



HAL
open science

Cohérence entre Corine Land Cover et la BDCARTO

Laurent Coudercy

► **To cite this version:**

Laurent Coudercy. Cohérence entre Corine Land Cover et la BDCARTO. [Rapport de recherche] Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU). 1997, 60 p., figures, tableaux, 11 références bibliographiques. hal-02165312

HAL Id: hal-02165312

<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02165312v1>

Submitted on 25 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

rapport d'étude

Cohérence entre Corine Land Cover et la BDCARTO

novembre 1997

Centre d'études sur les réseaux, les transports,
l'urbanisme et les constructions publiques
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

Ont collaboré à la réalisation de ce document :

Rédacteur :

M. Laurent Coudercy, Coordonateur du Pôle Géomatique, CERTU

Définition des tests :

M. Thorette, IFEN

Réalisation des tests :

M. Denis Chabrier, Mme Becchio, Département Gestion et Télématicque, CETE de Lyon

Ont par ailleurs collaboré à cet ouvrage :

Mme Marie Christine Combes, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

M Benoit David, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

L'IGN et l'IFEN, par le prêt des données testées.

NOTICE ANALYTIQUE

Organisme commanditaire : CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques 9, rue Juliette Récamier 69456 Lyon Tel : 0 472 74 58 00 Fax : 0 472 74 59 00			
Titre : COHERENCE ENTRE CORINE LAND COVER ET LA BDCARTO			
Sous-titre :			Langue : Français
Organisme auteur CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques	Rédacteur Laurent Coudercy , coordonateur du pôle géomatique	Date d'achèvement Novembre 1997	
Remarques préliminaires : Dans le cadre des recommandations aux services en matière de données localisées, les ministères de l'Équipement et de l'Environnement ont jugé utile de comparer les deux couches d'occupation des sols : Corine Land Cover et BDCARTO, afin de fournir aux services des recommandations quant à leur usage conjoint.			
Résumé : Deux couches d'occupation des sols au 1/100.000 sont disponibles en France : Corine Land Cover, et l'occupation des sols de la BDCARTO. Ces deux couches sont a priori complémentaires : Corine Land Cover est riche au niveau thématique, avec 44 classes orientées environnement, mais ne représente que des zones de plus de 25 ha ; La BDCARTO est plus pauvre en thématique (13 classes), mais prend en compte des zones plus petites. Cependant, cette complémentarité théorique suppose que les deux bases soient calées géographiquement, qu'elles respectent bien leur spécification et que les nomenclatures soient cohérentes entre elles. Le présent document fait état des tests réalisés sur 26 feuilles au 1/50.000. Ces zones ont été choisies de manière à prendre en compte la variabilité de fabrication de Corine Land Cover. Ils montrent que selon la généalogie de Corine Land Cover, les deux bases peuvent être utilisées ensembles ou au contraire que le décalage entre les deux bases est tel (> 100 mètres par endroits) que leur usage conjoint est illusoire.			
Mots clés : Occupation des sols, bases de données géographiques, SIG, cohérence topologique, référentiels		Diffusion : Libre Systématique pour les services des ministères de l'Équipement et de l'Environnement	
Nombre de pages : 60 pages + 290 pages d'annexes	Prix : 30 Fr + 150 Fr l'annexe	Confidentialité : Non	Bibliographie : Oui

SOMMAIRE

5/	INTRODUCTION
7/	DESCRIPTION DES BASES DE DONNÉES
7/	CORINE LAND COVER
8/	BDCARTO
11/	GÉNÉALOGIE DES BASES DE DONNÉES
11/	CORINE LAND COVER
14/	BDCARTO
17/	ESSAIS CONJOINTS CORINE LAND COVER / BDCARTO
17/	PROBLÈMES GÉNÉRAUX
17/	MÉTHODOLOGIE DES TESTS
21/	RÉSULTATS GÉNÉRAUX DES TESTS
21/	Granulométrie
22/	Matrice de confusion
24/	Isolats
26/	Décalage
31/	RECOMMANDATION POUR DES USAGES CONJOINTS
31/	GÉNÉRALITÉS
31/	FOND CARTOGRAPHIQUE
32/	CROISEMENT THÉMATIQUE
33/	RÉFÉRENTIEL POUR SAISIE
34/	ÉTUDES D'ÉVOLUTIONS TEMPORELLES
37/	BIBLIOGRAPHIE
39/	ANNEXES
	1 : Corine Land Cover ; Nomenclature - Définitions
	2 : BDCARTO Occupation des sols version 1 ; Nomenclature - Définitions
	3 : BDCARTO Occupation des sols version 2 ; Nomenclature - Définitions
	4 : Tableau de correspondance entre la V1 et la V2 de l'occupation des sols de la BDCARTO
	5 : Méthode employée pour l'estimation de l'erreur de calage entre les deux couches d'occupation des sols
	6 : Matrices de correspondance théoriques entre Corine Land Cover et la BDCARTO V1 et V2
	7 : Résultat complet des tests (volume séparé)

INTRODUCTION

Dans le cadre de leurs réflexions sur l'utilisation de la BDCARTO, le ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et le ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement ont souhaité détailler les principaux fichiers d'occupation des sols disponibles à ces échelles : Occupation des sols de la BDCARTO et Corine Land Cover.

Il s'agit de déterminer l'intérêt de chacune de ces sources selon leur qualité de calage avec la BDCARTO, en fonction de la zone géographique concernée, et ceci au regard des préoccupations des services des deux ministères.

Pour cela, il a été procédé à un certain nombre de tests sur ces deux fichiers, détaillés ci-après. Des recommandations d'usage en ont été déduites.

Le document comporte donc :

- une description des bases de données Corine Land Cover et occupation des sols BDCARTO,
- une description des tests réalisés,
- des recommandations d'usage conjoint de ces deux bases,
- le détail des tests, feuille par feuille, en annexe séparée.

Ces tests ne visent pas à porter un jugement sur la qualité intrinsèque des deux bases d'occupation des sols. En particulier, le parti pris de considérer le décalage de Corine Land Cover par rapport à la BDCARTO ne signifie pas qu'un jugement qualitatif est porté sur Corine Land Cover.

DESCRIPTION DES BASES DE DONNÉES

CORINE LAND COVER

Corine Land Cover est une couverture d'occupation des sols européenne, comportant 44 classes

Corine Land Cover est issue d'un programme Européen de la commission des communautés européennes, Corine, visant à :

- rassembler l'information relative à l'environnement sur certains thèmes prioritaires
- coordonner les efforts de collecte des données,
- garantir la cohérence et la compatibilité des données.

Corine Land Cover est une couverture d'occupation des sols standardisée sur l'Europe et une partie des pays limitrophes. Le mode de fabrication de cette couverture est défini dans un document européen (guide technique ; 1993). Le principe en est une interprétation visuelle des images satellites, soit directement à l'écran par vidéoscopie ou manuellement sur des agrandissements papier, en s'appuyant sur diverses sources complémentaires d'information (photos aériennes, ouvrages scientifiques, cartes...). Le principe est que la vérification terrain est seulement organisée en cas de besoins impératifs. En l'occurrence, Corine Land Cover France a été réalisé sans vérification terrain, grâce à la grande finesse des photos aériennes mises à disposition de l'IFEN par l'IFN (Infra-Rouge à l'échelle 1/17.000 ou 1/20.000). Le guide technique propose des définitions et explications aux interpréteurs, afin de limiter autant que possible les ambiguïtés classiques en matière de photo-interprétation.

La nomenclature associée comporte 44 classes, selon une structure hiérarchique à trois niveaux. Elle est très orientée environnement, et peu milieux artificiels et agricoles (voir rapport Ministère de l'Agriculture, 1993). Elle permet de cartographier l'ensemble du territoire concerné. La nomenclature est prévue pour accueillir d'autres niveaux locaux plus fins. Elle est détaillée dans l'annexe n° 1, avec en particulier la définition de chaque classe. Pour plus d'informations, il faut se reporter au guide technique de 1993.

La superficie de la plus petite unité cartographiée a été fixée au niveau européen à 25 ha (au 1/100.000, carré de 5 mm de côté, ou cercle de 2.8 mm de rayon). Les zones allongées ne sont saisies que si leur largeur est supérieure à 100 mètres (au 1/100.000, 1 mm). L'objectif est de réaliser dans des coûts raisonnables, une nomenclature environnementale au 1/100.000. Une tolérance pour la saisie de zones plus petites que 25 ha est admissible, sans que son seuil soit fixé a priori.

BDCARTO

La BDCARTO comporte une couche d'occupation des sols, à 13 classes en version 2

La BDCARTO comporte une couverture occupation des sols, qui se présente selon deux versions. Les nomenclatures associées sont propres à l'IGN et, en ce qui concerne la version 1, découlent directement de la carte IGN au 1/100.000. Le nombre de postes est restreint, et on trouve une grande zone « autre » ou « prairie, pelouse, toute culture autre que vignes et vergers », correspondant au fond blanc des cartes IGN. Les deux versions de la nomenclature sont détaillées dans les annexes n° 2 et 3, avec en particulier la définition de chaque classe.

Le passage de la version 1 à la version 2 correspond à une volonté de rapprochement avec la nomenclature de Corine Land Cover, ainsi qu'à une simplification de saisie et à une amélioration de la conformité du produit obtenu par rapport aux spécifications. Le schéma joint en annexe indique les relations entre la version 1 et la version 2.

La saisie de la couche d'occupation des sols en V1 s'est terminée en août 1994, 2/3 du territoire étant alors couvert. La saisie du reste du territoire en V2 a été terminée en octobre 1995.

Depuis janvier 1997, la migration de la V1 vers la V2, c'est à dire la généralisation des polygones pour tenir compte des tailles minimum de la V2 ainsi qu'une reprise des bords de mer, est réalisée.

Cette nouvelle version est livrable depuis septembre 1997. L'IGN peut donc, en phase transitoire actuelle, livrer l'occupation des sols en V1 et/ou en V2 là où elle a été produite en V1. Mais les mises à jour de l'occupation de sols seront désormais réalisées en V2, et à terme l'IGN ne livrera plus que de la V2.

Version 1

Elle comporte 26 classes, dont 13 de premier rang :

- espace bâti,
- grands équipements d'infrastructure de communication,
- vignes,
- vergers,
- formations boisées,
- broussailles,
- surfaces minérales nues,
- autre,
- glaciers et névés,
- eau douce permanente,
 - cours d'eau
 - plan d'eau, bassin, réservoir
 - ensemble de petits plans d'eau
 - traitement des eaux, station de pompage
 - bassin portuaire fluvial

- eau douce non permanente,
zone temporairement recouverte d'eau
sables et graviers dans le lit d'un cours d'eau
- eau salée permanente,
pleine mer
écoulement d'eau
nappe d'eau
bassin portuaire
- eau salée non permanente
marais salant (hydrographie de texture)
zone rocheuse
zone mixte rocher et sable
zone de sable humide
zone de vase
zone de graviers et galets

Les tailles minimales des zones saisies sont :

- 1 ha pour l'eau salée permanente (bassins portuaires),
- 2 ha pour le bâti et les équipements,
- 4 ha pour le reste sauf les glaciers et le thème autre.

Version 2

Elle comporte aussi 13 classes, mais réparties différemment :

- bâti,
- zone d'équipement,
- carrières et décharges,
- prairies, pelouses et cultures, hors vignes et vergers,
- vignes et vergers,
- forêt,
- végétation naturelle basse,
- sables,
- rochers et éboulis,
- marais et tourbières,
- marais salants,
- eau libre,
- glaciers et névés.

