

# UNE MÉTHODE DE CARTOGRAPHIE DE L'ÉROSION ACTUELLE ET DE LA DÉGRADATION DES TERRES AU SWAZILAND

L.J.M. JANSEN<sup>1</sup>

## RÉSUMÉ

*La méthode de cartographie proposée a été mise au point pour la section de la planification de l'utilisation des terres au Ministère de l'agriculture et des coopératives au Swaziland dans le cadre du projet FAO/PNUD/Gouvernement du Swaziland "SWA/89/001 Land Use Planning for Rational Utilization of Land and Water Resources". L'objectif de cette méthode est de fournir une base, dans le cadre de l'utilisation des terres, pour l'évaluation du degré de dégradation et d'érosion actuelle des sols au Swaziland.*

*Une pression démographique accrue sur des ressources naturelles limitées requiert une répartition équilibrée entre les secteurs agricoles et les installations urbaines. Dans la situation actuelle il est impératif de limiter, voire de diminuer la dégradation des ressources en sols. La présente méthode est centrée sur la description des phénomènes d'érosion dans le paysage; elle se base sur des observations détaillées. Une ou plusieurs observations peuvent décrire une unité cartographique. Et une ou plusieurs unités cartographiques constituent une unité agro-écologique. Cette dernière unité est cruciale pour la banque de données au Swaziland. La corrélation avec les autres données thématiques est possible grâce à ce concept clé qu'est l'unité agro-écologique.*

*La méthode logique informatisée associe deux types de données: (1) les données qui correspondent aux descriptions de site stockées dans un tableau; et (2) les données spatiales dans le Système d'Information Géographique (SIG).*

*Une carte de l'érosion et de la dégradation des terres a été levée au 1:50.000<sup>e</sup> pour un certain nombre d'unités cartographiques permettant, par extrapolation, d'évaluer l'érosion actuelle. Les résultats ont été utilisés pour estimer l'état d'érosion pour toutes les unités agro-écologiques du pays à l'échelle du 1:250.000<sup>e</sup>.*

**MOTS-CLÉS:** méthode de levés cartographiques, cartographie, érosion actuelle, état érosif actuel, utilisation des terres.

## I. INTRODUCTION

La méthode de levés cartographiques sert de base pour déterminer le potentiel de la production, ce qui est essentiel pour la planification de l'utilisation des terres. La pression démographique accrue sur des ressources naturelles de plus en plus limitées requiert une redistribution équilibrée des espaces entre l'installation urbaine et les activités agricoles, telles que le pâturage extensif et l'agriculture pluviale. L'érosion anthropique est le résultat d'une utilisation irrationnelle et d'un aménagement inadéquat des ressources.

---

<sup>1</sup> Experte Associée, Ressources en sols, Division de la mise en valeur des terres et des eaux. FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie.

Le système cartographique est, en fait, une méthode informatisée à base de deux types de données principales corrélées par un réseau de coordonnées (Grille sud-africaine): (1) les données descriptives de site, sous forme de tableaux, dans la banque de données relationnelles; et (2) les informations spatiales dans le SIG. Les deux types de données concernent les unités agro-écologiques (Rommelzwaal & van Waveren, 1994) et l'utilisation actuelle des terres (Rommelzwaal, 1994). Le système ainsi développé fait suite à d'autres études de la FAO (1977, 1990) et PAP (1994).

Le système de levés cartographiques identifie uniquement l'érosion actuelle; il n'indique ni la vitesse ni le risque ou potentiel d'érosion. Les raisons en sont données au paragraphe II. Le risque d'érosion pourra être déterminé par l'analyse des données du SIG. Mais pour la planification et pour l'aide à la décision il est important d'analyser les relations entre l'érosion actuelle et le climat, la densité de population, les pratiques traditionnelles, etc.

## II. ANTÉCÉDENTS

Trois principaux paramètres participent dans la détermination de l'érosion et de la dégradation de sols:

- *l'érosion potentielle* (risque, potentiel d'érosion);
- *l'érosion actuelle* (états érosifs); et
- *la vitesse des processus* (rythme et tendance évolutive).

