

Résumé :

L'information géographique, est un outil d'accumulation de la connaissance sur le territoire et d'analyse de toutes ses contraintes. Elle devient l'élément essentiel d'une compréhension permanente du milieu, et l'instrument de gestion de l'espace. Elle est donc devenue un emblème de souveraineté, et la normalisation dans ce domaine est considérée comme étant d'intérêt national et international.

À travers cette étude nous présenterons certaines normes d'échange de l'information géographique : EDIGéo, SDTS, SAIF, les travaux CEN/TC287 et ceux de l'ISO/TC211 réalisés à l'échelle internationale en vue de mener une réflexion sur ce sujet au niveau national (Maroc).

Mots clés : Information géographique, échange, normalisation, EDIGéo, SDTS, SAIF, CEN/TC287, ISO/TC211.

Abstract : "STANDARISATION IN THE FIELD OF GEOGRAPHIC INFORMATION"

The geographic information is recognised as an important tool to accumulate knowledge of territory and analyze its constraints. It is a very essential mean used to understand and manage the environment.

In this paper, we present four relative norms developed in the world (EDIGeo, SDTS, SAIF, CEN/287, ISO/TC211) and we compare between themes so as to think over the standardization of data exchange in Morocco.

Key words : Geographic information, standarization, EDIGeo, SDTS, SAIF, ISO/TC211, CEN/TC287, exchange.

1 – Introduction

L'information géographique joue un rôle très important dans le développement des pays, sa part dans l'économie n'est plus à prouver et le nombre d'utilisateurs et de domaines faisant appel à cette dernière ne cessent d'augmenter du jour au lendemain. C'est pourquoi, la normalisation dans ce domaine est devenue actuellement un impératif de développement. (BENALI, 1998).

À travers cette étude, nous allons, brièvement, présenter les travaux de normalisation des formats d'échange de l'information géographique numérique à savoir : Le travail des Français avec la norme EDIGéo, celui des Américains avec la norme SDTS, celui des Canadiens avec la norme SAIF, celui de la communauté Européenne au sein du CEN/TC287 et en fin celui de l'organisation internationale de la normalisation (ISO) avec les travaux menés au sein du comité technique TC211. Ceci d'une part, et d'autre part nous entamerons une étude relative au développement de ce marché au Maroc.

2 – La norme EDIGéo

La norme EDIGéo (Échange de Données numériques dans le Domaine de l'Information Géographique) a été élaborée par le Conseil National de l'Information Géographique (CNIG). Elle est issue de DIGEST : "Digital Information Geographic Exchange Standards", qui est un format d'échange militaire de l'OTAN (Organisation du Traité de l'Atlantique Nord) et de quelques pays observateurs. (Afnor, 1992).

Les objectifs escomptés à travers cette norme sont :

- l'optimisation de l'efficacité et du volume des échanges de données géographiques numériques,
- la réduction au strict minimum du coût de ces échanges,
- l'indépendance des systèmes d'informations géographiques.

2.1 – Le modèle conceptuel des données

Le modèle de structure de données adopté par la norme EDIGéo est un modèle de type topologique. Ce modèle permet d'assurer une cohérence formelle pour la composition

IAV HASSAN II – Rabat

El-Ayachi est enseignant-chercheur au département Topographie et Géodésie.
Benali et Biar sont ingénieurs, lauréats de la section Topographie.

des objets et leur représentation géographique. Il offre entre autres, la possibilité de déduire de manière rigoureuse des formalismes de passage vers d'autres modèles conceptuels. Les données géographiques sont structurées selon :

- un modèle conceptuel des données de type vecteur : modèle topologique, en réseau et spaghetti.
- un modèle conceptuel des données de type matriciel.

L'échange EDIGéo peut se schématiser par trois phases :

1. La phase conceptuelle : une première phase consistant à procéder à la transposition entre les modèles conceptuels des données : du système émetteur (récepteur) et de celui de la norme EDIGéo.
2. La deuxième phase portant sur la création des lots et donc la constitution de méta fichiers EDIGéo.
3. La troisième phase qui assure l'implantation des lots de données EDIGéo sur un générateur de fichiers choisi par l'utilisateur.