Les tailles minimales des objets se rapprochent de celles de Corine Land Cover, à savoir :

- 4 ha pour l'eau libre,
- 8 ha pour le bâti, la forêt, les glaciers,
- 25 ha pour le reste.

GÉNÉALOGIE DES BASES DE DONNÉES

La généalogie des bases de données permet de reconstituer le mode de fabrication de la base. C'est un indicateur intéressant de qualité (le premier pris en compte au niveau de la normalisation européenne), car il fournit une indication immédiate de la qualité que l'on peut attendre des données d'une base, et de la variabilité spatiale de celle-ci.

CORINE LAND COVER

**Corine Land Cover
a été produite de
1988 à 1997, selon
des méthodes et
sous la
responsabilité de
services différents**

Le mode de fabrication de Corine Land Cover est défini dans un document européen (guide technique ; 1993), qui vise à obtenir une couverture standardisée sur l'Europe et une partie des pays limitrophes.

Cependant, malgré le souci du respect de ces principes généraux, la couverture française a été réalisée selon divers processus, entre 1988 et 1996. En particulier, lors de la réalisation des premières zones (le sud de la France, dans les années 1988-1990), avant la création de l'IFEN, la réalisation de Corine Land Cover a été confiée à des sous-traitants. Certaines des règles de la documentation européenne n'ont alors pas été respectées. On a ainsi pu voir apparaître, à la demande du ministère de l'environnement de l'époque, un début de niveau 4, des zones cartographiées systématiquement plus petites que 25 hectares, et des divergences d'interprétation aux limites des zones traitées. Ces imperfections par rapport à la référence européenne ont été corrigées autant que faire se peut, et l'IFEN fournit maintenant sur la zone sud des fichiers conformes aux principes européens. Ailleurs, les méthodes de travail ont été plus conformes à la procédure standard, tout en utilisant parfois comme source d'information principale des bases de données existantes régionalement.

Pour les zones récemment traitées, les photo-interprètes de l'IFEN réalisent une photo-interprétation sur tirage papier d'images SPOT, en complétant cette source d'information par des documents externes divers. La minute papier est alors digitalisée par un prestataire externe. Avant livraison, les fichiers font l'objet d'une vérification par les photo-interprètes de l'IFEN.

On peut différencier les modes de production de Corine Land Cover en France selon quatre angles d'approche :

La date de réalisation

Comme indiqué ci-dessus, la réalisation de Corine Land Cover en France s'est étalée de 1988 à 1996. La réalité terrain ainsi cartographiée s'étale donc de 1987 à 1995. (voir carte ci-jointe).

Les premières régions réalisées vers les années 1988-1989 correspondent au sud de la France (régions PACA, LR, Corse....)

Les dernières réalisées sont celles du centre de la France et des Alpes, en 1996.

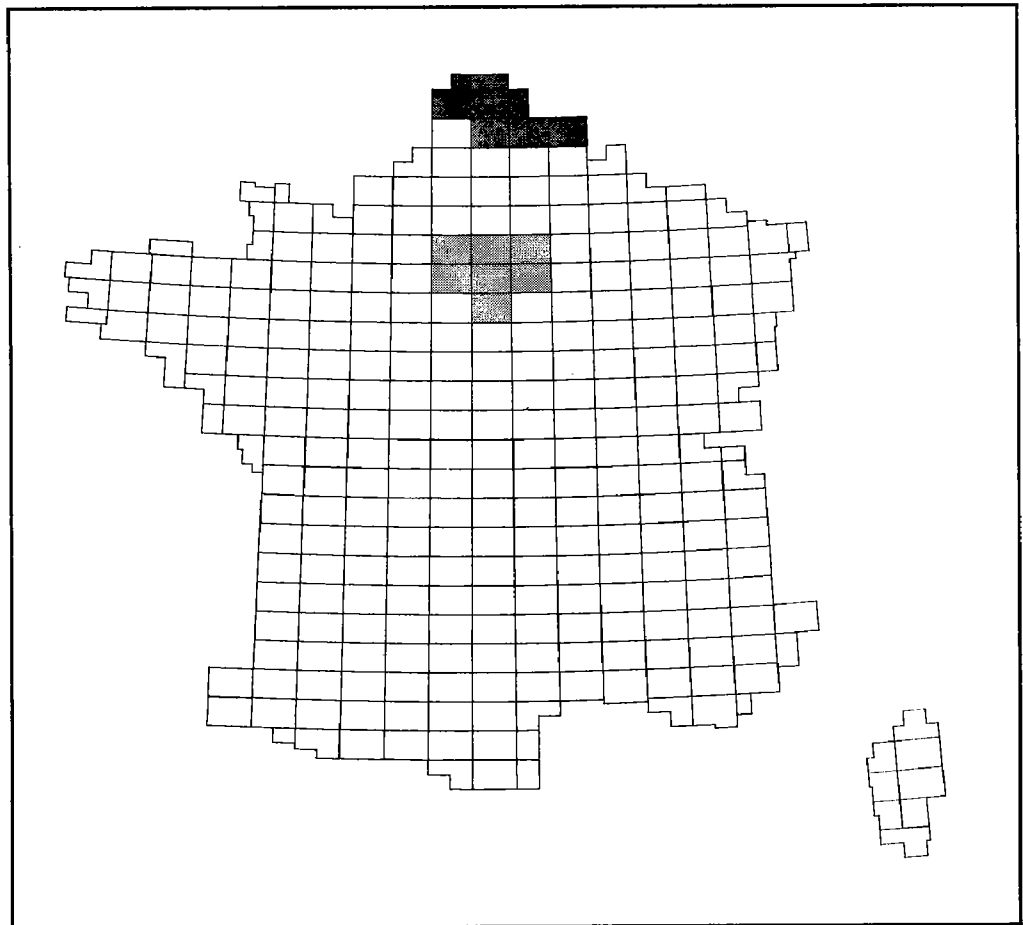
Cette longue période de réalisation rend donc la couverture non homogène en date, et les premières couvertures régionales réalisées sont déjà fortement périmées.

Les sources de base

Le standard européen propose l'utilisation des images Landsat.

En France, diverses sources ont en fait été utilisées (voir carte ci-jointe) :

- les images Landsat, peu utilisées, et seulement dans le sud de la France,
- le fichier des écozones du SIG de l'IAURIF, en région parisienne,
- la couverture d'occupation des sols de SIGALE, dans le nord,
- et enfin les images Spot rectifiées au niveau 3, partout ailleurs.



Zones des sources de Corine Land Cover
(fond de carte feuilles IGN au 1/100.000)

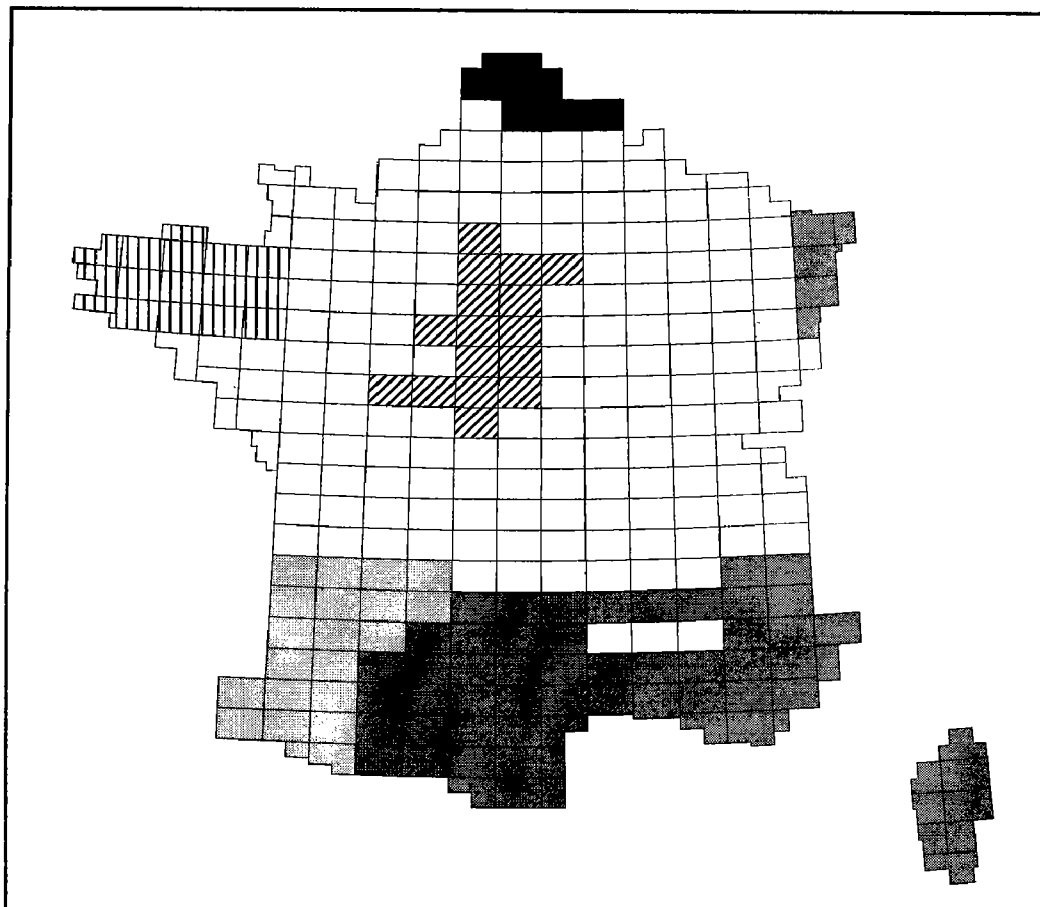
Le choix entre Landsat et Spot n'a que peu d'influence sur l'interprétation, mais a été guidé par une volonté d'utiliser les moyens français.

Les choix de SIGALE et des écozones supposent une recombinaison thématique à partir de nomenclatures différentes de celles de Corine Land Cover, en s'appuyant sur ces sources externes.

Le système de calage

**Les moyens utilisés
pour caler
géographiquement
Corine Land Cover
sont variés**

Le calage des sources de Corine Land Cover a été réalisé par rapport à six sources différentes (voir carte ci dessous) :



Calage de Corine Land Cover
(fond de carte feuilles IGN au 1/100.000)

- à partir d'un combiné plan-hydrographique de la série 1/100.000 de l'IGN en grand format (série verte touristique) édité sur film : Sud-Est (moins une petite zone), Corse, Alsace,
- à partir d'une mosaïque de combinés plan-hydro de la série 1/50.000 réduite au 1/100.000 et édité sur film : Sud-Ouest,
- à partir de combinés plan-hydro de la série régulière de l'IGN petit format édité sur film : Bretagne
- à partir du Mode d'Occupation des Sols de l'IAURIF, pour la Région Parisienne,
- sur écran à partir de la BDCARTO de l'IGN : Nord,
- à partir des réseaux et/ou de l'occupation des sols (thèmes urbains et forêts) de la BDCARTO édité sur film : le reste de la France.

On voit que le calage de Corine Land Cover sur la BDCARTO n'est assuré que sur environ la moitié de la France. Sur le reste du territoire, le calage est à vérifier précisément.

La digitalisation

Corine Land Cover est interprétée sur calque posé sur l'image satellitaire traitée. Une fois l'interprétation faite, il faut digitaliser le calque ainsi produit. Ce dernier est alors envoyé chez des prestataires particuliers.

Ces derniers vont donc recalibrer le calque en repères géographiques, saisir la géométrie des zones et entrer le code de la zone en question. Cette étape demande une grande rigueur, et peut présenter des sources d'erreur gênantes : mauvais calage du calque avant saisie, mauvaise transcription du code d'une zone, mauvaise conversion informatique du système de projection.