Au Swaziland les trois aspects ont été évalués et malgré la pression démographique accrue sur des ressources naturelles limitées, la stratégie de conservation des eaux et des sols n'a été ni modifiée ni réajustée.

### LE RISQUE D'ÉROSION

Le risque d'érosion a été cartographié par Nkambule *et al.* (1989) selon la méthode de Stocking (1987). La Méthode d'estimation des pertes en sols pour l'Afrique du Sud (*Soil Loss Estimation Method for Southern Africa*)(SLEMSA) affecte un coefficient spécial à chaque paramètre considéré, à savoir l'érosivité, l'érodabilité, la valeur de la pente, la couverture végétale et la densité de la population. Dans son utilisation cette méthode présente à la fois, certains avantages et certains inconvénients: les principaux avantages consistent en l'intégration des différents types de données, l'utilisation des données selon une séquence logique et la production de cartes d'érosion indiquant les degrés et différentes causes du risque d'érosion. Néanmoins, l'intérêt de cette carte comme base pour la planification est limité. Un seul des cinq paramètres considérés intègre un élément socio-économique. La méthode est donc surtout centrée sur des risques physiques. Chaque paramètre a reçu le même poids malgré leur importance relative différente. Les interactions entre les paramètres qui pouvaient éventuellement réduire ou renforcer le risque d'érosion, n'ont pas été prises en considération.

Une carte de risque d'érosion implique la notion de probabilité d'érosion. On peut supposer qu'avec un risque d'érosion élevé on doit s'attendre à plus d'érosion, alors qu'avec un risque faible, l'érosion peut être nulle, ou presque. Ceci n'est pas le cas au Swaziland où l'on trouve des régions avec un risque d'érosion élevé, mais sans traces d'érosion ou de dégradation, et au contraire, des régions avec un risque minimum, mais présentant des indices d'érosion généralisée. Au Zimbabwe Whitlow (1990) a constaté que l'utilisation

actuelle des terres a une influence déterminante, ce qui indiquerait que cette carte de risque d'érosion a une valeur toute relative.

### **LA VITESSE DE L'ÉROSION**

Récemment deux études, *Soil Erosion and River Sedimentation in Swaziland* (EU, non publié) et *Investigations of the Causes and Hydrological Implications of Gully Erosion In Swaziland* (WMS/MOAC/MNRE, 1990) ont porté sur des mesures de charge solide et de transport de sédiment avec l'hypothèse que ces sédiments seraient le produit des processus d'érosion en amont. Les deux projets, cependant, n'ont pu aboutir à des conclusions concrètes par manque d'équipements, d'éloignement des sites, etc. Ce qui est plus grave c'est que ces projets n'ont jamais pris en compte la perte de productivité agricole. La quantification de cette perte potentielle aurait pu constituer un argument économique de poids pour une gestion durable des terres; il convient d'ajouter qu'à ce moment-là l'on ne disposait d'aucune donnée à l'échelon national.

### **L'ÉTAT ÉROSIF ACTUEL**

La cartographie de l'érosion actuelle intègre les paramètres à la fois physiques et humains. Les facteurs humains, comme le droit coutumier, l'utilisation des terres et la densité de population, peuvent influencer d'une manière déterminante sur la dynamique de l'érosion. Les méthodes de levés cartographiques développées par la FAO (1977) et SARCCUS (1981) sont basées sur l'interprétation des photos aériennes pour la représentation de l'érosion sous forme d'unités cartographiques. Au Swaziland, bien que des tentatives de cartographie aient été réalisées, on n'a pas entrepris de programme systématique de levés cartographiques.

## **III. LA MÉTHODE DE LEVÉS CARTOGRAPHIQUES**

Basée sur les travaux de la FAO (1977, 1983 et 1990), PAP (1994), Remmelzwaal (1993) et SOTER (1993) une méthode a été développée pour décrire l'érosion actuelle: elle combine les facteurs humains et physiques qui peuvent être intégrés à la planification de l'utilisation des terres. Cette méthodologie combine deux principales approches:

1. l'identification, la détermination et l'intégration de paramètres comme la physiographie, les sols/la lithologie, l'utilisation actuelle des terres, la couverture végétale et l'influence humaine;
2. la description et l'évaluation quantitative de l'érosion actuelle.