2.2 – L'organisation générale d'un échange EDIGéo

L'organisation d'un échange EDIGéo est telle qu'il existe toujours un et un seul lot de données générales de la transmission et un ou plusieurs lot(s) de données géographiques par échange. Le lot de données géographiques est organisé comme suit :

- un lot de données géographiques contenant des ensembles;
- un ensemble contient un ou plusieurs sous-ensembles;
- un sous-ensemble est constitué par un ou plusieurs descripteurs;
- un descripteur contient des paramètres qui sont :
 - le type pour spécifier le descripteur
 - l'identificateur pour individualiser le descripteur dans son type.
 - les données proprement dites.

Le lot de données générales de la transmission ne contient que des descripteurs. La figure suivante illustre bien cette organisation.

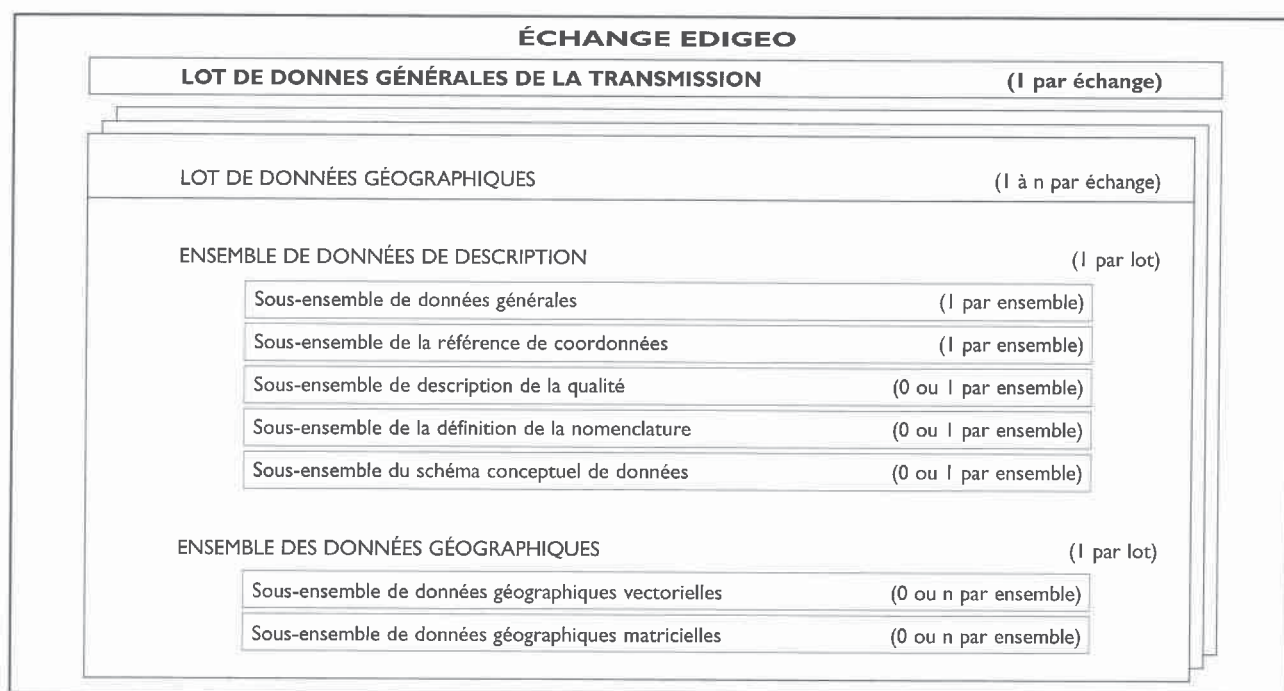


Figure n° 1 : Organisation générale d'un échange EDIGéo (Source : Afnor Z13-150, 1992)

3 – La norme SDTS

La norme SDTS (Spatial Data Transfer Standard) est définie comme étant un moyen de transfert des données spatiales entre systèmes informatiques avec la prétention d'aucune perte d'information. Les données spatiales, attributs, géoréférencement, la qualité des données, le dictionnaire de données et autres méta données sont inclus dans le transfert. La norme SDTS fournit une solution aux problèmes de transfert des données spatiales du niveau conceptuel aux détails codés dans un fichier physique. Le transfert implique la modélisation du concept de données spatiales, de structures des données, et de structures de fichiers physiques et logiques. SDTS assimile tous ces aspects pour les deux structures de données vectoriel et matriciel (Richard, 1997).