L'IFEN assure ensuite une réception des données ainsi codées, mais des erreurs peuvent être passées à travers ces contrôles.

A l'inverse, la BDCARTO est saisie directement sur écran. Il n'y a donc pas d'erreur particulière due à la digitalisation. Cependant la saisie sur écran semble produire un style de digitalisation moins coulée et moins souple qu'une saisie manuelle.

En conclusion, la couverture actuelle de Corine Land Cover en France résulte d'une production complexe, amenant à des situations variées.

BDCARTO

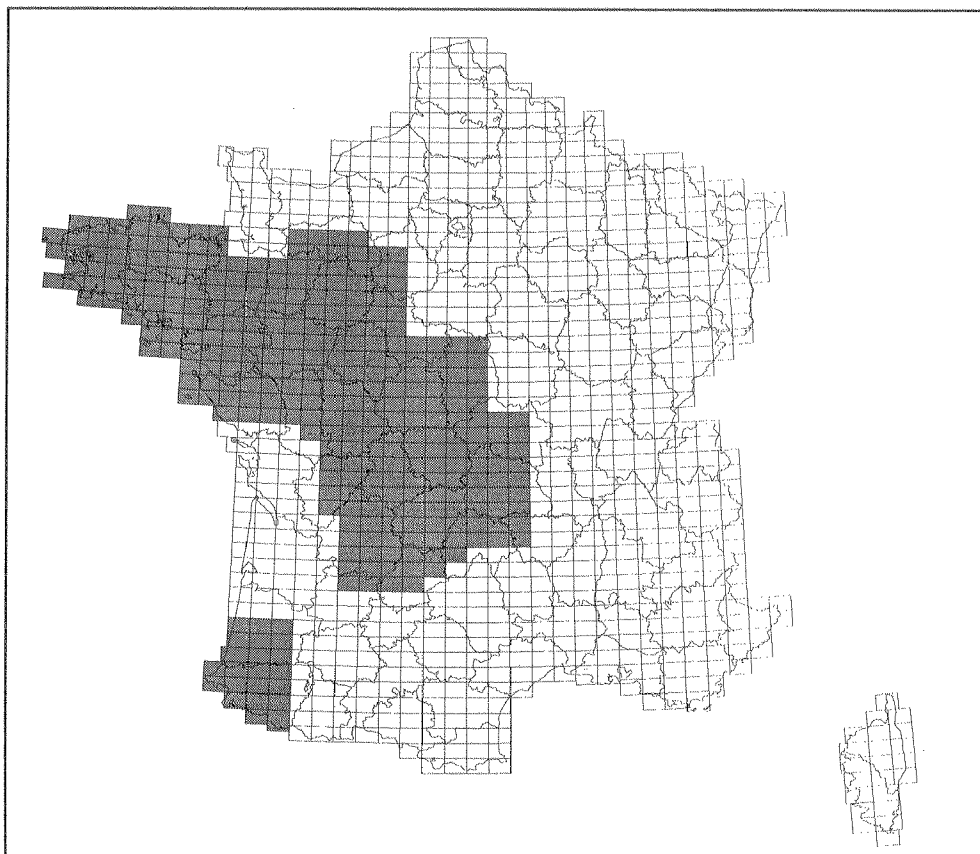
L'occupation des sols de la BDCARTO est calée sur la BDCARTO

Les données d'occupation des sols de la BDCARTO sont obtenues à partir des images SPOT rectifiées au niveau 3, photo-interprétées à l'écran. Si quelques zones de taille inférieure à la taille minimale semblent utiles à la compréhension, elles peuvent être saisies, sous réserve d'être ramenées à la taille minimale. Pour assurer la cohérence géométrique entre l'occupation des sols et les autres thèmes de la BDCARTO, ces derniers sont utilisés comme base de départ pour la géométrie de l'occupation des sols. Il y a donc un excellent calage (égal à la tolérance de la BDCARTO, soit 15 mètres) entre l'occupation des sols de la BDCARTO et les autres thèmes de cette base. Par ailleurs, l'opérateur utilise comme guide d'interprétation la carte papier au 1/50 000 existante, corrigée à l'écran en fonction de SPOT et des autres thèmes. Une vérification est réalisée avant livraison.

Cependant, les données d'occupation des sols en V2 peuvent provenir d'une saisie en V1, suivie d'une transformation par généralisation géométrique et conversion des nomenclatures. Le tableau de correspondance entre les nomenclatures V1 et V2 est mis en annexe 4.

On voit par là que le procédé de saisie des données d'occupation des sols de la BDCARTO assure un bon calage géométrique avec la BDCARTO, ainsi qu'une certaine homogénéité de saisie sur toute la France.

La carte ci-jointe indique l'état d'avancement du passage de la V1 à la V2 en ce qui concerne le thème de l'occupation des sols, à la date de octobre 1996.



En gris, avancement de la version 2
de l'occupation des sols de la BDCARTO
(fond de carte feuilles IGN au 1/50.000
et par départements)

ESSAIS CONJOINTS

CORINE LAND COVER / BDCARTO

PROBLÈMES GÉNÉRAUX

Des tests ont été mis au point afin de cerner, selon les différentes sources de Corine Land Cover, les limites d'usage possible

La comparaison réalisée entre les deux couvertures d'occupation des sols vise à vérifier leur plus ou moins bonne superposition géographique, ainsi que leur compatibilité et complémentarité sémantique. Ces éléments sont importants pour vérifier la bonne complémentarité des deux bases, et la possibilité de leur utilisation conjointe.

Par contre il ne s'agit en aucun cas de vérifier l'une ou l'autre des bases par rapport à une vérité terrain. Outre la complexité de ce genre d'étude et le fait qu'il existe déjà une littérature nombreuse sur ce problème (voir bibliographie), il n'était ni utile vis à vis du problème posé ni possible de réaliser ce type de test. En effet, la possibilité d'utilisation conjointe de deux couches d'occupation des sols dépend plus directement de leur calage respectif que de leur qualité d'interprétation. Par ailleurs, il devient vite compliqué de connaître la vérité terrain de données déjà anciennes, surtout si l'on souhaite obtenir une meilleure qualité d'interprétation de l'occupation des sols que celle disponible dans la base à traiter.

Cette vérification tient cependant compte :

- des différences entre les nomenclatures : Un objet d'une classe d'une nomenclature peut être classé dans plusieurs classes de l'autre, et réciproquement. Ce problème devrait être simplifié avec la version 2 de la BDCARTO, qui s'est rapprochée de la nomenclature de Corine Land Cover. Cependant, il faut garder à l'esprit le côté par définition interprétatif de toute carte d'occupation des sols ;
- des différences de dates du terrain saisi pour chacune des couvertures, ce qui amène inévitablement des évolutions dans l'occupation des sols;
- de la granulométrie et de la définition différente des deux couvertures : Corine Land Cover ne prend pas en compte des zones inférieures à 25 ha, alors que selon les versions de la BDCARTO et les items de la nomenclature concernés, cela peut aller de 1 ha à 25 ha.

Par ailleurs, on s'est rendu compte que selon les thèmes abordés, les photo-interprètes ont saisi plus ou moins en détail les limites des zones, ce qui amène une plus ou moins grande finesse de contours.

MÉTHODOLOGIE DES TESTS

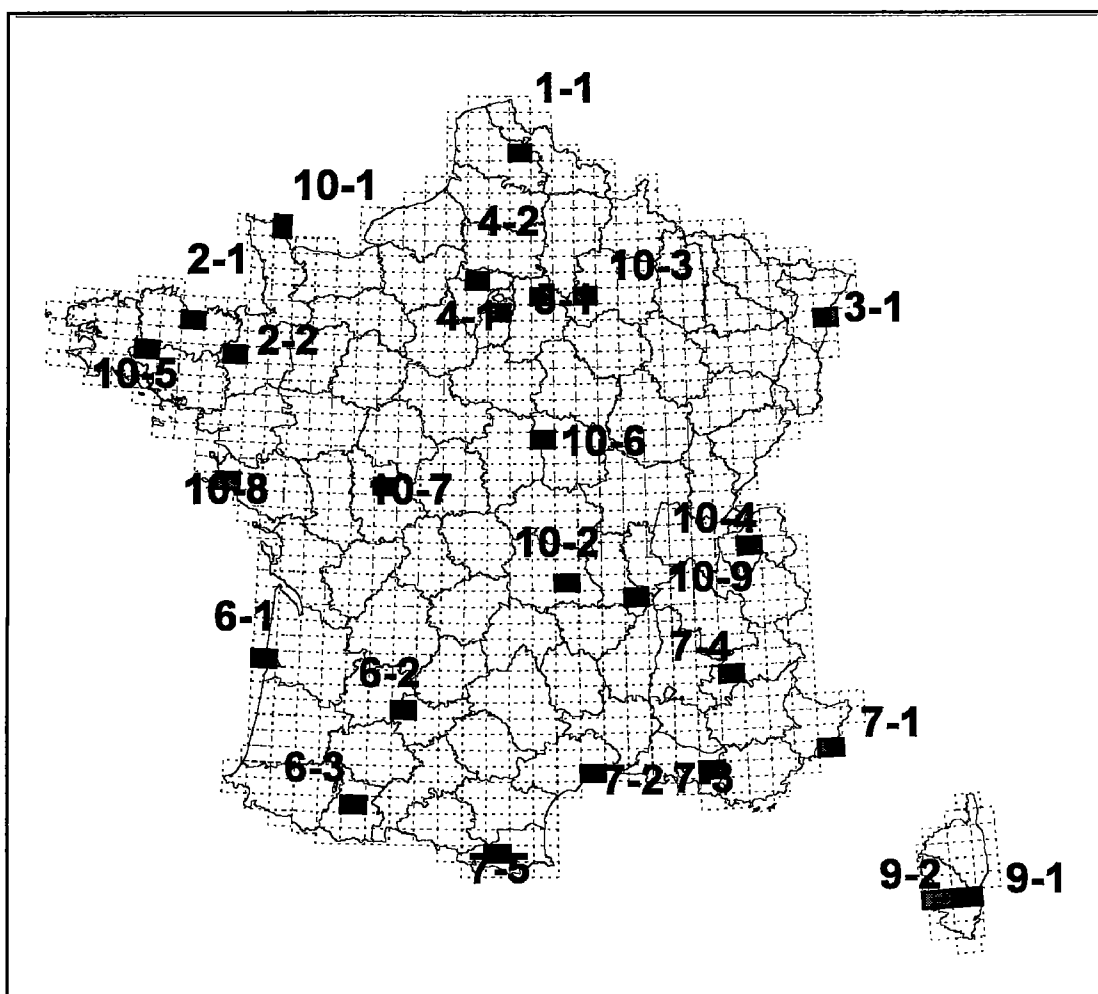
Afin de pouvoir comparer les deux fichiers, les tests ont été réalisés sur 26 zones couvrant chacun une feuille IGN au 1/50 000, ou une surface équivalente.

Le principe retenu a été de réaliser des tests sur un petit nombre de zones, censées être représentatives des conditions de réalisation des deux bases. Il ne s'agit en aucun cas de réaliser une vérification à vocation statistique, mais de montrer sur quelques zones le niveau de qualité atteint dans le calage entre BDCARTO et Corine Land Cover. On suppose, ce qui s'est vérifié, que les zones de même généalogie sont homogènes vis-à-vis des tests.

