

Classification des types de référence spatiale utilisés dans les systèmes d'information à référence spatiale (SIRS)

Autor(en): **Chevallier, J.-J. / Bédard, Y.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **88 (1990)**

Heft 11

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-234369>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Literatur:

Albach, H. und Ungers, M. (1969): Optimale Wohngebietsplanung, Band 1: Analyse, Optimierung und Vergleich der Kosten städtischer Wohngebiete, Betriebswirtschaftlicher Verlag Th. Gabler GmbH, Wiesbaden

Arnott, R. J. (1980): A Simple Urban Growth Model with Durable Housing, *Regional Science and Urban Economics*, 10, S. 53–76.

Arnott, R. J. and Lewis, F. D. (1979): The Transition of Land to Urban Use, *Journal of Political Economy*, Vol. 87, No. 11, S. 161–169.

Raumplanungsamt des Kt. Bern (1984): Das Angebot an Bauzonen, Grösse und Verfügbarkeit im Kanton Bern.

Shoup, D. C. (1970): The Optimal Timing of Urban Land Development, *Papers Regional Science Association*, 25, S. 33–44.

Sinn, H. W. (1984): Das Problem der Baulücken, eine allokatorentheoretische Untersuchung zur Funktionsweise des Bodenmarktes und zu den Möglichkeiten seiner Regulierung, S. 339–374, in: Ansprüche, Eigentums- und Verfügungsrechte, Arbeitstagung des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für

Wirtschafts- und Sozialwissenschaften in Basel 1983, herausgegeben von Manfred Neumann, Duncker & Humblot, Berlin, 1984.

Skouras, A. (1978): The Non-Neutrality of Land Taxation, *Public Finance*, No. 1–2, S. 113–13.

Adresse der Verfasserin:

Dr. Rosalia Zeller-Mejia
Sonnhaldeweg 14
CH-3110 Münsingen

Classification des types de référence spatiale utilisés dans les systèmes d'information à référence spatiale (SIRS)

J.-J. Chevallier, Y. Bédard

L'utilisation d'une référence spatiale pour situer les informations gérées constitue la différence majeure entre un SIRS et un système d'information traditionnel. En l'absence d'une théorie rigoureuse en la matière, les choix dont on dispose actuellement sont surtout de nature technologique (système «vecteur» ou système «raster»).

La présente contribution vise à améliorer la connaissance dans le domaine et à jeter les bases d'une théorie de la référence spatiale en présentant certaines notions de base, les divers types de référence spatiale envisageables, et la manière dont on peut sélectionner la meilleure solution pour un problème considéré. Elle se base d'une part sur les besoins à satisfaire à l'aide d'un SIRS, et d'autre part sur les échelles de mesures utilisables pour la détermination de la référence spatiale elle-même. Quelques exemples illustrent les principes énoncés, et montrent que l'on obtient ainsi une classification sans équivoque de tous les types de données à référence spatiale, qu'elles soient informatisées ou non, indépendamment de toute considération technologique.

Ein Raumbezogenes Informationssystem (RBIS) zeichnet sich gegenüber einem traditionellen Informationssystem durch die Benützung eines räumlichen Bezugssystems für die verwalteten Daten aus. Eine strenge Theorie fehlt bis anhin; die Informatiktechnologie stellt Vektorsysteme und Rastersysteme zur Wahl.

Der vorliegende Beitrag will die diesbezüglichen Kenntnisse erweitern und legt die Basis für eine Theorie des räumlichen Bezugssystems; er stellt verschiedene Grundbegriffe und Typen räumlicher Bezugssysteme sowie Möglichkeiten, für ein Problem die beste Lösung auszuwählen, vor. Der Artikel behandelt einerseits die mit Hilfe eines RBIS zu lösenden Aufgabenstellungen und andererseits die Massnahmen zur Bestimmung des räumlichen Bezugssystems selbst. Anhand von Beispielen werden die vorgestellten Grundsätze und die Klassifikation der raumbezogenen Datentypen aufgezeigt.

1. Etat des connaissances en matière de référence spatiale

1.1. Données à référence spatiale

Traditionnellement, on distingue essentiellement données «vecteur» et données «raster». Cette distinction nous apparaît d'abord comme la conséquence de développements technologiques différents dans le domaine de la saisie des données, de leur gestion, de leur représentation graphique ou de certains algorithmes de traitement spécifiques.

