CIHEAM
Options Méditerranéennes

Le projet CORINE Land Cover au Portugal

Heyman Y., Gonçalves Henriques R.

in

Deshayes M. (ed.).
La télédétection en agriculture

Montpellier : CIHEAM
Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 4

1991
pages 65-70

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

---

http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI911181

To cite this article / Pour citer cet article

Heyman Y., Gonçalves Henriques R. **Le projet CORINE Land Cover au Portugal.** In : Deshayes M. (ed.). *La télédétection en agriculture .* Montpellier : CIHEAM, 1991. p. 65-70 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 4)

CIHEAM

http://www.ciheam.org/
http://om.ciheam.org/

CIHEAM

Le projet *CORINE Land Cover* au Portugal

Yves HEYMAN
Eurosense, Bruxelles (Belgique)
Rui GONÇALVES HENRIQUES
Sistema de Informação Geografica, Lisbõa (Portugal)

Résumé : Le projet *Land Cover*, un des projets du programme communautaire *CORINE* qui vise à mettre sur pied un système d'information sur l'environnement, consiste en un inventaire cartographique de l'occupation du sol des douze pays de la CEE.

Dans un premier temps, une étude de faisabilité sur dix zones-test de neuf pays a permis l'établissement d'une nomenclature et d'une méthodologie définitive, valables pour l'ensemble des pays de la Communauté.

La méthodologie repose sur une photointerprétation assistée par ordinateur d'images satellitaires SPOT et Landsat TM, débouchant sur une cartographie à une échelle du 1/100 000e bien adaptée aux besoins de la Commission et aux besoins locaux. Elle a permis la mise au point du concept d'écozone, outil de base du travail cartographique.

A l'issue de cette phase, une opération-pilote en vraie grandeur a été lancée sur le Portugal. Cette opération conduit à la réalisation d'une base de données géocodées sur l'occupation du sol utilisable à l'échelle du 1/100 000e. Elle a démontré la nécessité de réaliser une validation de la cartographie, qui renseigne sur sa précision et sur le degré d'hétérogénéité des unités cartographiées.

Après ce premier test actuellement en phase finale, le projet *CORINE Land Cover* doit démarrer sur deux pays : la France et l'Espagne.

Abstract

The CORINE Land Cover project in Portugal

The CORINE Land Cover project was undertaken by the EC program CORINE to establish an environment information system involving land use mapping for the 12 EC countries.

A feasibility study was first carried out in 10 test areas in 9 countries to define a common classification system and methodology for all the EC countries.

Computer-aided photo interpretation of SPOT and TM satellite imagery is used to generate a map (1:100 000) that responds to local needs and those of the Commission. The ecozone concept was defined to serve as a basic mapping tool.

The mapping phase was followed by a field-scale pilot operation organized in Portugal. A geocoded database was constituted on land use (1:100 000). It confirmed the importance of ground truth verification for assessing the accuracy and degree of heterogeneity of the mapping units.

The pilot project is in its final phase; the Land Cover program will now be extended to France and Spain.

I. – Introduction

La définition et la mise en place d'une politique de gestion de l'environnement supposent, comme condition, une bonne connaissance de l'occupation du sol et de son évolution. Le Programme Communautaire *CORINE*, établi en 1985 par décision du Conseil, a pour but de développer un système d'information sur l'environnement qui puisse contribuer à la définition et à l'exécution de cette politique de l'environnement à l'échelle européenne.

Le projet *Land Cover*, un des multiples projets en cours de développement dans le cadre du Programme *CORINE*, consiste en un inventaire cartographique de l'occupation du sol des douze pays de la CEE. Le Projet *Land Cover* doit fournir au programme *CORINE* une information de référence à usage multiple.

En 1985, année de lancement de l'étude de faisabilité *Land Cover*, chacun pouvait faire la constatation que dans tous les pays de la communauté, l'information sur l'occupation du sol, qu'elle soit statistique ou cartographique, présentait les mêmes caractéristiques :

- hétérogénéité,
- dispersion,
- diffusion presque confidentielle.