Les zones à tester ont été déterminées par le ministère de l'Équipement et l'IFEN, en prenant successivement en compte les critères suivants :

- on a déterminé des "zones généalogiques", caractérisées par l'origine de l'information ayant permis de créer Corine Land Cover et de la caler,
- pour chacune de ces zones, on a pris en compte la diversité géographique (côte, urbain, agricole ...), ce qui a abouti à des "zones géographiques",
- on a recherché ensuite les feuilles IGN au 1/50 000, correspondant aux zones généalogiques et aux zones géographiques, et telles que le différentiel de date entre les images ayant servi à réaliser Corine Land Cover et la BDCARTO soit le plus faible possible (si possible de l'ordre de 2 ans).

Ce processus de choix, complété par une volonté de couvrir le territoire métropolitain, a abouti au choix des coupures au 1/50 000 indiquées ci-dessous (26 zones).



Zones test
(fond de carte feuilles Ign au 1/50.000
et départements)

**Zones tests
pour la comparaison
de Corine Land Cover et de la BDCARTO**

N°	Zone géologique	Zone géographique	Zone test	N° IGN
1.1	Nord (SIGALE)	Urbanisée	Lens (Bethune)	2405
2.1	Bretagne	Côtière	St Brieux	0916
2.2		Agricole	Montford	1118
3.1	Alsace	Urbanisée	Schiltigheim	3816
4.1	Région Parisienne (MOS)	Urbanisée	Sceaux (Corbeille)	2315
4.2		Agricole	Les Mureaux (Pontoise)	2213
5.1	Région Parisienne	Agricole	Pierre Levée	2514
6.1	Sud Ouest	Côtière	Cap Ferret (Arcachon)	1337
6.2		Agricole	Lamagistère	1940
6.3		Pyrénées	Pouzac	1746
7.1	Sud Est	Côtière	Eze	3743
7.2		Plaine languedocienne	Frontignan	2744
7.3		Urbanisée	Aix	3244
7.4		Alpes	Gap	3338
7.5		Pyrénées	Prades	2349
9.1	Corse	Moyenne montagne	Zicavo	4253
9.2		Urbaine côtière	Ajaccio	4153
10.1	Reste France	Côtière Normandie	Barfleur	1310
10.2		Massif Central	St Flour	2632
10.3		Agricole Champagne	Montmor-Lucy	2714
10.4		Alpes	Roche/Forron	3430
10.5		Massif Armoricaïn	Rostrenen	0718
10.6		Agricole	Pouilly sur Loire	2523
10.7		Agricole	Monthoiron	1826
10.8		Maritime	St-Gilles Croix de Vie	1126
10.9		Massif Central	St Etienne	

Les tests permettent de prendre en compte la granulométrie, les différences d'interprétation, le calage entre les deux couches

Sur chacune de ces coupures un certain nombre de tests a été réalisé. Le principe de ces tests a été déterminé par le ministère de l'Équipement et l'IFEN.

Une partie des tests porte sur un nombre restreint d'items des nomenclatures, en correspondance entre Corine Land Cover et la BDCARTO, appelés "thèmes test" :

	CLC	BDC V1	CLC	BDC V2
Bâti	111-112	1	111-112	110
Bois	31-324-141	5-6	31-324	310
Eau	512	102-103-104-105	5	510
Vigne	221	3	22	220
Marais	41	111	41-421	410

Thèmes tests

De fait, seuls les thèmes tests bâti, bois et eau ont été utilisés pour l'ensemble des tests. Les autres thèmes sont trop souvent absents ou, comme le thème vigne, trop difficile à photo-interpréter.

Les tests réalisés sont les suivants :

Granulométrie

Pour l'ensemble des nomenclatures (niveau CLC, niveau BDC), pour les deux fichiers, on calcule la surface totale et le nombre d'objets dans les classes de surface suivantes : <1 ha, de 1 à 4 ha, de 4 à 8 ha, de 8 à 25 ha, de 25 à 50 ha, de 50 à 100 ha , > 100 ha. Le même travail est réalisé en distinguant chaque thème test.

Matrice de confusion

On réalise la matrice de confusion entre les deux nomenclatures, sur chaque zone. On détermine donc la surface totale des zones classées dans tel item de la nomenclature de l'un des fichiers et classées dans tel autre item de l'autre nomenclature.

Isolats

Pour chaque thème test, on détermine le nombre et la surface des zones reconnues par une nomenclature et non reconnues par l'autre, et qui se trouvent non rattachées à une zone reconnue pour ce thème test.

Décalage

Cette mesure vise à déterminer l'exactitude du positionnement de la couche d'occupation des sols Corine Land Cover par rapport à la BDCARTO, prise comme référence. L'exactitude est ici prise au sens donné à ce mot par l'IGN dans sa démarche qualité : l'exactitude mesure les décalages par rapport à une référence.

Pour chaque thème test, on estime par mesures le décalage entre les deux couches d'occupation des sols. Pour cela, on ne prend pas en compte les divergences importantes, résultant manifestement de différences d'interprétation, d'évolution des objets, ou de divergences liées à la nomenclature. Le détail de la méthodologie de mesure des décalages est précisé en annexe 5.

Cartographie

Pour chaque thème test, on réalise la carte des zones communes aux deux nomenclatures, ou appartenant à l'une et pas à l'autre, et réciproquement.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DES TESTS

Les résultats détaillés sont disponibles en annexe séparée

Sont présentées ici les grandes lignes des résultats des tests. Pour plus d'informations sur une zone particulière, les fiches correspondantes à chaque zone de test figurent en annexe 7. Par ailleurs, pour un département ou une région donnée, une liste est disponible en début des fiches tests, afin de connaître les zones de test les plus représentatives du département ou de la région concernée.

Granulométrie

BDCARTO V1 et Corine Land Cover présentent des objets plus petits que spécifiés

Chaque test comporte une analyse de la granulométrie des zones présentes sur les fichiers, selon les classes de surface suivantes : <1 ha, de 1 à 4 ha, de 4 à 8 ha, de 8 à 25 ha, de 25 à 50 ha, de 50 à 100 ha, > 100 ha. Ceci permet de vérifier que l'hypothèse de plus grande finesse de la BDCARTO par rapport à CORINE LAND COVER est bien réelle, et que la complémentarité granulométrique entre les deux bases est intéressante.

Les résultats de ce test sont légèrement biaisés par le découpage des fichiers livrés. En effet, une zone située sur la limite de feuille va voir sa taille diminuée, car seule sera prise en compte la taille de la partie de la zone incluse dans les limites de la feuille. Cependant ce biais reste limité en quantité, et seuls les variations importantes par rapport aux spécifications seront prises en compte.

BDCARTO V1

Les granulométries minimales nominales de la BDCARTO en version V1 sont :

- 1 ha pour l'eau salée permanente (bassins portuaires),
- 2 ha pour le bâti et les équipements,

- 4 ha pour le reste sauf les glaciers et le thème autre.

Ces spécifications sont en général assez bien respectées, sauf pour les thèmes bâti, bois, autre et eau douce permanente, qui sont souvent de plus petite taille que celles spécifiées.

**BDCARTO V2
respecte la taille
minimale des zones**

BDCARTO V2

Les granulométries minimales nominales de la BDCARTO en version V2 sont :

- 4 ha pour l'eau libre,
- 8 ha pour le bâti, la forêt, les glaciers,
- 25 ha pour le reste.

Ces spécifications sont en général très bien respectées.

Corine Land Cover

La granulométrie minimale nominale de CORINE LAND COVER est pour tous les postes de 25 ha.

En fait, on observe que, très systématiquement, la granulométrie minimale n'est pas respectée, avec un pourcentage en nombre de zones plus petites que 25 ha assez important : de 14 à 59 % des zones plus petites que 25 ha selon les feuilles, avec une moyenne de 30 %.

Les classes les plus concernées sont : Les zones urbanisées, les terres arables, les prairies et les zones agricoles hétérogènes et les forêts.

Évidemment, l'impact en surface est moindre : de pratiquement rien à 13 %, avec une moyenne de 3 % de la surface totale.

Conclusions

CORINE LAND COVER prend en compte des zones plus petites que celles correspondant à ses spécifications. Cependant l'occupation des sols de la BDCARTO en V1 reste plus riche, en raison de sa granulométrie plus fine, sur les thèmes bâti, bois et eau.

Le passage de la V1 à la V2 pour la BDCARTO va fortement diminuer cet aspect de complémentarité granulométrique.

Matrice de confusion

**Certains thèmes
sont très sensibles à
l'interprétation, et
présentent donc
parfois des
confusions entre les
deux bases**

La matrice de confusion indique les surfaces appartenant à un poste de l'une des nomenclatures et classées dans un autre poste de l'autre nomenclature. L'analyse des matrices de confusion n'a été réalisée que sur les zones tests ne présentant pas de décalage important. En effet un décalage important entre les deux couches d'occupation de sols aurait fortement perturbé les résultats.

Lors de la définition de la version 2 de l'occupation des sols de la BDCARTO, les services de l'IGN ont bâti deux matrices de confusion type (une par

version de l'occupation des sols de la BDCARTO), qui indiquent les postes de CORINE LAND COVER correspondant a priori avec ceux de la BDCARTO (voir annexe 6).

Ces matrices sont utilisées pour déterminer la « normalité » dans les matrices de confusion. Toute case de la matrice de confusion ne correspondant pas aux postes déterminés par l'IGN comme devant être en correspondance, et présentant par ailleurs une surface concernée importante, sera considérée comme présentant une confusion importante. Cependant, l'explication de la confusion observée est assez difficile à donner : effet multi-date, effet d'interprétation, effet dû à des milieux mal classifiables selon les nomenclatures, erreurs proprement dites...

Enfin des effets dus à des spécificités régionales peuvent intervenir, le cas le plus flagrant étant celui du maquis en milieu méditerranéen, que l'IGN code quasi-systématiquement en forêt.

BDCARTO V1 et Corine Land Cover

Le nombre de zones test de la V1 ayant pu faire l'objet d'analyse sur la matrice de confusion est assez important.

Un certain nombre de postes présentent des confusions importantes.

Pour la BDCARTO, les thèmes présentant le maximum de confusion sont :

- le bâti, correspondant souvent à « système cultural et parcellaire complexe »,
- les vignes,
- les forêts, correspondant souvent à « territoire partiellement occupé par l'agriculture »,
- broussaille,
- le thème autre, correspondant souvent à « tissu urbain discontinu » ou « landes ».

Pour Corine Land Cover, les thèmes présentant le maximum de confusion sont :

- les terres arables, correspondant souvent à « bâti »,
- les prairies,
- le parcellaire complexe, correspondant souvent à « bâti »,
- le territoire partiellement occupé par l'agriculture, correspondant souvent à « forêt »,
- la pelouse naturelle, correspondant souvent à « broussaille »,
- les landes, correspondant souvent à « autre ».

BDCARTO V2 et Corine Land Cover

Peu de zones test de ce type ont pu faire l'objet d'analyses sur la matrice de confusion.

Il ressort cependant qu'un certain nombre de postes présentent des confusions importantes.

Pour la BDCARTO, les thèmes présentant le plus de confusion sont :

- le bâti, correspondant souvent à « système cultural et parcellaire complexe »,
- la terre agricole,
- les forêts, correspondant souvent à « territoire partiellement occupé par l'agriculture »,
- l'eau libre.

Pour Corine Land Cover, le thème présentant le maximum de confusion est le « système cultural et parcellaire complexe » confondu de manière importante avec 5 thèmes de la BDCARTO.

Conclusion

On voit ici assez clairement que l'occupation des sols est une information géographique fortement interprétée, et donc à manipuler avec précaution. En particulier, les thèmes à thématique mixte (parcellaire complexe, territoire partiellement occupé par ...) sont des thèmes qui peuvent faire l'objet d'interprétation tant dans leurs limites avec d'autres zones voisines que dans leur affectation.

