les intégrations nécessaires non seulement avec les programmes de l'OSS, mais également avec tous les autres programmes dont le SE de la désertification constitue une composante et qui sont entrepris aussi bien à l'échelle locale, régionale qu'internationale.

Voir tableau « caractérisation des principaux projets et programmes par rapport au concept du Suivi-évaluation » .

Les principaux projets de suivi de la désertification entrepris par la Tunisie et qui vont être capitalisés par ce nouveau projet qui a démarré en avril 2003 « SMAP » sont:

- Le projet LIFE : « suivi de la désertification dans les pays de la rive sud de la Méditerranée : mise en place de système pilote au Maroc et en Tunisie, étude de l'extension à l'Algérie »
- Le programme ROSELT : « Réseau d'Observatoires de Surveillance écologique à Long Terme »
- Le projet DISMED : « Système d'Information sur la Désertification en appui aux Programmes d'Action Nationaux dans la Méditerranée »
- Le projet de l'Observatoire Intégré des Zones Arides et désertiques
- Le projet DYPEN : « Dynamiques des Populations et Evolution des milieux Naturels »
- Le projet CAMELEO : « Changes in Arid Mediterranean Ecosystems on the Long term and Earth Observation »
- Le projet Tuniso-Italien « Mise en place d'un système de suivi-évaluation du PAN/LCD »

Tableau: Caractérisation des principaux projets et programmes par rapport au concept du SE

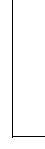
	SMAP	Projet d'indicateurs d'impact	PTI-SE	Projet LIFE	ROSELT	CAMELEO	DYPEN	DIS-MED	Projet Appui à la mise en oeuvre du PAN/LCD
Domaine d'intervention	Scientifique								
	Développement								
Echelle d'investigation	Local								
	National								
	Sous-régional								
	Régional								
	International								
Activité SE	Principale								
	Associée								
Concept principal de SE	Global								
	Impact								
	Mise en oeuvre								
	Surveillance								
Programme OSS									



Sans liaison apparente



Liaison secondaire



Liaison principale

## 8. Zambia

Zambia has not yet developed benchmarks and indicators for the implementation of the UNCCD. This is because the Country has put a lot of emphasis on the preparation and modalities of the implementation of the NAP. Currently, the Government has adopted the NAP and the Country is in the process of preparing a Partnership Framework Paper that will facilitate resource mobilization for the implementation of the NAP. The NAP has expressed the importance of undertaking this exercise and after this preparatory stage Zambia will go ahead in setting benchmarks and indicators.

-----