Cet état de l'information et l'objectif du projet *Land Cover*, qui est de mettre à la disposition du plus grand nombre d'utilisateurs une information sur l'occupation du sol homogène et strictement comparable sur tous les pays concernés, faisaient de ce projet, dès son lancement, une des plus vastes tentatives de réalisation d'inventaire cartographique à l'échelle du 1/1000 000e jamais entreprise.

L'ampleur de la tâche se résume en quelques chiffres :

- la surface à cartographier s'étend sur 2,25 millions de km² ;
- cette surface est couverte par plus de 13 000 feuillets cartographiques 1/100 000e au format standard ;
- elle se répartit entre douze pays qui utilisent pratiquement tous, à cette échelle, des systèmes de projection cartographique différents ;
- enfin, cette cartographie doit, selon le souhait de la Commission, être mise à jour tous les cinq ans puisque, pour la gestion, c'est la connaissance de l'évolution de l'occupation du sol qui importe.

Il convient d'ailleurs de souligner que, conscient de l'ampleur de la tâche à accomplir, le Conseil avait dans sa décision 338.85 relative au projet *CORINE* :

— identifié la collecte d'une information cohérente sur l'utilisation des terres comme une opération prioritaire du Projet ;

— indiqué explicitement l'utilisation des données des satellites d'observation de la terre pour obtenir cette information.

Depuis le lancement en juillet 1972 de Landsat 1, l'observation de la Terre à l'aide de capteurs multispectraux en orbite à bord de satellites artificiels semblaient, en effet, fournir un instrument idéal et peu coûteux pour la réalisation de l'inventaire cartographique de l'occupation du sol d'une zone très étendue.

II. – Mise en place du projet *CORINE Land Cover*

1. Introduction

La décision du Conseil définissait donc parfaitement le cadre général de ce qui est devenu le projet *CORINE Land Cover* : un inventaire cartographique de l'occupation du sol utilisant comme source d'information principale les données de la télédétection spatiale.

Ajoutons ce que le Conseil n'avait pas précisé : cet inventaire doit constituer un des éléments d'une base de données géocodées sur l'environnement en réseau. Dans ce cadre général, les moyens mis en oeuvre par la DG XI se sont révélés efficaces.

Ces moyens ont été :

- réalisation d'une étude de faisabilité comportant dix zones-test réparties dans neuf pays,
- réalisation d'une application pilote en vraie grandeur sur le Portugal,
- mise en place d'une organisation permanente légère chargée de promouvoir et de suivre la réalisation du programme dans les différents pays.

2. Etude de faisabilité

Dans un premier temps, l'étude de faisabilité a consisté en l'application d'une méthodologie provisoire à dix zones-test d'une superficie moyenne de 2 400 km^2 réparties dans neuf pays afin de couvrir les plus grands nombres possibles de paysages caractéritiques de la communauté. Elle a permis d'établir deux documents fondamentaux du programme : une nomenclature et une méthodologie définitive.

A) Nomenclature

En ce qui concerne la nomenclature, il est important de souligner les points suivants :

- premièrement, il faut convenir qu'il n'existe pas de nomenclature parfaite ;
- une nomenclature est toujours un compromis qui résume l'ensemble des contraintes qui pèsent sur un programme ;
- il y a donc des nomenclatures imparfaites qui sont à la base de programmes opérationnels dont les résultats sont utilisés tous les jours ;
- il y a, d'un autre côté, des tentatives pour bâtir des nomenclatures parfaites qui ne trouvent jamais de programme d'application.

La nomenclature *Land Cover,* qui n'est donc ni meilleure, ni pire que les autres, présente cependant quelques caractéristiques qui méritent d'être soulignées :

- elle permet de fournir à la Commission une information suffisamment détaillée ;
- chaque pays peut, s'il le souhaite, ajuster en fonction de ses procédures ou de ses préoccupations, un niveau hiérarchique supplémentaire dans le cadre même du programme *CORINE* ;
- elle est largement admise par l'ensemble des intervenants du programme ;
- enfin, elle est cohérente avec le mode d'utilisation des données de télédétection défini par la méthodologie.