Isolats

La BDCARTO présente un nombre non négligeable de petites zones isolées, montrant par là sa complémentarité avec Corine Land Cover

Les isolats sont définis comme des zones isolées classées dans un thème test par une base d'occupation des sols, non classées dans ce thème test dans l'autre base d'occupation des sols.

Il s'agit donc en général de petites zones de la BDCARTO, non présentes dans Corine Land Cover. Cependant on peut aussi trouver dans ces isolats des divergences d'interprétation (rares) ou des effets de l'évolution temporelle.



Exemple d'isolats (flèches)

Les mesures d'isolats donnent une indication de la complémentarité entre les deux bases en terme de granulométrie. Cependant cette complémentarité est fortement dépendante du type de paysage de la zone étudiée. En effet, certaines zones géographiques présentent une forte dispersion d'un des thèmes (par exemple le domaine boisé en région toulousaine, ou les étangs dans les Dombes), alors que d'autres présentent une forte compacité des mêmes thèmes (les bois dans les Landes) ou peu ou pas de présence d'un thème (les lacs sur la feuille d'Aix en Provence).

Isolats BDCARTO

Ce sont évidemment les plus nombreux, la BDCARTO étant naturellement plus fine que Corine Land Cover.

Les principaux groupes d'isolats se trouvent dans les thèmes Bâti et Eau, avec respectivement 14 et 17 occurrences de plus de 10 % de la surface du thème, et des moyennes de 40 et 60 % de la surface du thème.

Le thème Bois ne présente que peu de cas d'isolats importants en surface.

Isolats Corine Land Cover

C'est la base d'occupation des sols qui présente le moins d'isolats. En effet, Corine Land Cover a une taille minimale pour ses zones identique ou plus grande que la BDCARTO.

Les thèmes Bâti et eau présentent un certain nombre d'occurrence d'isolat, représentant à chaque fois moins de 10 % de la surface du thème : 7 occurrences pour le Bâti, 10 occurrences pour l'eau. Il s'agit ici du choix de digitalisation de quelques petites zones lors de la saisie dans Corine Land Cover.

Le thème eau présente de rares cas d'isolats, mais qui concernent des pourcentages de surface du thème plus importante, allant jusqu'à 100 % du thème. En plus de choix de digitalisation de petites zones, on trouve là un effet des dates de saisie.

Conclusions

La complémentarité des petites zones de la BDCARTO par rapport à Corine Land Cover est donc bien réelle.

Elle est fortement variable selon le paysage concerné. Dans certains cas elle peut représenter une part importante d'un thème, qui sans ces petites zones, serait mal pris en compte.

Décalage

Le décalage, critère principal limitant l'utilisation conjointe des deux bases, est fortement lié au mode de fabrication de Corine Land Cover

Le décalage entre les deux couches d'occupation des sols est le critère le plus important de choix : si les deux couches présentent un décalage important (L'annexe 5 précise la méthode de mesure), il sera impensable d'utiliser conjointement les deux couches. Dans ce cas, la couche occupation des sols de la BDCARTO étant a priori correctement calée sur les réseaux de la BDCARTO, seule cette couche d'occupation des sols pourra être acquise. A l'inverse, si les deux couches sont bien calées, il devient possible d'utiliser l'une ou l'autre des deux couches, et même de les utiliser conjointement, moyennant quelques précautions.

Le calage étant fortement sensible à la méthode de production de la donnée, on présentera les résultats par zone de production de Corine Land Cover.

Zone nord

Un seul test a été réalisé sur cette zone.

Les résultats sont **mauvais (130 mètres de décalage)**, bien que les données utilisées pour fabriquer Corine Land Cover proviennent de la base SIGALE, en générale bien calée avec la BDCARTO. Le problème semble provenir d'une mauvaise conversion de système de projection, qui devrait pouvoir être corrigée à terme.

Zone Bretagne

Deux tests ont été réalisés sur cette zone.

Les résultats sont corrects (autour de 60 mètres).

Zone Alsace

Un seul test a été réalisé sur cette zone.

Les résultats sont juste corrects (70 mètres) ce que confirment des utilisations récentes de ces bases. Ce décalage viendrait d'une erreur au moment de la digitalisation, limitée à l'Alsace.

Zone région parisienne

Trois tests ont été réalisés sur cette zone.

Les résultats sont mauvais (> 100 mètres) ce qui découle de la source utilisée pour réaliser Corine Land Cover, à savoir les écozones de l'IAURIF, qui, bien que très fin (équivalent d'un 1/10 000), ne sont pas calées géographiquement avec la BDCARTO.

Zone sud-ouest

Trois tests ont été réalisés sur cette zone.

Les résultats sont variables, et plutôt mauvais (de 70 mètres à 140 mètres).

Zone sud-est

Six tests ont été réalisés sur cette zone.

Les résultats sont fortement variables, et plutôt mauvais (de 90 mètres à plus de 150 mètres). Une zone (la 7.5, feuille de Gap) n'a pu faire l'objet d'une estimation de décalage, vu le faible nombre de point de mesure possible et la trop grande dispersion des résultats ainsi obtenus.

Les zones Sud Ouest et Sud Est présentent globalement les plus mauvais résultats de tous les tests réalisés, ce qui était assez prévisible. En effet, les images satellite utilisées à l'époque n'étaient pas corrigées au niveau 3 mais seulement au niveau 2 polygonal. De plus, dans les zones à relief, le calage était opéré par gratiulage à partir de documents topographiques de qualité médiocre, le MNT de la BDALTI n'existant pas. Enfin, ces zones ont été les premières réalisées, par sous-traitance, sans pilotage par l'IFEN qui n'existait pas à cette époque, et sans une préoccupation évidente de calage.

Les résultats sont fortement mauvais sur la côte (c'est là que l'on trouve les moins bonnes valeurs, et en particulier le décalage de 150 mètres). Il semble qu'il y ait eu dans ce cas un calage des données sur un trait de côte lui même mal positionné, pour les feuilles du littoral.

Par contre les résultats sont dans l'ensemble plutôt correct (proches de 90 mètres) dans l'intérieur des terres.

Zone Corse

Deux tests ont été réalisés sur cette zone.

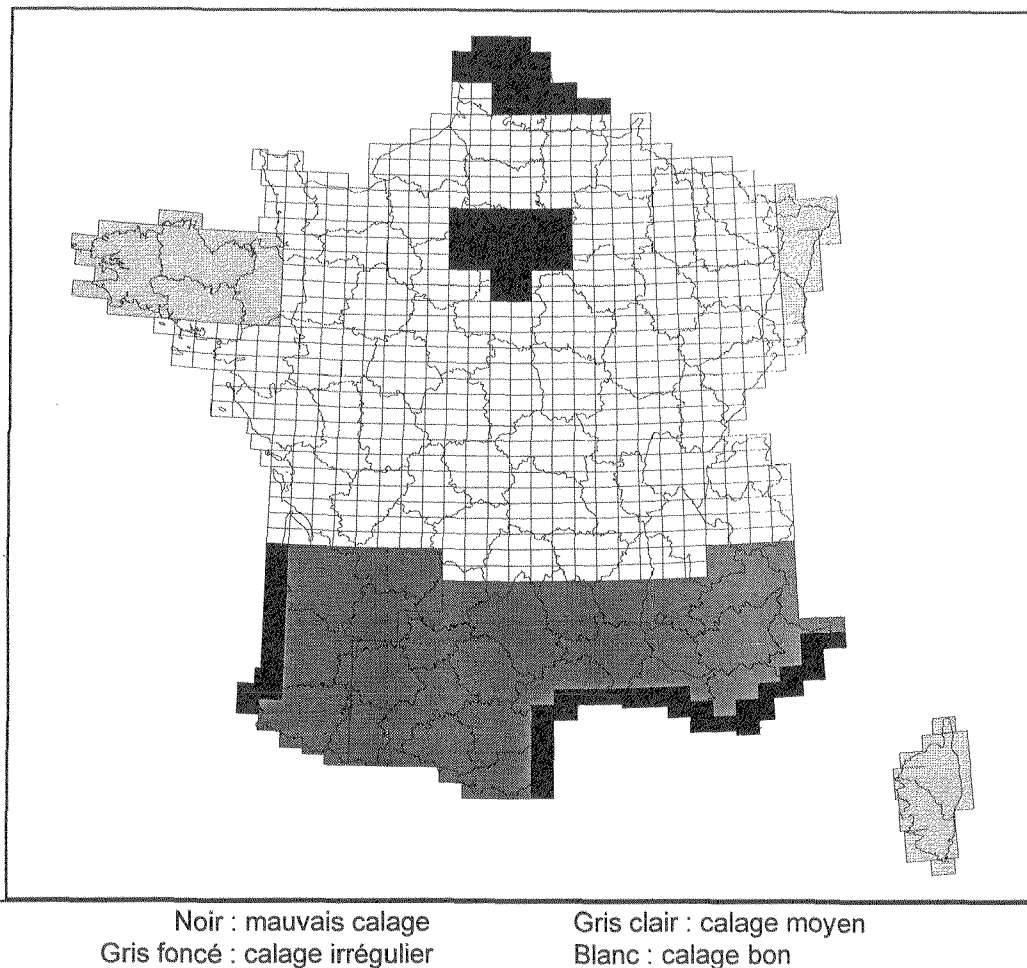
Les résultats sont corrects (de 70 à 80 mètres).

Reste de la France

Huit tests ont été réalisés sur cette zone.

Les résultats sont excellents à corrects (de moins de 20 mètres à 70 mètres) ce que confirment des utilisations récentes de ces bases.

C'est sans conteste la zone la meilleure et la plus homogène en qualité. C'est aussi la plus récemment produite, en direct par l'IFEN, et avec une réelle préoccupation de calage des données.



Zone de qualité de calage de Corine Land Cover
 (fond de carte feuilles IGN au 1/50.000
 et départements)

Conclusion :

Les tests ont pu montrer l'homogénéité des zones de production de Corine Land Cover face au décalage vis à vis de la BDCARTO.

Cependant, on note le cas particulier des feuilles côtières dans le sud, lié à une manipulation particulière lors de la saisie.

Par ailleurs, des feuilles isolées peuvent présenter des décalages plus important que ce que l'on pourrait attendre de leur position géographique. Ceci est alors dû à une erreur ponctuelle, en particulier dans la conversion des coordonnées ou dans la transcription des points de calage. Ce cas s'est par exemple produit dans les Alpes. L'IFEN et l'IGN font alors le nécessaire pour corriger ce type d'erreur.

Le tableau ci-dessous indique les résultats des tests de calage :

N°	Zone généalogique	Zone géographique	Zone test	Calage
1.1	Nord (SIGALE)	Urbanisée	Lens (Bethune)	130
2.1	Bretagne	Côtière	St Brieux	40
2.2		Agricole	Montford	70
3.1	Alsace	Urbanisée	Schiltigheim	70
4.1	Région Parisienne (MOS)	Urbanisée	Sceaux (Corbeille)	130
4.2		Agricole	Les Mureaux (Pontoise)	130
5.1	Région Parisienne	Agricole	Pierre Levée	110
6.1	Sud Ouest	Côtière	Cap Ferret (Arcachon)	70
6.2		Agricole	Lamagistère	140
6.3		Pyrénées	Pouzac	100
7.1	Sud Est	Côtière	Eze	160
7.2		Plaine languedocienne	Frontignan	170
7.3		Urbanisée	Aix	90
7.4		Alpes	Gap	90
7.5		Pyrénées	Prades	??
9.1	Corse	Moyenne montagne	Zicavo	70
9.2		Urbaine côtière	Ajaccio	80
10.1	Reste France	Côtière Normandie	Barfleur	20
10.2		Massif Central	St flour	60
10.3		Agricole Champagne	Montmor-Lucy	70
10.4		Alpes	Roche/Forron	40
10.5		Massif Armoricaïn	Rostrenen	70
10.6		Agricole	Pouilly sur Loire	20
10.7		Agricole	Monthoiron	70
10.8		Maritime	St-Gilles Croix de Vie	60
10.9		Massif Central	St Etienne	40

RECOMMANDATIONS POUR DES USAGES CONJOINTS

Les recommandations qui suivent ne prétendent pas fixer des règles intangibles, ni répondre à toutes les questions.