Le système de levés cartographiques est corrélié avec les mesures de perte en sol pour l'estimation de l'érosion actuelle; ce type de donnée peut confirmer ou invalider l'état érosif.

La méthodologie comprend les données descriptives de site sous la forme de tableaux et les informations spatiales sous forme d'unités cartographiques. Les descriptions de site, stockées dans la banque de données relationnelles, et les unités cartographiques, stockées dans le SIG, se réfèrent à un système commun de coordonnées (Grille sud-africaine) ainsi qu'aux unités agro-écologiques définies par Van Waveren & Nlengetfwa (1992) et Remmelzwaal & Van Waveren (1994). Il est alors possible de définir toutes les unités agro-écologiques en termes d'érosion actuelle et de dégradation de sol, et d'en déduire une première approximation de l'état érosif du pays.

Avec ce système de levés cartographiques il est aussi possible de créer une chronoséquence pour le contrôle et le suivi.

### **LA DESCRIPTION DE SITE**

La description de site concerne une portion spécifique de paysage, l'aire de référence qui se caractérise par un état érosif homogène et pour laquelle on procède à la quantification de l'extension des phénomènes d'érosion. Les descriptions de site sont stockées dans la banque de données relationnels (Tableau 1).

Les éléments 1 à 6 renferment l'ensemble des facteurs physiques et humains. Cette approche est combinée avec la description et l'estimation quantitative de l'érosion actuelle. L'érosion actuelle est estimée par types d'érosion qui déterminent des milieux stables ou instables.

Pour les milieux instables, l'extension de l'érosion est quantifiée en combinant le type d'érosion avec: (1) le site en question; (2) le degré d'érosion; (3) l'activité d'érosion; et (4) la distribution spatiale de l'érosion. Le degré est difficile à définir parce qu'il n'y a pas de définition unique pour l'ensemble des environnements et des types d'érosion. C'est pour cela que des associations de degrés et de type d'érosion ont été définies en détail et d'une manière spécifique pour le Swaziland (Jansen *et al*, 1994).

Les tendances évolutives de l'érosion et les facteurs en cause ont également été évalués. L'évaluation de la tendance évolutive de l'érosion constitue un indicateur du potentiel d'érosion pour une même utilisation spécifique des terres. Il sera possible de déterminer la tendance à la stabilisation ou à l'extension d'un état érosif. L'évaluation des causes les plus probables ou les plus évidentes pourra renforcer l'identification des risques d'érosion dans l'aire de référence.

Une exemple de la description de site se trouve en annexe 1.

### **L'UNITÉ CARTOGRAPHIQUE**

Le système de levés cartographiques se compose aussi d'informations spatiales. Dans les milieux sélectionnés on a procédé à une photo-interprétation unique. Les unités cartographiques ont été caractérisées par un phénomène d'érosion unique ou une association des phénomènes. Ce type d'information a été numérisé et est stocké dans le SIG. Les critères déterminants pour la définition des différentes unités sont essentiellement la physiographie combinée avec l'utilisation des terres et les phénomènes d'érosion.

Une exemple de la description du milieu sélectionné se trouve en annexe 2.

## **IV. LES RÉSULTATS**

Pour la sélection des unités cartographiques les degrés d'érosion actuelle ont été déterminés en fonction des facteurs principaux suivants: le type d'érosion, la proportion d'espace affectée et la tendance évolutive du processus d'érosion. Les catégories définies pour le Swaziland sont les suivantes:

Tableau 1. La description de site.