Les données «vecteurs» sont traditionnellement saisies par relevé terrestre (coordonnées de points, descriptions de lignes ou de périmètres), gérées dans des systèmes dérivés des systèmes de CAO couplés à des bases de données, représentées graphiquement à l'aide de traceurs à plume, et traitées par des algorithmes de calcul de superficie, de distance, de longueur etc.

Pour leur part, les données «raster» sont souvent saisies par télédétection ou obtenues par «scanning» de documents existants, gérées et traitées dans des systèmes de traitement d'images numériques, puis représentées sur des écrans sous la forme de pixels juxtaposés.

Il en résulte que la classification des types de données «vecteur» ou «raster» ne découle pas d'une théorie cohérente globale pour la structuration de l'information spatiale. Une autre classification de l'information à référence spatiale a été proposée dans Bédard (1989), intégrant diverses propriétés du système d'information. La présente contribution complète cette approche en considérant les informations gérées elles-mêmes.

1.2. Acception traditionnelle de la référence spatiale

On trouve dans la littérature (Andersson, 1981) diverses définitions de ce qu'on entend par référence spatiale. Mais ces approches souffrent à notre avis du contexte essentiellement cadastral dans lequel elles ont été faites. En effet:

- elles ne prennent en considération que des données de type vecteur,
- elles présupposent le plus souvent l'existence d'un découpage du territoire en parcelles, dont la géométrie est connue, et parfois décrite dans un système de coordonnées national.

Cette approche traditionnelle de la référence spatiale vise en général à situer un point ou une information dans l'espace. Ceci semble insuffisant pour permettre une réelle intégration de tous les types d'informations spatialisées.

Il paraît nécessaire d'élargir cette notion au-delà de la seule position des phénomènes saisis pour créer un outil de classification des modes de description de la spatialité intégrant aussi bien la forme que la position de ces phénomènes.

1.3. Bases de la théorie proposée

Cette théorie se fonde sur certains éléments théoriques déjà disponibles, soit

- les notions d'échelles de mesure
- le principe de pyramide décisionnelle pour les intégrer en une nouvelle approche logique et structurée.

Une fois élaborée, une telle théorie permettra de sélectionner en connaissance de cause le type de référence spatiale le mieux adapté à chaque type de données, en fonction

- du phénomène décrit
- des analyses auxquelles les données sont destinées
- de leur mode d'acquisition
- des formes de représentation désirées.

Dans ce qui suit, on utilisera les termes objet ou phénomène pour désigner tout ce qui est susceptible d'être décrit dans un système d'information, quelle qu'en soit la nature, et indépendamment du mode de saisie et de gestion de l'information y relative.

2. Echelles de mesure

2.1. Notion d'échelle de mesure

La théorie de la modélisation met en évidence le fait que l'on ne mesure pas un «objet» ou un «phénomène», mais des propriétés de cet objet ou de ce phénomène. Par analogie, on dira que la forme (étendue spatiale) d'un phénomène est une propriété particulière de ce

phénomène; il convient donc de définir les échelles de mesure susceptibles d'entrer en ligne de compte pour la saisie des propriétés, et d'en envisager ensuite l'adaptation – si besoin est – au cas particulier de la forme des phénomènes (Robinson, 1978).

2.2. Types d'échelle de mesure

On distingue traditionnellement quatre types d'échelle de mesure:

- nominale
- ordinales
- intervalle
- ratio

2.2.1. Echelle nominale

Les valeurs que peuvent prendre les propriétés mesurées dans ce type d'échelle sont des noms, dont l'ordre dans la liste n'a pas d'incidence sur la valeur de la propriété. La seule relation possible entre les mesures de cette propriété sur deux objets est l'égalité (=).

Exemple:

zones d'utilisation du sol

La propriété «type de zone» pourra prendre les valeurs:

- résidentielle
- commerciale
- industrielle
- agricole

2.2.2. Echelle ordinale

Les valeurs que peuvent prendre les propriétés mesurées dans ce type d'échelle sont également des noms, mais classés selon un ordre rigoureux, correspondant à une progression dans la valeur prise par la propriété. Une telle échelle permet également des relations de type <, =, >.

Exemple:

classification des sols agricoles

- aride
- pauvre

- moyen
- bon
- riche

2.2.3. Echelle intervalle

Par rapport à une échelle ordinale, une telle échelle

- donne une valeur numérique en utilisant une unité de mesure (ex. le mètre)
- se réfère à un zéro arbitraire
- permet de déduire la mesure d'intervalles significatifs entre les classes
- permet certaines opérations de comparaison, mais sur les différences entre mesures, le résultat obtenu dépendant de l'unité utilisée (par exemple, °C ou °F).