B) Méthodologie

Le second document issu de l'étude de faisabilité est la méthodologie. Avant de commenter ce document, il faut signaler que dans le projet *Land Cover*, la méthodologie a un statut un peu particulier.

Ce statut particulier résulte du fait que les informations de base, c'est-à-dire les données numériques transmises par les satellites sont partiellement identiques pour tous les pays, donc pour chacune des équipes nationales. De plus, la collecte de ces données est parfaitement répétitive et, grâce aux deux satellites actuellement en service (SPOT 1 et LANDSAT 5), on pourrait disposer de deux couvertures de l'Europe tous les ans. La méthodologie *Land Cover* n'est donc pas concernée par la collecte des données de base qui est assurée par les organismes qui gèrent les satellites.

Dans ses grandes lignes la méthodologie retenue peut être définie par trois éléments fondamentaux :

1°– l'échelle de la cartographie : le 1/100 000e ;
2°– le mode d'exploitation des données du satellite que l'on peut désigner comme une photo-interprétation d'images fausses couleurs assistée par ordinateur ;
3°– la définition d'une unité spatiale et statistique propre au projet et provisoirement dénommée «Ecozone».

L'échelle de 1/100 000e pour cette cartographie européenne a été retenue pour deux raisons fondamentales :

- elle satisfait les besoins de la Commission ;
- elle est bien adaptée pour servir de base dans chaque pays à la réalisation, sur des zones limitées, d'applications thématiques particulières à des échelles plus grandes et donc plus directement utilisables dans le cadre d'avant-projets d'aménagement ou de protection des milieux.

L'unité cartographique est un aspect essentiel de cette méthodologie. La documentation dépouillée durant l'étude de faisabilité a mis en évidence une situation pour le moins paradoxale : en effet, d'un côté l'observation de la Terre à partir de satellites artificiels fournit *a priori* le moyen idéal de réalisation d'inventaires cartographiques de l'occupation du sol de vastes régions du globe, d'un autre côté, les opérations d'inventaire lancées dans différents pays semblent :

- soit avoir rencontré beaucoup de difficultés à se finaliser ;

□ soit déboucher sur des demi-succès, voire sur des demi-échecs.

L'analyse de ces expériences nous a conduit à la conclusion suivante : les difficultés rencontrées dans la réalisation d'inventaires cartographiques d'occupation du sol utilisant les données de télédétection résultent du fait que l'on considère que l'occupation du sol est une notion banale et évidente ; l'unité spatiale à cartographier (l'objet du travail) tombe sous le sens commun et ne nécessite, de ce fait, aucun travail particulier d'élaboration théorique.

Il nous est apparu, tout au contraire, que l'utilisation des données satellitaires à des fins d'inventaire thématique ne pouvait se limiter à une réflexion sur la nomenclature d'occupation du sol à utiliser, mais qu'elle impliquait une réflexion approfondie sur l'unité spatiale cartographiée.

Cette unité (et sa définition rigoureuse) est en effet l'outil de lecture et d'organisation des données de télédétection qui, sous leur forme la plus habituelle, l'image de la Terre, est la représentation foisonnante de la diversité et de l'hétérogénéité de la nature.

Dans la réalité, l'occupation du sol se présente comme une combinaison (ou un assemblage) de zones plus ou moins hétérogènes et ce, quelle que soit l'échelle de représentation adoptée :

□ le capteur du satellite fournit une représentation de cette réalité non immédiatement lisible en terme d'occupation du sol ;

□ cette réalité même de l'occupation du sol peut, dans sa complexité/diversité, être cartographiée.