3.1 – Spécification de base de SDTS

La spécification de base de SDTS décrit le modèle conceptuel et les spécifications détaillées pour le contenu, la structure et le format pour l'échange des données spatiales. Le transfert

des données est basé sur un modèle conceptuel qui définit les caractéristiques des objets, simples ou globaux, constituant les blocs pour la représentation numérique des données spatiales. Le modèle définit en même temps la géométrie et les relations spatiales (topologie). Le transfert de données par la norme SDTS inclut un format logique des données. Ce format définit le contenu et une série de modules dont chacun contient un type spécifique d'information pour le transfert SDTS de données. On distingue cinq principaux modules en lesquelles un total de 34 modules individuels SDTS sont groupés :

1. le module global : référentiel spatial et dictionnaire de données,
2. le module de la qualité : précision de position, des attributs et la consistance logique,
3. le module des objets spatiaux : objets vecteurs, raster et composites;
4. le module des attributs : définition des attributs primaires et secondaires;
5. le module de la représentation graphique : définition des paramètres, symbologie, textes et habillage. (Benali, 1998).

3.2 – Les profils SDTS

L'emploi actuel de la norme SDTS pour l'échange des données est exécuté à travers ses profils. Un profil fournit des règles spécifiques pour appliquer les spécifications de base à un type particulier de données spatiales. Il est conçu pour permettre la mise en œuvre de SDTS avec beaucoup de flexibilité en tenant compte de la variabilité des formats de données des utilisateurs.

Tous les transferts SDTS doivent être codés sous un profil et les utilisateurs ont intérêt à se conformer à un profil existant :

- **profil vecteur** : Ce profil a été développé pour supporter les données géographiques de type vecteur avec géométrie et topologie.
- **profil raster** : Ce profil a été développé pour les données spatiales dont les caractéristiques sont représentées sous forme Raster ou grilles. Il peut contenir des données images, modèles numériques du terrain et n'accepte pas des objets à base vecteur.
- **profil réseau** : utilisé pour l'emploi des données géographiques vecteur avec topologie réseau.
- **profil point** : appelé aussi profile géodésique est conçu pour faciliter l'utilisation des points de contrôle géodésique (Benali T., 1998).

4 – La norme SAIF

La norme SAIF (Spatial Archive and Interchange Format) est un format pour l'archivage et la distribution des données géographiques. Elle a été développée dans le but de devenir un moyen pour partager les données spatiales et spatio-temporelles et faciliter l'interopérabilité des systèmes. Elle a été approuvée comme norme nationale au Canada en 1993. (Benali, 1998).

Les objectifs de bases escomptés par la norme SAIF sont comme suit :

- modéliser et transférer toutes les informations spatiales,
- utiliser tous les types de données raster ou vecteur, à deux ou à trois dimensions,
- répondre à toutes les exigences nécessaires pour la gestion des données,
- elle doit être facile à employer, de coût minimum, facile à entretenir et modifiable en réponse aux besoins d'utilisateurs,
- elle doit être harmonique avec d'autres normes telles que : DIGEST et SDTS.

Les concepts fondamentaux et les spécifications de la norme SAIF sont :

1. **classe** : un type de données qui décrit un groupe d'objets qui partagent les mêmes caractéristiques. Une classe définit une collection unique d'attributs et de méthodes qui la distinguent des autres classes,
2. **objet** : un type de données qui traite un niveau d'abstraction indivisible, c'est une instance d'une classe,
3. **objet géographique** : c'est un phénomène du monde réel lié à une position dans l'espace, dans le temps ou dans les deux,
4. **objet spatial** : c'est la représentation d'une zone, deux aspects sont à retenir : la géométrie et la référence spatiale,
5. **annotation** : comprend entièrement du texte et/ou des symboles qui peuvent être référencés spatialement (toponymie).