Exemple

altitude au-dessus du niveau moyen des mers

On peut définir l'altitude de manière simplifiée comme l'élévation h au-dessus d'un niveau zéro, fixé en fonction du niveau moyen des mers: les valeurs dépendent du niveau zéro admis et peuvent changer avec le datum altimétrique; mais les différences d'élévation restent valables quel que soit le zéro.

2.2.4. Echelle ratio

Par rapport à une échelle «intervalle», une échelle «ratio»

- ajoute un zéro significatif, non-arbitraire (référentiel absolu)
- permet les comparaisons entre les mesures elles-mêmes
- est indépendante de l'unité de mesure.

Exemple:

population d'une ville

Il arrive fréquemment que des données soient considérées comme mesurées dans une échelle ratio, bien qu'elles l'aient été à l'aide d'une échelle intervalle, quand l'origine de celle-ci est adoptée officielle-

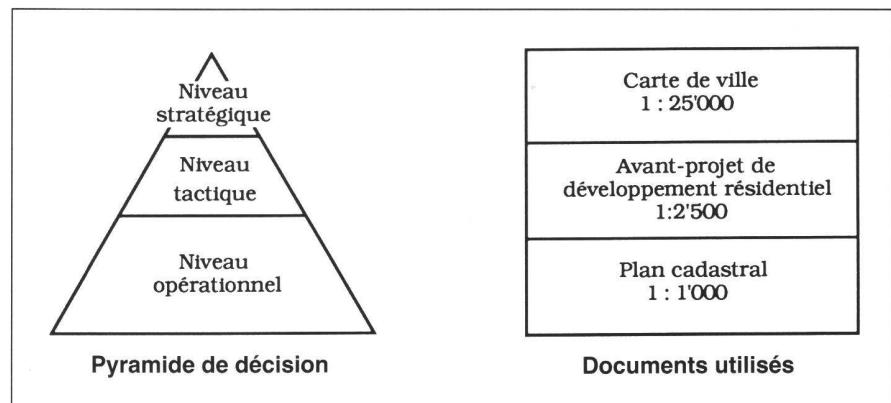


Fig. 1: Exemples tirés du domaine municipal.

Partie rédactionnelle

ment comme référentiel universel (datum officiel); ainsi, les coordonnées dans un système national sont souvent considérées comme ratio, bien que l'on se rende immédiatement compte que ce n'est pas le cas lors d'un changement de datum géodésique (en Amérique du Nord, passage du NAD 27 au NAD 83).

2.3. Gradation entre les échelles

En passant d'une échelle à la suivante dans l'ordre considéré ci-dessus, on constate trois phénomènes:

- le passage d'échelles qualitatives (nominale et ordinale) à des échelles quantitatives (intervalle et ratio)
- une augmentation de l'information fournie par la mesure (résolution croissante)
- une complexité grandissante des opérations permises sur les propriétés.

2.4. Echelles continues, échelles discrétisées

On verra au chapitre 4 comment les échelles de mesure décrites ci-dessus peuvent être utilisées pour la référence spatiale – et le sont d'ailleurs déjà à des degrés divers. Mais ces notions classiques doivent encore être un peu affinées, afin de couvrir l'ensemble des besoins. En effet, les mesures quantitatives résultant de l'utilisation d'échelles intervalle ou ratio peuvent revêtir deux formes:

- elles peuvent être choisies librement sur une échelle continue, sous réserve de la résolution offerte par les équipements utilisés; exemple: les mesures de distance;
- elles peuvent se référer à une échelle discrétisée, dans laquelle seulement certaines valeurs (classes) sont possibles; exemple: la position d'un pixel dans une image peut être mesurée par ses coordonnées dans cette image; si on utilise la dimension du pixel comme unité, seules les valeurs entières sont possibles.

3. Gradation dans les modes de représentation des phénomènes

3.1. SIRS et pyramide de décision

En matière de gestion des entreprises, il est coutume de distinguer trois niveaux de prise de décision (Davis, 1985), soit

- le niveau stratégique
- le niveau tactique
- le niveau technique (ou opérationnel).

A chacun de ces niveaux correspond un besoin différent en informations: au niveau stratégique, on demande des informations globales, qui seront peu détaillées, peu

nombreuses et d'un niveau de précision relativement peu élevé; à l'opposé, le niveau technique demande de nombreuses informations de détail, très ciblées et aussi précises que possible. Du point de vue de l'information spatialisée et de son utilisation, il faut être capable de différencier ces divers types d'informations et d'identifier le ou les types de référence spatiale adaptés à chacun de ces niveaux.