On est donc conduit à construire et à définir pour tout travail d'inventaire, une unité spatiale et statistique qui puisse satisfaire aux deux exigences suivantes :

□ son «contenu» doit être conforme aux besoins thématiques des utilisateurs de l'inventaire cartographique produit ;

□ cette unité doit fournir une représentation acceptable de la réalité compte tenu du thème envisagé.

Ces considérations ont conduit les responsables de l'étude de faisabilité à la définition suivante d'une unité spatiale qu'ils ont provisoirement baptisée «Ecozone» : «*Macro-système identifiable sur une zone d'une taille significative à l'échelle de travail adoptée (25 ha) et dont la structure, en terme d'occupation du sol, est suffisamment représentative et stable pour servir d'unité de collectes de données plus fines*».

3. Application pilote au Portugal du Projet *CORINE Land Cover*

Le bilan de l'étude de faisabilité s'étant révélé positif, la DG XI a décidé de lancer une opération pilote en vraie grandeur sur l'ensemble d'un pays de 90 000 km^2, le Portugal.

Du déroulement de cette opération pilote, trois aspects peuvent être retenus :

1°– cette opération a montré que la méthodologie était bien applicable à un pays dans sa totalité ;

2°– elle a ensuite permis à l'équipe technique d'être confrontée dans le cadre d'une application en vraie grandeur, aux problèmes de constitution d'une base de données thématiques géocodées ;

3°– enfin, elle nous a contraint à établir une méthodologie de validation de la cartographie.

Dans le cas du Portugal cette méthode, qui repose sur le contrôle par sondage aléatoire sur l'ensemble des unités cartographiées stratifiées par classes d'occupation du sol et par classes de surfaces, conduit au contrôle sur photos aériennes ou directement sur le terrain de 60 000 points appartenant à 2 500 unités.

L'avantage de cette méthode est qu'elle fournit deux types d'information :

□ le niveau de faisabilité de la cartographie en terme de pourcentage du territoire correctement classé;

□ des indications sur le degré d'hétérogénéité des unités cartographiées, ce qui est très important puisque comme nous l'avons souligné, la notion de zone homogène d'occupation du sol (25 ha) y est une abstraction, rigoureuse certes, mais qui peut se révéler un facteur limitant pour les utilisateurs futurs de la base de données.

Le Portugal sera dans un avenir proche le premier pays de la Communauté à disposer d'une base de données géocodées sur l'occupation du sol validée et utilisable à l'échelle de 1/100 000e.

Aujourd'hui, avec le début des travaux du programme *Land Cover* en France et en Espagne, le programme prend une ampleur particulière. Actuellement, le programme *CORINE Land Cover* concerne près de 1,2 million de km2. Il est un des premiers programmes mondiaux d'inventaire cartographique utilisant comme données de base les données des satellites d'observation de la Terre.

III. – Organisation du projet *CORINE Land Cover* au Portugal

1. Organisation du travail

D'après la méthodologie établie pour ce projet, le travail a compris les phases suivantes :

- acquisition des images satellitaires,
- production des images-cartes à l'échelle du 1/100 000e,
- inventaire de l'information exogène existante,
- interprétation des images-cartes,
- interprétation des images assistées par ordinateur,
- vérification de l'interprétation produite,
- digitalisation et organisation de la base de données *Land Cover*,
- validation des résultats.

En ce moment le processus de la vérification/validation est en cours, après conclusion des phases précédentes. En raison de l'inexistence (au début de 1987) de systèmes opérationnels de traitement digitalisé d'images satellitaires et pour l'exécution de l'application au Portugal du projet *Land Cover*, une équipe internationale a été formée sous l'orientation du responsable de ce projet (Y. Heyman).

L'acquisition et la production des images-cartes ont été réalisées à Bruxelles, par la société Eurosense, tandis que les tâches d'inventaire de l'information existante et d'interprétation de ces images-cartes ont eu lieu à Lisbonne ; elles ont été réalisées par une équipe interministérielle et pluridisciplinaire portugaise mise en place pour cet objectif spécifique.