Il faut que le chargé d'étude garde toujours présent à l'esprit que la BDCARTO et Corine Land Cover sont deux couvertures d'occupation des sols résultant d'un mode de constitution différent, et intégrant, comme toute couche d'occupation des sols, une forte part d'interprétation. Tout usage conjoint ou non de ces couvertures devra être réalisé avec un regard critique, et si possible en se référant à la réalité du terrain.

GÉNÉRALITÉS

Attention : tout usage conjoint des couches n'est raisonnable que si leur décalage reste faible

Les tests réalisés ont permis de cerner la qualité moyenne des différentes zones concernées :

- certaines zones montrent un calage globalement mauvais, soit 50 mètres de décalage systématique ou aléatoire ou plus. Dans ces zones, l'usage de Corine Land Cover avec la BDCARTO est globalement déconseillé.
- certaines zones montrent une grande variété de qualité dans le calage, avec des résultats en moyenne médiocres. Dans ces zones, l'usage de Corine Land Cover avec la BDCARTO ne peut être réalisé qu'après vérification du bon calage sur la zone d'étude projetée.
- enfin certaines zones présentent un calage correct, inférieur à 50 mètres, ou très bon, proche de la dizaine de mètres.

Les recommandations ci-dessous permettent d'affiner les conditions d'utilisation des deux derniers types de zone ci-dessus.

FOND CARTOGRAPHIQUE

Description de l'usage

Les couvertures d'occupation des sols servent souvent à habiller des fonds cartographiques, pour les rendre plus compréhensibles.

Les thèmes les plus souvent cartographiés dans ce but sont l'urbain, l'hydrographie de surface, les forêts. Un bon calage par rapport aux objets du réseau faisant aussi partie de la carte, ainsi qu'une finesse suffisante des éléments d'habillage sont souvent recherchés pour la bonne compréhension de la carte.

Recommandation d'usage des couches d'occupation de sols

Si à l'échelle de sortie cartographique prévue, l'erreur de calage entre les deux bases ne représente pas plus de 0,2 mm, le calage est très bon, et le décalage ne sera pratiquement pas visible. Si le décalage à l'échelle papier est compris entre 0,2 et 0,5 mm, on peut considérer que le calage est correct. Cela donne au 1/200 000 une erreur de calage inférieur à 40 mètres pour un très bon résultat, et de 40 à 100 mètres pour un résultat correct. Au 1/50 000, ces seuils sont de 10 et de 25 mètres.

Décalage admissible selon l'échelle	< 0.2 mm papier Très bon calage	de 0.2 à 0.6 mm papier Calage correct	> 0.6 mm papier Fort décalage
1/50.000	< 10 m	de 10 m à 30 m	> 30 m
1/100.000	< 20 m	de 20 m à 60 m	> 60 m
1/150.000	< 30 m	de 30 m à 90 m	> 90 m
1/200.000	< 40 m	de 40 m à 120 m	> 120 m

Si les valeurs de décalages sont faibles selon l'échelle d'utilisation, et contenues dans les limites indiquées ci-dessus, on peut compléter Corine Land Cover avec des zones plus petites extraites de la BDCARTO. Cependant, il faudra rester vigilant aux problèmes posés par les différences de date de saisie. Dans certains cas, une différence de date trop importante imposera de ne retenir que la carte la plus récente, complétée après vérification terrain des zones n'ayant pas subi d'évolutions.

CROISEMENT THÉMATIQUE

Description de l'usage

Il s'agit de pouvoir croiser les thèmes d'une ou des couvertures d'occupation des sols avec une autre thématique, soit pour calculer les superficies des postes des couvertures d'occupation des sols concernés par la thématique, soit pour créer de nouveaux objets géographiques.

Ainsi, on peut chercher à connaître les superficies de terres naturelles à moins de 1000 mètres d'un tracé routier. On peut aussi vouloir connaître la superficie des zones urbaines situées dans une zone de protection.

Recommandation d'usage des couches d'occupation de sols

Le bon calage réciproque de la couverture d'occupation des sols avec la zone particulière à étudier est évidemment important.

Le calcul de superficies impactées par une zone d'étude donnée est sensible au décalage de l'occupation des sols. Mais il est aussi dépendant de la forme des zones d'occupation des sols, de la zone d'étude, et des

relations de proximité, d'orientation et de répartition de ces zones entre elles.

Il est donc impossible de déterminer des seuils de décalage, tels que les risques d'erreurs soient inférieurs à un certain pourcentage. Par exemple, si la zone thématique recherchée est située en frontière de la zone d'étude, un léger décalage peut éliminer la thématique des résultats. A l'inverse, si la zone thématique à étudier est parallèle à la direction du décalage, et ne présente que peu de variation de largeur, le décalage n'aura pas d'impact. Plus la zone thématique à étudier sera de petite taille et représentera un pourcentage faible de la surface concernée, moins fiable sera le résultat pour cette thématique.

Il est possible de réaliser des croisements de thématiques d'occupation des sols avec une zone d'étude particulière, sous réserve d'un bon à très bon calage entre Corine Land Cover et la BDCARTO. On peut alors choisir de compléter les résultats des thèmes de Corine Land Cover par les petites zones complémentaires de la BDCARTO, sous réserve de corriger d'autant les surfaces des autres thématiques de Corine Land Cover.

Cependant, il est souhaitable d'estimer les erreurs dues au décalage, même léger, présent ou toujours possible, entre les deux types d'objets manipulés. Pour cela, on recommande de procéder de la manière suivante : réaliser l'étude avec la zone prévue, sur la ou les couches d'occupation des sols prévues. On obtient ainsi des données chiffrées dont on va estimer la sensibilité au décalage des données géographiques. Pour cela, on procède temporairement à un décalage de la zone d'étude d'une valeur équivalente à celle que l'on peut prévoir pour la région de l'étude entre Corine Land Cover et la BDCARTO, puis sur tout ou partie des thèmes à étudier, on procède à une nouvelle mesure des surfaces des thèmes étudiés dans la zone d'étude. La différence entre les deux séries de mesure (sans décalage et avec décalage) donne une indication de la sensibilité de l'opération au décalage, et de la fiabilité à accorder aux valeurs ainsi obtenues.

RÉFÉRENTIEL POUR SAISIE

Description de l'usage

De même que les réseaux de la BDCARTO peuvent être utilisés pour positionner d'autres informations (par exemple les zones de POS), il peut être intéressant de positionner des informations zonales, en se calant sur les éléments des couvertures d'occupation des sols.

C'est en particulier le cas lorsque l'on cherche à cartographier des thèmes précisant un des thèmes de l'occupation des sols : type d'essence dans les massifs forestiers, classes de densité ou de hauteur de bâtiments, en urbain

Recommandation d'usage des couches d'occupation de sols

La couverture d'occupation des sols utilisée doit posséder une nomenclature adaptée aux nouveaux thèmes à cartographier, et une finesse de saisie au moins équivalente à celle nécessaire pour la nouvelle saisie. Par ailleurs, la couverture doit être elle-même bien calée vis-à-vis du référentiel cartographique général correspondant à la gamme d'échelle, à savoir la BDCARTO.

Le premier travail est de bien s'assurer que, dans la zone considérée, les nomenclatures de Corine Land Cover et des données que l'on souhaite saisir sont cohérentes. Il faudra de même vérifier que les données de Corine Land Cover ne sont pas trop vieilles par rapport aux thématiques recherchées. Enfin, il faudra veiller à caler au mieux les sources d'information (images, cartes ...) avec la BDCARTO, afin de maintenir un bon calage des nouvelles données avec le référentiel.

ÉTUDES D'ÉVOLUTIONS TEMPORELLES

Description de l'usage

La BDCARTO et Corine Land Cover sont souvent des représentations de l'occupation des sols à des dates différentes. Par ailleurs, on peut disposer d'autres sources d'informations elles aussi correspondant à des dates différentes.

Il peut être intéressant de calculer l'évolution en surface de tel ou tel poste de la nomenclature, voire de cartographier les zones de déprise ou d'accroissement de ce poste.

Recommandation d'usage des couches d'occupation de sols

Le travail multodate entre plusieurs couvertures d'occupation des sols est un travail d'autant plus risqué que les deux couvertures ne découlent pas du même processus de fabrication, et qu'elles n'utilisent pas la même nomenclature.

Ainsi, la comparaison ne serait possible qu'entre Corine Land Cover et la version 2 de la BDCARTO, entre des postes ne présentant pas trop de divergences d'interprétation. Pour cela, pour chaque zone géographique, on peut se reporter aux matrices de confusion réalisées lors des tests. Encore faut-il vérifier que les couvertures d'occupation des sols sont bien à très bien calées, et que l'évolution que l'on veut saisir soit nettement supérieure à l'erreur de calage.

Dans tous les cas, il faudra rester prudent dans l'interprétation des résultats ainsi obtenus.

Analyse et rédaction, faite par L. COUDERCY

Le 6/11/97



Relecture, assurance qualité, faite par J. BALME

Le 6/11/97



Bibliographie

Textes de référence pour Corine Land Cover et l'occupation des sols de la BDCARTO

Corine Land Cover : guide technique ; commission des communautés européennes ; 1993

Descriptif technique de la BDCARTO, occupation des sols version 1 et version 2 ; IGN ; avril 1996

Pour aller plus loin sur les couches d'occupation des sols

Bulletin d'information de l'IGN, n° 10 ; IGN ; 1992

Premiers éléments d'analyse de la base de données Corine Land Cover ; ministère de l'agriculture ; 1993

Mesure de la qualité d'interprétation d'images SPOT pour l'occupation du sol ; H. Le Men, O. Jamet ; Bulletin de la Société Française de Photogramétrie et Télédétection, n° 137 ; septembre 1994

Approche d'une mise à jour automatique pour l'occupation du sol BDCARTO à l'aide d'images SPOT ; C. Huet, M. Tonon ; Bulletin d'information de l'IGN n° 65, recherche ; 1995

Des données localisées aux systèmes d'information géographique ; Conseil aux services ; Ministère de l'Équipement ; septembre 1996

Comparaison de la cartographie de l'occupation des terres par classification des données de télédétection avec la cartographie CORINE niveau 3 : application à une zone au nord-ouest de l'Île de France ; C. Girard, J.M. Gilliot, M.C. Girard, J. Thorette ; in revue internationale de géomatique, volume 7 n°1 ; mars 1997

SIG et couches de polygones : le rôle du grain ; J. Devers, CETE Méditerranée ; mars 1997

Application de la télédétection spatiale à l'identification des agglomérations et à l'analyse de l'impact des grands projets d'aménagement sur l'environnement ; phase III évaluation ; F. Bertrand, B. Cholvy, H. Pornon ; ORHA ; juin 1997

Bulletin d'information de l'IGN n° 67 : Qualité d'une base de données géographique : concepts et terminologie ; IGN ; 1997

Annexes

ANNEXE 1 : CORINE LAND COVER ; Nomenclature - Définitions

ANNEXE 2 : BDCARTO Occupation des sols version 1 ; Nomenclature - Définitions

ANNEXE 3 : BDCARTO Occupation des sols version 2 ; Nomenclature - Définitions

ANNEXE 4 : Tableau de correspondance entre la V1 et la V2 de l'occupation des sols de la BDCARTO

ANNEXE 5 : Méthode employée pour l'estimation de l'erreur de calage entre les deux couches d'occupation des sols

ANNEXE 6 : Matrices de correspondance théoriques entre Corine Land Cover et la BDCARTO V1 et V2

ANNEXE 7 : Résultat complet des tests (volume séparé)

ANNEXE 1

CORINE LAND COVER

Nomenclature - Définitions

1. Territoires artificialisés

1. 1. Zones urbanisées

1.1.1. Tissu urbain continu

Espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes couvrent la quasi-totalité du sol. La végétation non linéaire et le sol nu sont exceptionnels.