3.2. Niveau de description des phénomènes

Appliquer cette notion de management à la classification des informations à référence spatiale conduit à définir une gradation dans le niveau de détail avec lequel un phénomène peut être décrit.

En examinant les multiples manières actuellement utilisées pour représenter les informations, on peut mettre en évidence les propriétés suivantes d'un phénomène, qui sont utilisées pour en décrire la spatialité:

sa localisation (chapitre 4.2.)

sa forme (chapitre 4.3.), soit

- son orientation
- ses dimensions ou proportions (Bertin, 1977)
- sa géométrie exacte
- dans certains cas plus complexes, l'association d'un algorithme (par exemple d'interpolation) à un ensemble de données référencées spatialement.

On verra au chapitre 4.4. qu'une telle approche permet de classier toutes les informations spatialisées.

4. Une classification des modes de description des phénomènes dans les SIRS

4.1. Principes

Les chapitres précédents ont présenté

- l'intérêt d'une description complète des caractéristiques spatiales d'un phénomène
- la distinction entre simple localisation et description plus fouillée de la forme des objets ou phénomènes
- le besoin d'une gradation dans le type d'informations, en fonction du niveau décisionnel auquel elles doivent être utilisées

- les types d'échelles de mesure utilisables.

La synthèse de ces divers facteurs va nous permettre de proposer une classification des caractéristiques spatiales des phénomènes.

4.2. Classification selon l'échelle de mesure utilisée pour la localisation

L'application à la localisation des phénomènes des principes énoncés au chapitre 2.2. permet de classier sans ambiguïté de telles données, et de mettre en évidence, le cas échéant, certains éléments d'incompatibilité entre divers jeux de données (Chevallier, 1989).

Il faut remarquer que les échelles nominales et ordinales ne sont pas utilisables pour une représentation graphique, qui implique une connaissance métrique (donc quantitative) de la localisation, soit une échelle intervalle ou ratio.

Pour faciliter la compréhension de ces notions, présentons quelques exemples simples.

- [1] Place du Vieux-Port: on peut situer un objet (par exemple un monument) en donnant le nom de la place sur laquelle il est situé
- [2] 42ème Rue: ce nom peut permettre de situer l'emplacement de manière plus claire, par rapport à d'autres endroits (41ème et 43ème Rues)
- [3] Identifiants d'un carré dans une carte de ville (ex. C-14): une donnée de ce type permet de situer (à l'intérieur de la ville) un objet, une rue, un bâtiment
- [4] Coordonnées nationales Y,X
- [5] Indication d'une direction à l'aide d'une rose des vents: direction N-E
- [6] Relevés de parcelles de terrain: Dans certains pays (USA, Québec, Suède), la description d'une propriété se fait sous la forme d'un plan comportant la longueur et la direction (azimut) des limites, exprimées dans des échelles ratio non discrétisées.

Une telle matrice de référence spatiale trouve des applications pratique immédiates.

Il faut souligner le fait qu'un même ensemble de phénomènes peut être localisé par différents référentiels. Ainsi, les références spatiales utilisées pour localiser les di-

	Echelle de mesure utilisée					
	Nominale	Ordinale	Intervalle		Ratio	
			discrétisée	non discrétisée	discrétisée	non discrétisée
Position	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

Tab. 1: Echelles de mesure.

verses observations effectuées sur un barrage hydro-électrique utilisent tour à tour

- un référentiel nominal, constitué par l'énumération des parties de l'ouvrage: parements aval et amont, couronnement, déversoir, vannes, etc.
- un référentiel ordinal: les galeries à l'intérieur de l'ouvrage sont identifiées par: niveau 1, niveau 2, niveau 3, ... ou niveau inférieur, moyen, supérieur
- un référentiel intervalle, basé sur le système de coordonnées local des observations topographiques.

4.3. Classification selon le mode de description de la forme des phénomènes

En plus de mesurer la localisation des phénomènes, la saisie d'informations à référence spatiale consiste aussi à en décrire la répartition spatiale. Le tableau 2 propose une classification de ce type de mesures, à laquelle on appliquera aussi les divers types d'échelles décrites au chapitre 2. Afin d'en faciliter la compréhension, on a illustré chaque type de mesure par la représentation graphique ou mathématique correspondante.