2. Méthodologie

Pour l'application au Portugal du projet *CORINE Land Cover*, des images Landsat MSS furent choisies comme base de travail pour la production de la première version de la cartographie biophysique du territoire. Plus tard, des images Landsat TM couvrant la partie occidentale du pays (où la taille très réduite des parcelles agricoles posait des difficultés particulières d'interprétation) ont été achetées pour compléter l'analyse effectuée sur la base des images MSS.

A partir des bandes magnétiques CCT de ces images et après la correction géométrique (le rééchantillonnage des images a été réalisé pour des pixels de 50 m) des «images-cartes» à l'échelle du 1/100 000e furent produites. Ces images cartes, qui correspondent aux 53 feuilles de la série cartographique du 1/100 000e, ont été l'objet d'une première interprétation, ayant pour but d'identifier et de délimiter les écozones établies dans le cadre de la méthodologie du projet et de leur attribuer leur classification respective, en utilisant la nomenclature adoptée. L'interprétation a été facilitée par l'utilisation de données exogènes disponibles, notamment la photographie aérienne.

Actuellement (mars 1989), le travail de vérification est en cours ; nous faisons appel au traitement digital d'images pour la caractérisation des écozones plus complexes. Un essai d'exécution de la méthodologie établie pour la validation de la cartographie produite a été déjà réalisé à la fin de 1988 (cette méthodologie aura pour base la stratification des écozones par taille et, éventuellement par région, sur laquelle on fera l'échantillonnage des zones à valider) ; on espère pouvoir terminer cette validation avant la fin de l'été prochain.

3. Principales difficultés rencontrées

Trois sortes de contraintes ont caractérisé cette opération :

I°– le temps disponible pour réaliser ce projet a été particulièrement court. L'étude de faisabilité sur la zone-test portugaise a été réalisée en seulement deux mois (le rapport et la carte compris). La cartographie de l'ensemble du territoire portugais, basée sur l'interprétation des images-cartes a été terminée dans les six mois suivant la production des images-cartes ;

II°– la complexité de l'occupation du sol au Portugal résulte de la complexité morphologique du territoire, de la diversité climatique, de l'hétérogénéité de la structure de la propriété rurale du pays et des pratiques agricoles suivies. Par exemple, de larges surfaces sont micro-parcellées et ont une utilisation agricole diversifiée (associations agriculture-forêt ou agriculture-végétation naturelle, sur les mêmes parcelles de sol) ;

III°– un système de nomenclature européen qui ne permet pas de mettre en valeur la spécifité de l'utilisation du sol au Portugal. Bien que ce problème soit commun aux autres pays méditerranéens la classification de l'occupation du sol a été particulièrement difficile pour de nombreuses zones du territoire portugais, en raison des tailles très réduites des parcelles agricoles et de l'hétérogénéité du paysage.

4. Conclusion

Le film vidéo produit sur l'application du projet *Land Cover* au Portugal présente l'état du projet avant les conclusions des phases de vérification et de validation.

Avant la fin de l'été 1989, avec la conclusion du projet au Portugal, il sera possible d'utiliser de façon systématique la base de données digitalisée qui sera introduite, non seulement dans le système d'information *CORINE* de la DG XI à Bruxelles, mais aussi au Portugal, au niveau de l'administration centrale et dans les cinq commissions régionales de coordination.

Au Portugal, la cartographie digitalisée produite dans le cadre de ce projet sera l'une des nombreuses «couches» d'information à introduire dans les systèmes d'informations géographiques au niveau national et régional qui sont en train d'être mis en place dans le cadre du projet *Sistema Nacional de Informação Geográfica*, qui envisage, en même temps, d'établir un réseau entre les différentes bases de données sectorielles existantes ou en cours de développement au Portugal.

Pour 1989, l'utilisation systématique de la cartographie *Land Cover* sera sans doute une réalité pour les administrations centrale et régionale, notamment en ce qui concerne l'analyse des projets d'aménagement du territoire et l'étude d'impact sur l'environnement de nouveaux projets de travaux publics.