1.1.2. Tissu urbain discontinu

Espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes coexistent avec des surfaces végétalisées et du sol nu, qui occupent de manière discontinue des surfaces non négligeables.

1.2. Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication

1.2.1. Zones industrielles ou commerciales

Zones recouvertes artificiellement (zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, par exemple), sans végétation occupant la majeure partie du sol. Ces zones comprennent aussi des bâtiments et/ou de la végétation.

1.2.2. Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés

Autoroutes, voies ferrées, y compris les surfaces annexes (gares, quais, remblais). Largeur minimale à prendre en compte : 100 m.

1.2.3. Zones portuaires

Infrastructures des zones portuaires, y compris les quais, les chantiers navals et les ports de plaisance.

1.2.4. Aéroports

Infrastructures des aéroports: pistes, bâtiments et surfaces associées.

1.3. Mines, décharges et chantiers

1.3.1. Extraction de matériaux

Extraction de matériaux à ciel ouvert (sablères, carrières) ou d'autres matériaux (mines à ciel ouvert). Y compris gravières sous eau, à l'exception toutefois des extractions dans le lit des rivières.

1.3.2. Décharges

Décharges et dépôts des mines, des industries ou des collectivités publiques.

1.3.3. Chantiers

Espaces en construction, excavations et sols remaniés.

1.4. Espaces verts artificialisés, non agricoles

1.4.1. Espaces verts urbains

Espaces végétalisés inclus dans le tissu urbain. Y compris parcs urbains et cimetières avec végétation.

1.4.2. Équipements sportifs et de loisirs

Infrastructures des terrains de camping, des terrains de sport, des parcs de loisirs, des golfs, des hippodromes ... y compris les parcs aménagés non inclus dans le tissu urbain.

2. Territoires agricoles

2.1. Terres arables

Surfaces cultivées régulièrement labourées et généralement incluses dans un assolement.

2.1.1. Terres arables hors périmètres d'irrigation

Céréales, légumineuses de plein champ, cultures fourragères, plantes sarclées et jachères. Y compris les cultures florales, forestières (pépinières) et légumières (maraîchage) de plein champ, sous serre et sous plastique, ainsi que les plantes médicinales, aromatiques et condimentaires. Non compris les prairies.

2.1.2. Périmètres irrigués en permanence

Cultures irriguées en permanence ou périodiquement, grâce à une infrastructure permanente (canal d'irrigation). Une grande partie de ces cultures ne pourrait pas être cultivée sans l'apport artificiel d'eau. Non compris les surfaces irriguées occasionnellement.

2.1.3. Rizières

Surfaces aménagées pour la culture du riz. Terrains plats avec canaux d'irrigation. Surfaces régulièrement recouvertes d'eau.

2.2. Cultures permanentes

Cultures hors assolement qui fournissent des récoltes régulières et qui occupent les terres pendant une longue période avant que ces dernières ne soient labourées et replantées : plantation de cultures ligneuses principalement. Sont exclus les prairies, les pâturages et les forêts.

2.2.1. Vignobles

Surfaces plantées de vignes.

2.2.2. Vergers et petits fruits

Parcelles plantées d'arbres fruitiers ou d'arbustes fruitiers: cultures pures ou mélange d'espèces fruitières, arbres fruitiers en association avec des surfaces toujours en herbe. Y compris les châtaigneraies et les noiseraies.

2.2.3. Oliveraies

Surfaces plantées d'oliviers, y compris oliviers et vignes sur la même parcelle.

2.3. Prairies

2.3.1. Prairies

Surfaces enherbées denses de composition floristique composées principalement de graminées, non incluses dans un assolement.

Principalement pâturées, mais dont le fourrage peut être récolté mécaniquement. Y compris des zones avec haies (bocages).

2.4. Zones agricoles hétérogènes

2.4.1. Cultures annuelles associées aux cultures permanentes

Cultures temporaires (terres arables ou prairies) en association avec des cultures permanentes sur les mêmes parcelles.

2.4.2. Systèmes culturaux et parcellaires complexes

Juxtaposition de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies et/ou de cultures permanentes.

2.4.3. Territoires principalement occupés par l'agriculture, avec présence de végétation naturelle importante

Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par de la végétation naturelle.

2.4.4. Territoires agroforestiers

Cultures annuelles ou pâturages sous couvert arboré composé d'espèces forestières.

3. Forêts et milieux semi-naturels

3. 1. Forêts

3.1.1. Forêts de feuillus

Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières feuillues.

3.1.2. Forêts de conifères

Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières de conifères.

3.1.3. Forêts mélangées

Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où ni les feuillus ni les conifères ne dominent.

3.2. Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée

3.2.1. Pelouses et pâturages naturels

Herbages de faible productivité. Souvent situés dans des zones accidentées. Comportent souvent des surfaces rocheuses, des ronces et des broussailles.

3.2.2. Landes et broussailles

Formations végétales basses et fermées, composées principalement de buissons, d'arbustes et de plantes herbacées (bruyères, ronces, genêts, ajoncs, cytises, etc.).

3.2.3. Végétation sclérophylle

Végétation arbustive sclérophylle. Y compris maquis et garrigues.

Maquis : associations végétales denses composées de nombreux arbrisseaux qui couvrent les terrains siliceux acides en milieu méditerranéen. Garrigues : associations buissonnantes discontinues des plateaux calcaires méditerranéens. Elles sont souvent composées de chênes-kermès, d'arbousiers, de lavande, de thym et de cistes blancs. Quelques arbres isolés peuvent être présents.

3.2.4. Forêts et végétation arbustive en mutation

Végétation arbustive ou herbacée avec arbres épars. Formations pouvant résulter de la dégradation de la forêt ou d'une recolonisation/régénération par la forêt.

3.3. Espaces ouverts sans ou avec peu de végétation

3.3.1. Plages, dunes et sable

Les plages, les dunes et les étendues de sable ou de galets du milieu littoral et continental, y compris les lits mineurs des rivières à régime torrentiel.

3.3.2. Roches nues

Éboulis, falaises, rochers, affleurements.

3.3.3. Végétation clairsemée

Comprend les steppes, toundras et « bad lands ». Végétation éparse de haute altitude.

3.3.4. Zones incendiées

Zones affectées par des incendies récents. Les matériaux carbonisés étant encore présents.

3.3.5. Glaciers et neiges éternelles

Surfaces couvertes par des glaciers ou des neiges éternelles.

4. Zones humides

4.1. Zones humides intérieures

Zones non boisées, partiellement, temporairement ou en permanence saturées par de l'eau stagnante ou courante.

4.1.1. Marais intérieurs

Terres basses généralement inondées en hiver et plus ou moins saturées d'eau en toutes saisons.

4.1.2. Tourbières

Terrains spongieux humides dont le sol est constitué principalement de mousses et de matières végétales décomposées. Tourbières exploitées ou non.

4.2. Zones humides maritimes

Zones non boisées partiellement, temporairement ou en permanence saturées d'eau saumâtre ou salée.

4.2.1. Marais maritimes

Terres basses avec végétation, situées au-dessus du niveau de marée haute, susceptibles cependant d'être inondées par les eaux de mer. Souvent en voie de colmatage, colonisées petit à petit par des plantes halophiles.

4.2.2. Marais salants

Salines actives ou en voie d'abandon. Parties des marais maritimes mises en exploitation pour la production de sel par évaporation.

Les marais salants se distinguent nettement du reste des marais par leurs parcellaires d'exploitation et leur système de digues.

4.2.3. Zones intertidales

Étendues de vase, de sable ou de rochers généralement sans végétation, comprises entre le niveau des hautes et des basses eaux. Ligne de niveau zéro des cartes.

5. Surfaces en eau

5.1. Eaux continentales

5.1.1. Cours et voies d'eau

Cours d'eau naturels ou artificiels qui servent de chenal d'écoulement des eaux. Y compris les canaux. Largeur minimale à prendre en compte: 100 m.

5.1.2. Plans d'eau

Étendues d'eau, naturelles ou artificielles.

5.2. Eaux maritimes

5.2.1. Lagunes littorales

Étendues d'eau salée ou saumâtre sans végétation, séparées de la mer par des avancées de terre ou autres topographies similaires. Ces surfaces en eau peuvent être mises en communication avec la mer à certains endroits ponctuels, soit de façon permanente, soit de façon périodique à certains moments de l'année.

5.2.2. Estuaires

Parties terminales à l'embouchure des fleuves, subissant l'influence des eaux marines.

5.2.3. Mers et océans

Zones au-delà de la limite des plus basses marées.

ANNEXE 2

BDCARTO

Occupation des sols version 1

Nomenclature - Définitions

Nature des domaines homogènes

- 1 - Espace bâti: cela comprend sans distinction l'enveloppe des espaces bâtis qu'ils soient à prédominance d'habitat ou à prédominance d'activité
- 2 - Grands équipements d'infrastructure de communication: Emprise des équipements liés aux aéroports (gares routières et ferroviaires, zones de triage, péages et échangeurs, parkings, aéroports et aérodromes)
- 3 - Vignes
- 4 - Vergers
- 5 - Formations boisées : le couvert des arbres appartenant à des espèces forestières est supérieur au couvert de formations de buissons
- 6 - Broussailles : formation végétale de buisson ou broussaille
- 7 - Surfaces minérales à nu : roches, pierriers, plages, dunes, carrières, galets non couverts de végétation et hors de la zone d'entrant et du lit des cours d'eau ou plan d'eau.
- 8 - Autre
- 9 - Névés et glaciers
- 10 - Eau douce permanente
- 11 - Eau douce non permanente
- 12 - Eau salée permanente
- 13 - Eau salée non permanente

Pour les domaines hydrographiques, un niveau hiérarchique est rajouté

En amont de la laisse des plus hautes eaux :

Distinction des domaines de nature 10 (eau douce permanente):

- 101 - Cours d'eau
- 102 - Plan d'eau, bassin, réservoir
- 103 - Ensemble de petits plans d'eau
- 104 - Traitement des eaux, station de pompage
- 105 - Bassin portuaire fluvial

Distinction des domaines de nature 11 (eau douce non permanente) :

111 - Zone temporairement recouverte d'eau

112 - Sables et graviers dans le lit d'un cours d'eau

Entre les deux laisses :

Distinction des domaines de nature 12 (eau salée permanente) :

121 - Pleine mer

122 - Écoulement d'eau

123 - Nappe d'eau

124 - Bassin portuaire

Distinction des domaines de nature 13 (eau salée non permanente) :