4.4. Combinaison des critères de classification

Les deux critères de classification ci-dessus peuvent être combinés sous la forme d'une matrice unique (Tableau 3). Afin d'en mettre en évidence les possibilités d'utilisation, elle est représentée ci-dessous assortie d'exemples concrets.

Il faut remarquer que ces exemples sont totalement indépendants les uns des autres, et ne représentent pas une gradation quelconque au sein d'un système d'information.

- [1] Classification des artères d'une ville en rues (orientées Est–Ouest) et avenues (orientées Nord–Sud)
- [2] Identique à [1], mais avec numérotation des rues et avenues (Manhattan)

Indications sur la forme du phénomène	Mode de représentation
pas d'indication	symbole
orientation	symbole orienté
taille ou proportions	symbole "proportionnel"
orientation et taille ou proportions	symbole "proportionnel" orienté
forme explicite	géométrie détaillée
forme interpolée	ensemble de primitives géométriques assorti d'un algorithme d'interpolation

Tab. 2: Forme des objets.

Description de l'objet	Echelle de mesure utilisée					
	Nominale	Ordinale	Intervalle		Ratio	
			discrétisée	non discrétisée	discrétisée	non discrétisée
Localisation seulement				[3]		
Localisation et orientation	[1]	[2]				
... taille ou proportions				[4]		
... orientation et taille ou proportions			[5]			
... forme explicite				[6]		
... forme interpolée						[7]

Tab. 3: Matrice de classification des références spatiales.

[3] Localité sur une carte schématique, représentée par un cercle

[4] Carte routière avec villes représentées par un cercle proportionnel à leur étendue

[5] Pixel d'une image satellitaire (avant tout traitement et ajustage); la forme en est implicite (carrée, par exemple)

[6] Description d'une parcelle sur un plan cadastral

[7] Description de la forme du géoïde à l'aide d'une fonction mathématique

5. Applications de la classification proposée

Sans prétendre être exhaustif, ce chapitre 5 présente quelques exemples montrant que le cadre théorique proposé peut contribuer à une meilleure compréhension de problèmes pratiques, et constituer la base de solutions intégrées.

5.1. Cohérence des référentiels utilisés dans un système d'information à référence spatiale

Au cours des travaux préalables à la réalisation d'un SIRS informatisé, il est essentiel de dresser un inventaire de l'information disponible dans l'organisation considérée, sous quelque forme que ce soit. La grande hétérogénéité que l'on constate fréquemment est source de difficultés d'utilisation des données disponibles sous forme non informatisée. On constatera même dans certains cas que l'objectif de l'organisation n'est pas tant d'informatiser ces données que de résoudre les problèmes résultant de cette incohérence dans la description de leurs caractéristiques spatiales.

Si cet aspect du problème n'est pas perçu de manière claire, et suffisamment tôt, la démarche d'informatisation aura surtout pour effet d'«informatiser les problèmes actuels» plutôt que de contribuer à les résoudre.

5.2. Démarche progressive d'informatisation

Une deuxième utilisation des principes énoncés dans les chapitres précédents consiste à exploiter le caractère progressif de ces deux classifications pour mettre sur pied une démarche progressive de numérisation de l'information (Chevallier, 1989). Le très grand volume de données à numériser est en effet cause de difficultés lors de la mise sur pied d'un SIRS, aussi bien financières que de planification des activités et de rentabilisation des investissements dans les premières phases du processus.

L'emploi judicieux d'un ensemble homogène d'échelles des mesures pour la localisation des objets permet de contourner en partie ces difficultés:

Partie rédactionnelle

- le besoin en informations au niveau stratégique de l'organisation ne requiert que rarement une localisation très précise, et peut souvent se satisfaire d'une échelle nominale; de même, la forme des objets considérés n'est à ce niveau que d'une importance secondaire; ces besoins seront donc satisfaits assez rapidement et à moindre coût;
- l'affinage de la localisation et de la description de la forme des objets peut intervenir ultérieurement, pour satisfaire les besoins des niveaux inférieurs de la pyramide de décision de l'organisation, et selon un échelonnement dans le temps et sur les secteurs du territoire adaptés aux besoins particuliers.

5.3. Modèles vecteur et modèles raster

On a vu au chapitre 1.1. que la distinction entre ces deux types de modèles est d'origine technologique. Les systèmes informatiques les plus récents tendent à faire disparaître cette barrière. La théorie proposée permet de mettre en évidence certaines des différences conceptuelles entre ces deux types de modèles, en dépassant le niveau purement technique.