Le modèle de données de la norme SAIF est défini comme un ensemble de concepts et de règles de composition utilisé

pour décrire les types et les relations existantes entre les instances de ces types. Dans un contexte orienté objet un ensemble de règles est applicable : l'héritage, le polymorphisme, l'agrégation et le domaine des attributs.

5 – Le comité technique 287 de normalisation

Le comité européen de normalisation est une association des organismes nationaux officiels de normalisation des pays de l'union européenne et de la zone de libre échange. En 1989, lors d'un atelier de travail sur l'échange de données localisées, est apparu le grand déficit de mener une normalisation à l'échelon européen quoique des solutions nationales et particulières existaient déjà.

L'idée de créer un comité technique européen de normalisation a émané du Conseil National de l'Information Géographique Français (CNIG) et de l'association française de normalisation (Afnor) et c'est à la fin du mois d'octobre 1991 que le comité européen de normalisation a décidé de créer un comité technique responsable de la normalisation dans le domaine de l'information géographique CEN/TC287. L'Afnor fut chargée du secrétariat et Monsieur François SALGE fut nommé président de ce comité.

Les membres du comité sont des délégués de 22 pays et des observateurs du Groupe de Travail sur l'Information Géographique Numérique et du comité européen des responsables de la cartographie officielle et de l'Organisation Hydrographique Internationale. (CEN/TC287WG1, 1995).

5.1 - Organisation du comité

Quatre groupes de travail (WG : Work Group) sont responsables des travaux techniques du CEN/287 et cinq équipes de projet (PT : Project Team) sont mises en place afin d'établir effectivement des projets de normes.

Le groupe n° 1 travaille sur la structure normative de l'information géographique. Il définit les méthodes de description des données et les moyens par lesquels elles seront exploitées et consultées.

Le groupe n° 2 est chargé de définir les schémas conceptuels pour la géométrie, la qualité, les méta données et les procédures de développement des schémas d'application.

Le groupe n° 3 définit les schémas de transferts de l'information géographique.

Le groupe n° 4 s'occupe des systèmes de référence localisés pour l'information géographique.

Les travaux des cinq équipes de projets sont contrôlés par les groupes de travail. (Benali, 1998).

6 – Le comité technique ISO/TC211

Ce comité a été créé en 1994 pour desservir la communauté internationale des utilisateurs des normes relatives à l'information géographique. Les travaux du comité ISO/TC211, visent à établir un ensemble structuré de normes relatives à l'information sur des objets ou des phénomènes qui sont associés directement ou indirectement à une localisation terrestre. Ses travaux devront aboutir à la fin à une norme ayant le numéro (ISO/TC211 WG1, 1997) : 15046 constituée de 20 projets : (cf. tableau page suivante).

Actuellement le comité ISO/TC211, entretient des relations avec les organisations suivantes :

- Bureau International Hydrographique IHB;

Norme 15046 : Information	Géographique/Géomatique
Projet 01 : Modèle de référence	Projet 11 : systèmes de référence géodésique
Projet 02 : Généralités	Projet 12 : Systèmes de référence indirecte
Projet 03 : Schéma de langage conceptuel	Projet 13 : Qualité
Projet 04 : Terminologie	Projet 14 : Procédure d'évaluation de la qualité
Projet 05 : conformité et contrôle	Projet 15 : Méta données
Projet 06 : Profils	Projet 16 : Services de positionnement
Projet 07 : Sous schéma spatial	Projet 17 : Représentation de l'Inf. Géog.
Projet 08 : Sous schéma temporel	Projet 18 : Encodage
Projet 09 : Règles pour le schéma d'application	Projet 19 : Services
Projet 10 : catalogue	Projet 20 : Opérations spatiales.

- Association International de Cartographie ICA;
- Groupe de travail de l'information Géographique Numérique DGIWG;
- Commission économique pour l'Europe des nations unies;
- Fédération International des Géomètres FIG;
- Association Internationale de Géodésie IAG;
- Le comité CEN/TC287;
- "Open Gis Consortium" OGC;
- etc. (Olaf, 1995).