1. **localisation du site:** description qualitative, numérotation des observations, date, auteur(s) et coordonnées.
2. **contexte topographique et physiographique:** altitude et description générale du site (selon SOTER, 1990).
3. **éléments du relief, valeur et forme de la pente:** description de la géomorphologie des environs immédiats du site, selon FAO (1994).
4. **interventions humaines et mesures de conservation:** traces d'activité humaine qui semblent avoir affecté le paysage; il est également utile d'indiquer les altérations dans la couverture végétale (semi-)naturelle. La végétation est décrite dans la section 6 et l'érosion est traitée séparément dans la section 10.
5. **utilisation actuelle des terres:** selon la FAO (1994).
6. **couvert végétal:** il n'y pas unanimité pour un système standard de description du couvert végétal (semi-naturel). Le type de végétation peut être décrit en utilisant un système local, régional ou international.
7. **affleurements rocheux:** pourcentage en surface et/ou densité des affleurements rocheux (isolés ou groupés) (FAO 1994).
8. **pierrosité de surface:** classes de densité de pierres liées aux affleurements rocheux (FAO, 1994).
9. **sol:** description qualitative.
10. **érosion:** la description de l'érosion est centrée sur l'érosion anthropique ou naturelle accélérée.
  - a) **description de l'aire de référence:** description du contexte physiographique du site.
  - b) **classes d'érosion:**
    - milieu stable: (1) pas d'indice ou d'évidence d'érosion;
    - milieu instable: (2) érosion hydrique ou sédimentation; (3) déflation ou dépôt éolien; (4) mouvement de masse; et (5) indifférenciée.
  - c) **type d'érosion:** les plus typiques sont: (1) érosion en nappe; (2) érosion en rigoles; (3) érosion en ravines; (4) érosion par suffosion; (5) sédimentation; (6) érosion hydrique et éolienne; (7) dépôt éolien; (8) déflation et dépôt éoliens; (9) dunes vives; (10) dépôt de sels.
  - d) **zones affectées par l'érosion:** selon les classes définies par PNUE/ISRIC (1990).
  - e) **degré d'érosion:** il est difficile de définir des classes de degré d'érosion qui devraient s'appliquer de la même manière pour tous les sols et tous les environnements et qui également devraient correspondre aux différents types d'érosion hydrique et éolienne.
  - f) **degré d'activité:** les classes recommandées sont: (1) actuelle; (2) récente (50-100 années antérieures); (3) historiques (> 100 années); (4) période d'activité non connu; et (5) érosion anthropique ou naturelle non discernée.
  - g) **distribution spatiale d'érosion:** distribution spatiale des phénomènes d'érosion sur le terrain.

0. *érosion acceptable*:  $\leq 10\%$  en surface d'érosion en nappe légère ou d'érosion en terracettes modérée.
1. *érosion modérée à sérieuse*: 0-25% en surface érosion en nappe modérée ou érosion en terracettes modérée,  
ou, 0-5% d'érosion en ravines sévère,  
ou,  $> 10\%$  d'érosion en nappe légère,  
ou, 10-25% d'érosion en terracettes modérée.
2. *érosion sérieuse*: 25-50% en surface d'érosion en nappe modérée ou érosion en terracettes modérée, ou 10-25% d'érosion en nappe modérée ou érosion en terracettes modérée associée à:  
5-10% d'érosion en ravines sévère,  
ou, 0-5% d'érosion en ravines extrême,  
ou,  $> 5\%$  d'érosion en nappe sévère.
3. *érosion grave*:  $> 50\%$  en surface d'érosion en nappe modérée ou érosion en terracettes modérée, ou 25-50% d'érosion en nappe modérée ou érosion en terracettes modérée associée à:  
5-10% d'érosion en ravines sévère,  
ou, 0-5% d'érosion en ravines extrême,  
ou,  $> 5\%$  d'érosion en nappe sévère.

La méthode d'estimation du statut actuel de l'érosion commence par l'identification de cet état sous forme d'unités cartographiques. Plusieurs de ces unités cartographiques constituent une unité agro-écologique. Chaque unité cartographique, à l'échelle du 1:50.000<sup>e</sup>, se voit attribué un coefficient en fonction de l'extension de cette unité dans l'unité agro-écologique. La tendance évolutive a été utilisée pour une meilleure définition du statut érosif de l'unité cartographique. Le résultat est le statut érosif actuel par unités agro-écologiques à l'échelle du 1:250.000<sup>e</sup> (Carte 1). Au Swaziland le statut érosif actuel des unités agro-écologiques a été vérifié sur le terrain par le biais d'unités agro-écologiques sélectionnées pour leur représentativité. Pour toutes les autres unités le statut érosif actuel a été extrapolé.