131 - Marais salant (hydrographie de texture)

132 - Zone rocheuse

133 - Zone mixte rocher et sable

134 - Zone de sable humide

135 - Zone de vase

136 - Zone de graviers et galets

ANNEXE 3

BDCARTO

Occupation des sols version 2

Nomenclature - Définitions

Territoires artificiels

- 110 - Espace bâti: cela comprend l'enveloppe des espaces bâtis à prédominance d'habitat
- 120 - Grands équipements d'infrastructure d'activité : Emprise des équipements liés aux zones industrielles, commerciales, de communication ou de loisirs
- 130 - Carrières et décharges

Agriculture et prairie

- 210 - Terres agricoles : pelouses, prairies, et toutes cultures hormis vignes et vergers
- 220 - Vignes ou vergers

Forêt et espace semi-naturel

- 310 - Forêts
- 320 - Végétation naturelle basse ligneuse : maquis, garrigues, landes, broussailles
- 331 - Sables et galets : Plages, dunes, sables, graviers et galets y compris dans la zone d'estran ou le lit des cours d'eau ou plan d'eau
- 332- Rochers et éboulis : roches et zones mixtes de roches et de sables y compris dans la zone d'estran

Zone humide

- 410 - Marais et tourbières : zones marécageuses sans végétation
- 420 - Marais salants

Eau

- 510 - Eau libre : zone d'eau permanente ou non permanente lorsqu'il s'agit d'étangs pouvant être occasionnellement vidés
- 520 - Glaciers et névés

ANNEXE 4

Tableau de correspondance entre la V1 et la V2 de l'occupation des sols de la BDCARTO

Valeur de l'attribut Nature V2	Valeur des attributs Nature et Type V1
110 - Bâti	1 - Espace bâti sans les zones industrielles, commerciales et de loisir
120 - Zone d'Équipement	2 - Grands équipements d'infrastructures de communication plus les zones industrielles, commerciales et de loisir
130 - Carrières et décharges	7 - Surfaces minérales à nu partiellement 8 - Autre partiellement
210 - Prairies, pelouses, toutes cultures hormis vignes et vergers	8 - Autre partiellement
220 - Vignes et vergers	3 - Vignes 4 - Vergers
310 - Forêt	5 - Formations boisées
320 - Végétation naturelle basse	6 - Broussailles
331 - Sables	7 - Surfaces minérales à nu partiellement 11 - Eau douce non permanente Type 112 Sables et graviers dans le lit d'un cours d'eau 13 - Eau salée non permanente Type 134 Zone de sable humide Type 135 Zone de vase Type 136 Zone de graviers et galets
332 - Rochers et éboulis	7 - Surfaces minérales à nu partiellement 13 - Eau salée non permanente Type 132 Zone rocheuse Type 133 Zone mixte rocher et sable
410 - Marais salants	11 - Eau douce non permanente Type 111 Zone temporairement

	<p>recouverte d'eau (zones marécageuses) Hydrographie de texture sans végétation provenant du thème Hydrographie linéaire</p>
420 - Marais salants	<p>13 - Eau salée non permanente Type 131 Marais salants Marais provenant du thème Hydrographie linéaire</p>
510 - Eau libre	<p>10 - Eau douce permanente Type 101 Cours d'eau Type 102 : Plan d'eau, bassin, réservoir Type 103 Ensemble de petits plans d'eau Type 104 Traitements des eaux, station de pompage Type 105 Bassin portuaire fluvial 11 - Eau douce non permanente Type 111 Zone temporairement recouverte d'eau (quand il s'agit d'étang qui peuvent être occasionnellement vidés) 12 - Eau salée permanente Type 121 Pleine mer Type 122 Écoulement d'eau Type 123 Nappe d'eau Type 124 Bassin portuaire</p>
520 - Glaciers et névés	9 - Glaciers et névés

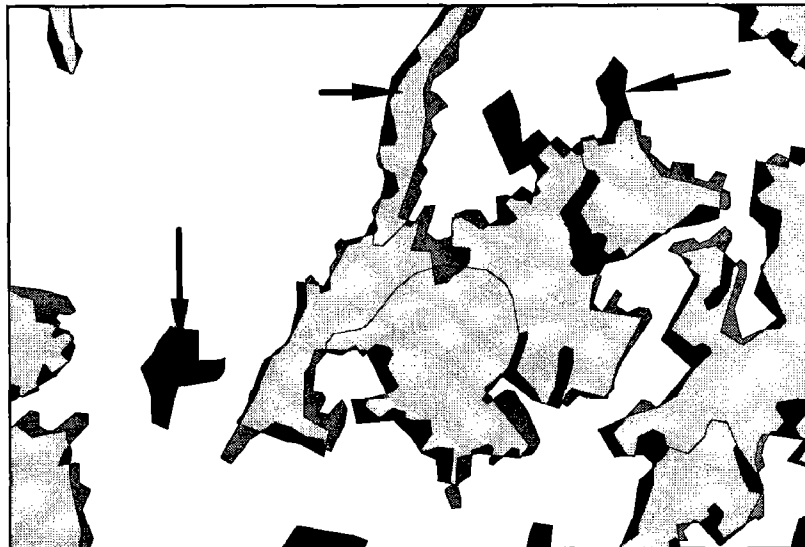
ANNEXE 5

Méthode employée pour l'estimation de l'erreur de calage entre les deux couches d'occupation des sols

La mesure du décalage entre deux couches d'occupation des sols se fait en recherchant des points communs aux deux bases, et en mesurant leur décalage.

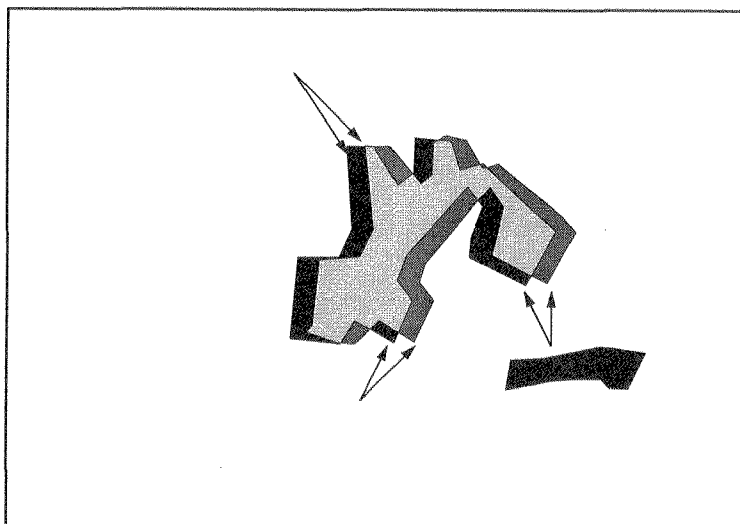
Pour choisir les points communs, il a été choisi de rechercher, pour un thème donné commun aux deux bases, des points remarquables présents dans les deux bases, et ne présentant pas d'ambiguïté quant à la détermination et à la forme.

Souvent en effet, la représentation d'une zone (urbanisée, boisée ...) dans les deux bases peut s'avérer différente. Ceci peut provenir de la différence entre les dates de saisie, de la différence d'interprétation des deux nomenclatures ou tout simplement d'une différence de saisie de la limite de la zone. Ainsi dans le cas présenté ci-dessous, on voit des zones de taille importante n'appartenant qu'à une des couches, mais aussi de fortes différences de tracés des limites des zones communes. Il est dans ce cas difficile de mesurer un décalage, qui semble pourtant réel.

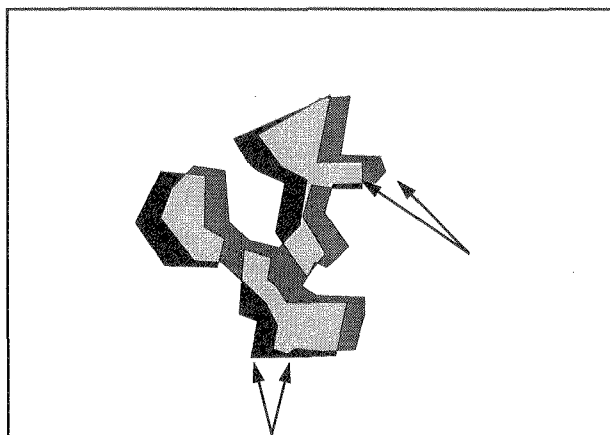


La mesure du décalage s'est donc faite systématiquement sur des pointes de forme identique entre les deux couches d'occupation, en prenant des points répartis sur la totalité de la feuille, et si possible sur les trois principaux thèmes des tests. La figure suivante illustre bien un objet dont le décalage a pu être mesuré. La forme est bien

décalée (déplacement identique des deux cotés), et les principales pointes de l'objet ont des formes identiques.



A l'inverse, l'image suivante montre un objet présentant lui aussi un décalage évident, une forme entre les deux objets similaire, mais avec des formes de certaines pointes non identiques. Aucune mesure de décalage n'est alors possible sauf à introduire une erreur liée à l'imprécision de géométrie des pointes.



Une mesure directe du décalage des bords d'objet pourrait être plus représentative, mais pose des problèmes techniques tels que, faute du bon outil, les erreurs seraient de fait plus importante que par la méthode des points particuliers.

ANNEXE 6

Matrices de correspondance théoriques entre Corine Land Cover et la BDCARTO V1 et V2

Matrice de correspondance Corine Land Cover - BDCARTO V1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	101	102	103	104	105
111	■													
112	■													
121	■													
122		■												
123		■												■
124		■												
131								■						
132								■						
133	■							■						
141					■	■								
142	■				■	■								
211								■						
212								■						
213								■						
221			■											
222				■										
223				■										
231								■						
241								■						
242								■						
243								■						
244					■			■						
311					■									
312					■									
313					■									
321								■						
322						■								
323						■								
324					■	■								
331							■							
332							■							
333								■	■					
334					■	■		■						
335									■					
411								■						
412								■						
421								■						
422														
423														
511										■				
512											■	■	■	■
521														
522														
523														

	111	112	121	122	123	124	131	132	133	134	135	136
111												
112												
121												
122												
123												
124												
131												
132												
133												
141												
142												
211												
212												
213												
221												
222												
223												
231												
241												
242												
243												
244												
311												
312												
313												
321												
322												
323												
324												
331												
332												
333												
334												
335												
411												
412												
421												
422												
423												
511												
512												
521												
522												
523												

Matrice de correspondance Corine Land Cover - BDCARTO V2

	110	120	130	210	220	310	320	331	332	410	420	510	520
111	■												
112	■												
121		■											
122		■											
123		■											
124		■											
131			■										
132			■										
133	■	■											
141				■		■							
142	■	■		■									
211				■									
212				■									
213				■									
221					■								
222					■								
223					■								
231				■									
241				■									
242				■									
243				■									
244				■		■							
311						■							
312						■							
313						■							
321				■									
322							■						
323							■						
324						■	■						
331								■					
332									■				
333								■	■				
334						■	■						
335										■			
411											■		
412											■		
421											■		
422												■	
423								■	■		■		
511													■
512													■
521													■
522													■
523													■

© Ministère de l'Équipement, des Transports, et du Logement
Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques

Impression: Chirat ☎ 04 77 63 25 44
Achévé d'imprimer: décembre 1997
Dépôt légal: 4^e trimestre 1997
ISSN: 1263-2570
ISRN Certu RE 97-16

CERTU
9, rue Juliette-Récamier
69456 Lyon Cedex 06
☎ 04 72 74 58 72

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du CERTU est illicite (loi du 11 mars 1957).
Cette reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles
425 et suivants du code pénal.