7 – Développement du marché de l'information géographique au Maroc

La nature, la diversité et l'ampleur des informations nécessaires pour réaliser une étude sur le marché de l'information géographique au Maroc ont nécessité une collecte directe des données à travers un questionnaire préalablement établi. L'enquête qui a été faite à presque touché 21 organismes pratiquant dans différents domaines : (cartographie, topographie, télédétection, cadastre, urbanisme) parmi les acteurs et les producteurs de l'information géographique. Après avoir fixé les objectifs escomptés par cette enquête, on a opté pour un questionnaire auto administré pour les avantages qu'il présente.

Deux types de questions ont été formulés : ouvertes et fermées. Dans les questions ouvertes, une latitude a été laissée à l'enquête pour répondre; par contre dans celles fermées; différentes réponses éventuelles ont été offertes. Par la suite le questionnaire de l'enquête a fait l'objet d'une validation par des professionnels dans le domaine y compris les professeurs des sciences géodésiques.

7.1- Questionnaire de L'enquête

Ce questionnaire élaboré est réalisé en quatre parties :

A – Identification :

- 1- votre organisme est-il public ou privé?
- 2- quelle est le domaine d'activité de votre organisme?

B – Aspect technique :

- 2- Votre organisme est-il utilisateur, producteur ou utilisateur-producteur de l'information géographique?
- 3- Cette information géographique est-elle graphique ou numérique?

- 4- Quel est le type de l'information géographique utilisée par votre organisme (cadastrale, urbaine, routière, etc.)?
- 5- Quelles sont les sources de vos données?
- 6- Pour gérer vos données, vous utilisez un SIG, un SGBD, un logiciel CAO ou un produit développé par vous-même?
- 7- Quel est le modèle de structure de données utilisé par votre organisme : vecteur/image?
- 8- S'il s'agit du mode vecteur quel est le type de ce modèle (topologie, réseau, etc.)?

C – Aspect économique et juridique :

- 10- Votre organisme commercialise-t-il de l'information géographique?
- 11- Sous quelle forme commercialisez-vous cette information?
- 12- Comment évaluez-vous le prix de cette information?
- 13- Est ce que vous connaissez le cadre juridique dans lequel s'intègre l'information géographique?
- 14- Jugez-vous que ces textes sont capables de protéger le producteur et l'utilisateur de l'information géographique?

D – Problèmes liés à l'échange de données

- 15- Effectuez vous un échange de données?
- 16- Quel est le format que vous utilisez le plus?
- 17- Quelle opération d'échange effectuez-vous : import/export?
- 18- Si vous effectuez un échange, est ce que vous utilisez une nomenclature standard ou des interfaces de conversion?
- 19- Quelles sont les formes de l'information géographique que votre organisme propose?
- 20- Par quel moyen s'effectue cet échange : réseau, ligne spécialisée, support informatique ou support graphique?
- 21- Comment s'effectue cet échange?
- 22- Si l'échange se fait par le biais d'interfaces, avez-vous opté pour l'achat ou pour le développement?
- 23- Quelles sont les difficultés rencontrées lors de cette phase (achat ou développement)?
- 24- Est ce qu'un standard d'échange vous semble nécessaire ou non?
- 25- Est ce que vous êtes au courant des normes relatives à l'échange de l'information géographique, si oui lesquelles?
- 26- Vos données sont elles actualisées?
- 27- comment jugez-vous la qualité de vos données?

28- A votre avis quels sont les problèmes qui entravent le développement du marché de l'information géographique au Maroc ?

7.2 – Interprétation des résultats

D'après les résultats collectés auprès des enquêtés nous remarquons que :

- 72 % de L'information géographique au Maroc relève en général de la sphère publique,
- 100 % des organismes sont des utilisateurs-producteurs des données géographiques,
- La numérisation constitue la principale source d'acquisition des informations géographiques : 95 %,
- La représentation des données en mode :
 - Vecteur topologique est de 67 %;
 - Vecteur simple est de 71 %,
 - Vecteur spaghetti est de 10 %,
- Les formats les plus utilisés sont les DXF : 67 %
- 90 % des organismes jugent nécessaire l'existence d'une norme d'échange de données au Maroc.
- 38 % des organismes commercialisent l'information géographique sous formes graphiques.
- 29 % des interrogés connaissent le cadre juridique de l'information géographique.
- 38 % des organismes connaissent des normes existantes à l'étranger.