La carte du statut érosif actuel d'érosion constitue un produit provisoire et préliminaire permettant aux planificateurs de l'utilisation des terres d'identifier des zones prioritaires d'intervention en matière de conservation des eaux et des terres.

## REMERCIEMENTS

Je voudrais remercier mes collègues Jean-Claude Griesbach et Mathieu Bousquet pour l'aide à la traduction ainsi que pour leurs commentaires et leurs idées.

## RÉFÉRENCES

FAO (1977) Assessing Soil Degradation. Soils Bulletin No.34. Land & Water Development Division. Rome.

- FAO (1983) Keeping the Land Alive. Soil Erosion - Its Causes and Cures. Land & Water Development Division. Rome.
- FAO (1990) Guidelines for Soil Description. 3rd Edition (Revised). Land & Water Development Division. Rome.
- FAO (1994) Directives pour la description des sols. 3<sup>e</sup> édition (révisée). Division de la mise en valeur des terres et des eaux/ISRIC Centre international de référence et d'information pédologique. Rome.
- JANSEN, L.J.M., REMMELZWAAL, A. & Z.M. DLAMINI (1994) Actual Erosion and Land Degradation Assessment in Swaziland. FAO/UNDP/Govt. of Swaziland, SWA/89/001 Land Use Planning for Rational Utilization of Land and Water Resources, Field Document No. 13, Ministry of Agriculture and Co-operatives, Swaziland.
- PAP (1994) Guidelines To A Common Consolidated Erosion Mapping Methodology. Priority Actions Programme. Guidelines for the Application of a Common Consolidated Methodology for Mapping Rainfall-induced Erosion Processes in the Mediterranean Coastal Areas. PAP/FAO/UNEP/Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. Regional Activity Centre, Split, Croatia.
- NKAMBULE, N.M., Z.M. DLAMINI & J.V. NHLENGETFWA (1989) Erosion Hazard Mapping of the SADCC Region. Part 2 - Swaziland. SADCC Soil and Water Conservation And Land Utilization Sector, Maseru, Lesotho.
- REMMELZWAAL, A. (1993) Physiographic Map of Swaziland. FAO/UNDP/Govt. of Swaziland, SWA/89/001 Land Use Planning for Rational Utilization of Land and Water Resources, Field Document No. 4, Ministry of Agriculture and Co-operatives, Swaziland.
- REMMELZWAAL, A (1994) Present Land Use Map of Swaziland. FAO/UNDP/Govt. of Swaziland, SWA/89/001 Land Use Planning for Rational Utilization of Land and Water Resources, Field Document No. ?, Ministry of Agriculture and Co-operatives, Swaziland.
- REMMELZWAAL, A. & E. VAN WAVEREN (1994) Agroecological Analysis of Swaziland. Part A: Land Resources. FAO/UNDP/Govt. of Swaziland, SWA/89/001 Land Use Planning for Rational Utilization of Land and Water Resources, Field Document No. 7, Ministry of Agriculture and Co-operatives, Swaziland.
- SARCCUS (1981) A System for the Classification of Soil Erosion. SARCCUS Subcommittee for Land Use planning and Erosion Control. RSA Dept. of Agriculture and Fisheries, Pretoria.
- SOTER (1993) Global and National Soils and Terrain Digital Databases. Procedures Manual. UNEP/ISSS/ISRIC/FAO. (*Version française disponible en 1996*)
- STOCKING, M. (1987) A Methodology for Erosion Hazard Mapping of the SADCC Region. Report No. 9. SADCC Soil and Water Conservation and Land Utilization Programme, Maseru, Lesotho.
- UNEP/ISRIC (1990) World Map on Status of Human-induced Soil Degradation, Nairobi.
- VAN WAVEREN, E. & J.V. NLENGETFWA (1992) Agro-Climatic Characterization of Swaziland - Explanatory Note to the Moisture Zones Map and Thermal Zones Map. FAO/UNDP/Govt. of Swaziland, SWA/89/001 Land Use Planning for Rational Utilization of Land and Water Resources, Field Document No. 2, Ministry of Agriculture and Co-operatives, Swaziland.
- WHITLOW, R. (1990) Potential Versus Actual Erosion in Zimbabwe. Splash, Vol. 6:3/4.
- WMS/MOAC/MNRE (1990) Investigations in the Causes of Gully Erosion in Swaziland. Final Report. WMS/Ministry of Agriculture and Co-operatives/Ministry of Natural Resources and Environment, Swaziland.