- (a) un système vecteur, tel qu'utilisé pour un cadastre, applique à la référence spatiale une échelle intervalle non discrétisée (s'il s'agit de coordonnées nationales) à l'aide de laquelle il décrit les limites des phénomènes;
- (b) un système raster, tel qu'utilisé dans une image de télédétection, exploite

une échelle intervalle discrétisée, et saisit un ensemble de pixels auxquels sont associées les propriétés du sol considérées.

L'échelle de mesure utilisée et la nature des données saisies conditionnent le type de traitement qui pourra être appliqué ultérieurement aux données saisies.

6. Conclusion

Sur la base de concepts reconnus comme les échelles de mesures et la pyramide de décision d'une organisation, et dans la perspective de solutions progressives pour la mise sur pied de systèmes d'information à référence spatiale, on a introduit des critères de classification des types de données. On substitue ainsi à l'opposition traditionnelle vecteur-raster une approche cohérente et une classification scientifiquement fondée; on propose de ce fait un cadre de référence pour définir les règles de modélisation à appliquer lors de la conception de SIRS et de la collecte des données qui y seront gérées.

Bibliographie:

- Andersson S.: LIS, What is that? An Introduction. Congrès FIG, Montreux (Suisse), 1981.
- Bédard Y.: Mise en place d'un cadre conceptuel bi-dimensionnel de classification des systèmes d'information à référence spatiale. Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural no 10/89.

Bédard Y., J.-J. Chevallier: Notes de cours sur les systèmes d'information à référence spatiale. Laboratoire de SIRS, Centre de géomatique, Département des sciences géodésiques et télédétection, Université Laval, 1989.

Bertin: La graphique et le traitement graphique de l'information. Paris, Flammarion, 1977.

Chevallier J.-J.: Propositions pour la référence spatiale des relevés et observations du comportement des ouvrages en béton d'Hydro-Québec. Rapport d'expertise non publié, Ste-Foy (Québec), décembre 1989.

Davis G.B. et M.H. Olson: Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure and Development. 2nd ed. Mc Graw-Hill, USA, 1985.

Robinson A.H., R. Sale, J. Morrison: Elements of cartography, 4th ed. New-York, John Wiley and Sons, 1978.

Adresse de auteurs:

Dr J.-J. Chevallier

Dr Yvan Bédard

Laboratoire de SIRS

Centre de géomatique

Département des sciences géodésiques et de télédétection

Université LAVAL

Pavillon Casault

Ste-Foy (Québec)

CANADA G1K 7P4

Veranstaltungen Manifestations

ETH Zürich: Kulturtechnische Kolloquien

Rahmen

Ort:

ETH-Zürich (Zentrum), Sonneggstr. 3, Maschinenlaboratorium, Auditorium H 44

Zeit:

Jeweils am Mittwoch Mitte Monat von 17:15–19:00 Uhr, während des Wintersemesters; anschliessend Aperitif im Dozentenfoyer der ETHZ (Dachgeschoss Hauptgebäude ETH-Zentrum)

Veranstalter:

Institut für Kulturtechnik

Leitung:

Prof. Dr. h.c. Ulrich Flury, Vorsteher und die Institutsleitung

Programm

14. November 1990

Kulturtechnik und Umweltschutz in der ehemaligen DDR (Rückblick), Standort, Vorblick: Hochschulausbildung und Praxis

Referenten: Prof. Dr. M. Olbertz und Dr. S. Neumann, Universität Rostock – Meliorationswesen

12. Dezember 1990

Untersuchungen zur Bodenerosion im Einzugsgebiet des Baldeggersees

Referent: Dr. P. Schudel, dipl. Ing.-Agr., Büro

für Systemanalytik Mensch – Boden (SYMBO), Liestal

16. Januar 1991

Kulturtechnik und Umweltschutz, insbesondere im Rahmen des kulturtechnischen Wasserbaus in Entwicklungsländern

Referenten: W. Hofer, dipl. Kulturing. ETH, lic. oec. HSG, und P. Peter, dipl. Kulturing. ETH, Direktion für Entwicklungszusammenarbeit und humanitäre Hilfe, Bern

13. Februar 1991

Quartier- und Dorferneuerung in der Schweiz

Referenten: U. Marbach, dipl. Arch., Architekturbüro Marbach und Rüegg, Zürich, und Th. Glatthard, dipl. Kulturing., Ingenieurbüro, Luzern