À la lumière de ces résultats, on peut dire que la normalisation dans le domaine de l'information géographique est devenue une nécessité urgente et qui se manifeste de plus en plus chaque jour. Ceci s'illustre par le fait que 95 % des échanges de données se font via des supports informatiques (disquettes, bandes, etc.).

8 – Conclusion

Lors de la réalisation de cette enquête, la majorité des acteurs s'accorde aujourd'hui à reconnaître la réalité et l'importance de la société de l'information. Mais ils sont tous d'accord sur le fait que le manque de coordination entre les différents intéressés est un facteur limitant, et que par la suite la création d'un organisme ou d'un cadre de concertation est la première tâche à opérer. Les acteurs souhaitent en d'autres termes d'établir des bases de données numériques à grandes

échelles (bases de données cadastrales, foncières, topographiques, routières, etc.).

L'ambition d'un organisme de l'information géographique au Maroc est de réunir l'ensemble des acteurs de ce domaine pour créer les conditions les plus favorables au développement de secteur, en harmonie avec ses homologues à l'extérieur. Il devrait entre autre, représenter le Maroc et défendre ses intérêts relatifs à l'échange de l'information géographique, dans les organisations et les manifestations internationales exemple : comité ISO/TC211.

Références bibliographiques

1. Afnor NF 252000, 1999, Échange de données informatisées dans le domaine de l'information géographique EDIGéo, Afnor, Paris.
2. AGI, 1995, GIS Dictionary, A standard comitee publication of the association for Geographic Information, UK.
3. Benali T. & Biar H., 1998, Normalisation dans le domaine de l'information géographique état et enjeux, thèse de troisième cycle, IAV Hassan II, Rabat.
4. CEN/TC287 WGI, 1995, Modèle de référence, <http://www.statkart.no/isotc211/terms287.html>.
5. CNIG, 1995, Proposition du Conseil National de l'Information Géographique de France pour la communauté Européenne, <http://www2.echo.lu/gi/gi2000/fr/cnig/cl.html>.
6. Desabie J., 1996, Théorie et pratique de sondage, Dunod, Paris.
7. Dufor J.-P., 1998, Act du forum de l'AMETOP, IAV Hassan II, Rabat (non publié).
8. ISO/TC211 WGI, 1996, cadre général de normalisation de l'information géographique, <http://www.statkart.no/isotc211/terms211.html>.
9. Mollering H. & Hogan R., 1996, Spatial Database Transfer Standard, 2 : Characteristics for assessing standards in the world, Pergament Edition.
10. Olaf Ostensen, 1995, Géomatique : la cartographie de l'avenir, Bulletin de l'ISO.
11. Richard L. Hogan, 1997, Spatial Data Transfer Standard (SDTS) U.S.A, U.S. Geological survey, USA.
12. Rouet M., 1991, Les données dans les systèmes d'information géographique, Edition Hermès, Paris.

REPertoire DES ANNONCEURS - N° 82

SIGU.....	1 ^{re} de couv.
SETAM INFORMATIQUE..	2 ^e de couv.
GEOMEDIA.....	3 ^e de couv.
TopoCenter.....	4 ^e de couv.

AERIAL.....	36
AEROSCAN.....	36
ECOLE CHEZ SOI.....	96
ENSG.....	80
ESRI.....	58
HITACHI SOFTWARE.....	95
LEICA.....	4

MAPTEK.....	36
MERCI FRANCE MAP.....	64
NEWBY.....	42
NIKON.....	2
ORTECH.....	97
PENTAX.....	1
POSEA.....	39
REIS.....	42
SPECTRA PRECISION.....	6
STÖLZEL.....	42
TRIMBLE.....	77
ZI IMAGINE.....	8