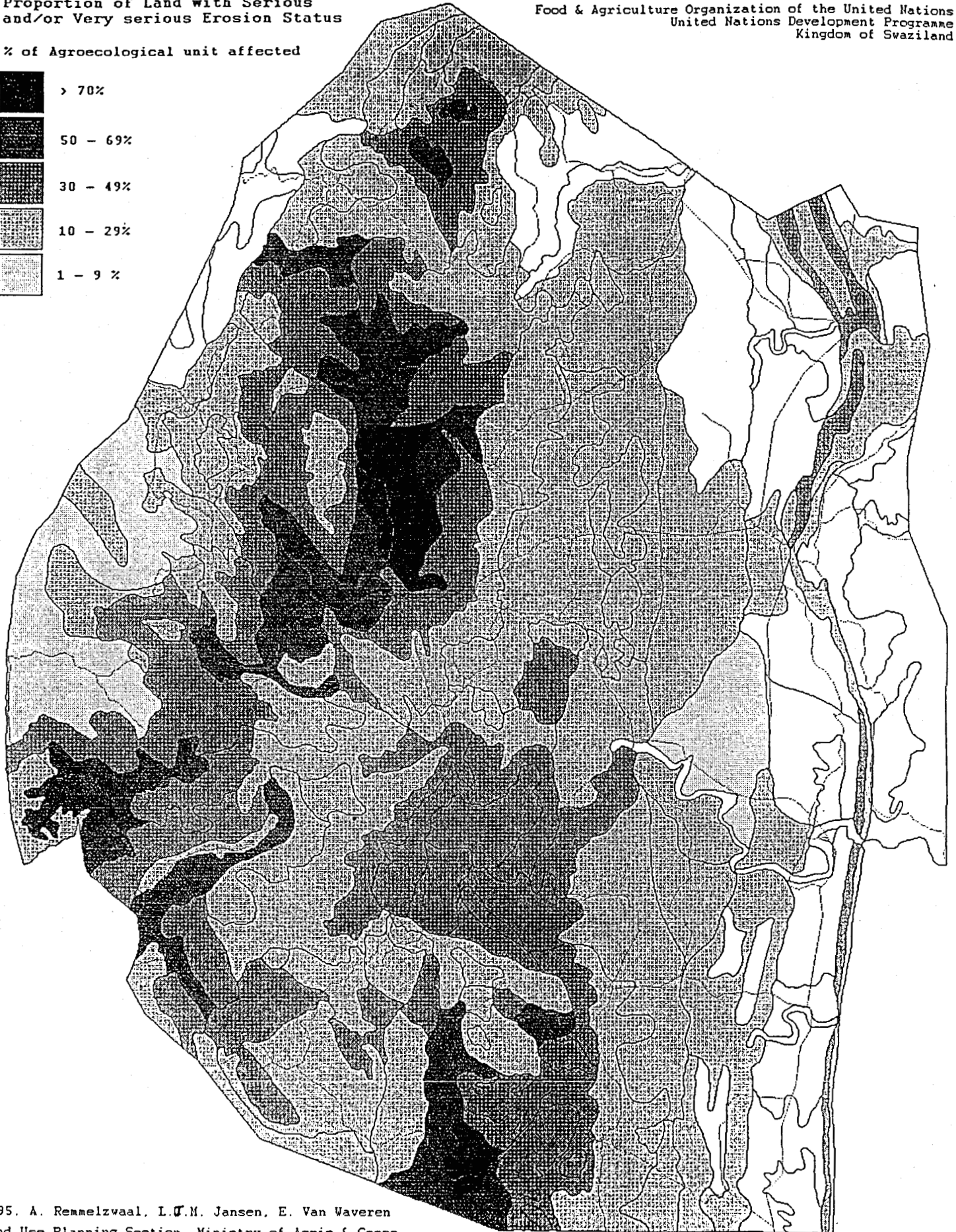
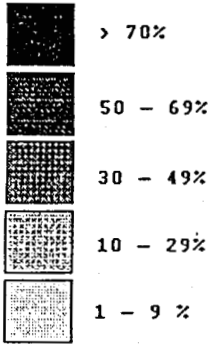
PRELIMINARY MAP OF EROSION STATUS OF AGROECOLOGICAL UNITS

SVA 89/001 Land Use Planning for Rational Utilization of Land and Water Resources

Proportion of Land with Serious and/or Very serious Erosion Status

Food & Agriculture Organization of the United Nations  
United Nations Development Programme  
Kingdom of Swaziland

% of Agroecological unit affected



1995. A. Remmelzvaal, L.J.M. Jansen, E. Van Waveren  
Land Use Planning Section, Ministry of Agric & Coops

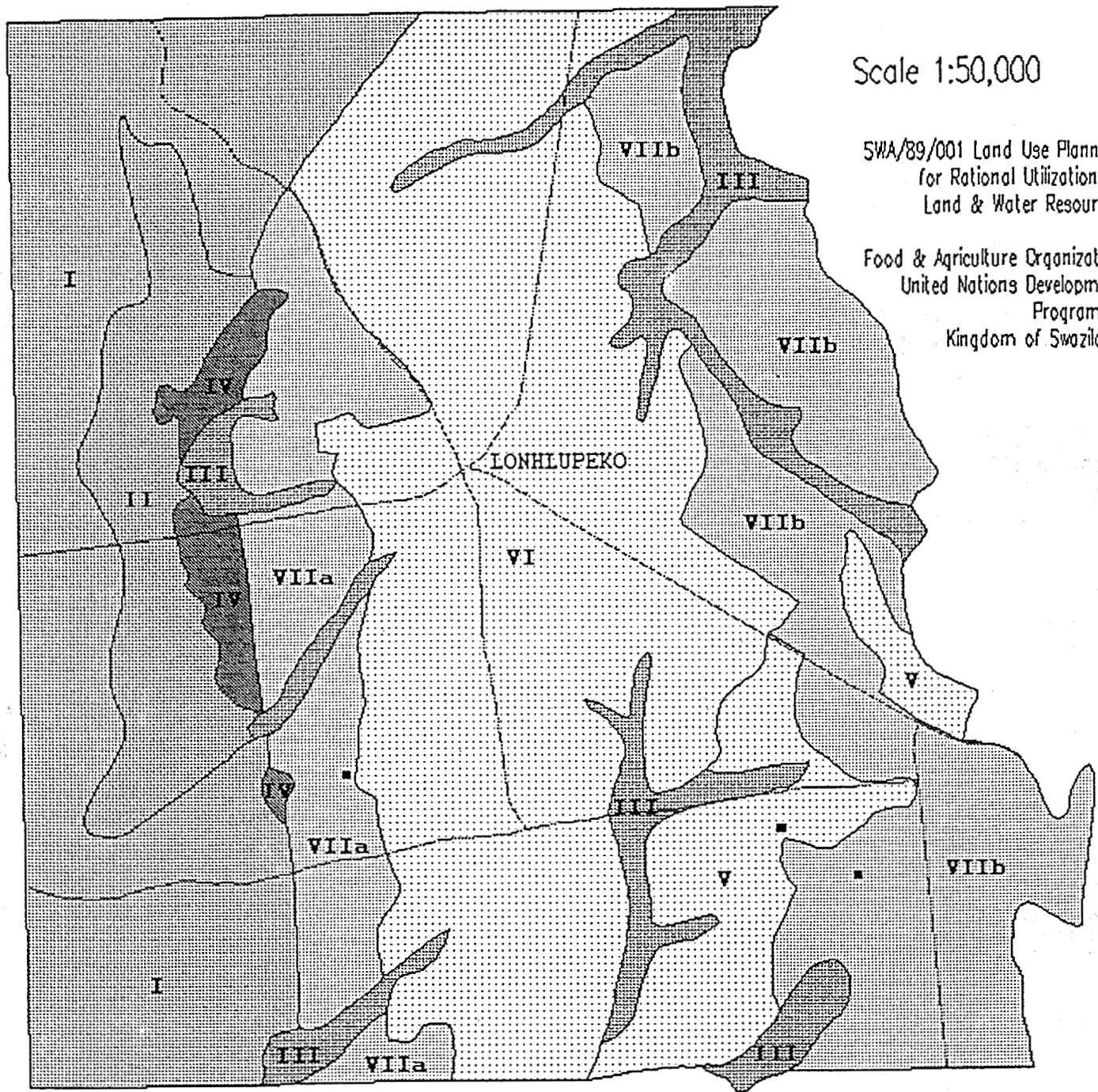
Carte 1: STATUT ACTUEL DE L'ÉROSION AU SWAZILAND.



## Actual Erosion and Land Degradation Form

site number	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	date	<input type="checkbox"/>	authors	<input type="checkbox"/>	
map sheet	<input type="checkbox"/>	AEU	<input type="checkbox"/>	elevation	<input type="checkbox"/>	
location	<input type="checkbox"/>					
coord.: grid	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	lat	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/>	long	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>
topography	<input type="checkbox"/>	landform	<input type="checkbox"/>			
slope gradient	<input type="checkbox"/>	slope form	<input type="checkbox"/>			
			human influence & soil cons. measures <input type="checkbox"/>			
land use	<input type="checkbox"/>	vegetation	<input type="checkbox"/>	grass cover	<input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> e	
bedrock/rockoutcrops exposure:	cover	<input type="checkbox"/>	spacing	<input type="checkbox"/>		
surface coarse fragments:	cover	<input type="checkbox"/>	fragments size	<input type="checkbox"/>		
surface sealing:	thickness	<input type="checkbox"/>	consistency	<input type="checkbox"/>		
soil	<input type="checkbox"/>					
erosion: reference area description	<input type="checkbox"/>					
main/type/area/degree/act/dis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	eff. slope length	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
gully width/depth/spac/shape	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rill width/depth	<input type="checkbox"/>	
erosion expansion trend (rate)	<input type="checkbox"/>			causative factors	<input type="checkbox"/>	
corresponding soil profile(s) and/or vegetation description(s):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
remarks:	<input type="checkbox"/>					
	<input type="checkbox"/>					
	<input type="checkbox"/>					
	<input type="checkbox"/>					

# LONHLUPEKO



Scale 1:50,000

SWA/89/001 Land Use Planning  
for Rational Utilization of  
Land & Water Resources

Food & Agriculture Organization  
United Nations Development  
Programme  
Kingdom of Swaziland

**LEGEND (topography & landform, land use, erosion)**

<b>I</b>	undulating plain	extensive communal grazing	slight sheet erosion 25-50%, evenly distributed
<b>II</b>	undulating plain	extensive communal grazing	slight sheet erosion 50-75%, evenly distributed
<b>III</b>	undulating plain	ext.comm.graz.&exploitation	moderate sheet erosion 25-50%, evenly distributed
<b>IV</b>	undulating plain	extensive communal grazing	moderate sheet erosion 75-100%, evenly distributed; severe rill erosion 0-5%, clustered; severe gully erosion 0-5%, locally occurring
<b>V</b>	gently undulating plain	exploitation	no erosion
<b>VI</b>	gently undulating plain	medium-scale rainfed arable cropping	no erosion
<b>VII</b>	gently undulating plain (a+b)	50-75% extensive communal grazing 25-50% rainfed arable cropping	slight sheet erosion 25-50%, evenly distributed no erosion

**RESEAU  
EROSION**



**Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION**

**Pour citer cet article / How to cite this article**

Jansen, L. J. M. - Une méthode de cartographie de l'érosion actuelle et de la dégradation des terres au Swaziland, pp. 402-411, Bulletin du RESEAU EROSION n° 16, 1996.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : [beep@ird.fr](mailto:beep@ird.fr)