

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 93 (1995)

**Heft:** 12

**Artikel:** Etablissement d'un plan topographique à échelle moyenne à partir des données de la mensuration officielle

**Autor:** Vullioud, C. / Miserez, A. / Trachsel, P.-A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-235199>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Etablissement d'un plan topographique à échelle moyenne à partir des données de la mensuration officielle

C. Vullioud, A. Miserez, P.-A. Trachsel

En collaboration avec le Service des mensurations cadastrales du canton de Neuchâtel, des essais ont été effectués à l'EPF de Lausanne pour produire un plan d'ensemble à partir des données numériques de la mensuration officielle. La démarche élaborée est brièvement présentée. Les travaux réalisés avec le logiciel ARGIS, mis gracieusement à disposition par le firme Unisys, sont illustrés par quelques extraits de plans.

*In Zusammenarbeit mit dem Vermessungsamt des Kantons Neuenburg wurden an der ETH Lausanne Versuche zur Herstellung des Übersichtsplanes aus den Daten der amtlichen Vermessung durchgeführt. Die Arbeiten erfolgten mit der Software ARGIS, die von Unisys zur Verfügung gestellt wurde. Sie werden kurz vorgestellt und mit einigen Planauszügen illustriert.*

In collaborazione con l'Ufficio catastale del Canton Neuchâtel, all'EPF di Losanna si sono effettuate delle prove per la realizzazione di un piano corografico, partendo da dati numerici della misurazione ufficiale. Si provvede qui a fornire una breve presentazione della prassi seguita. I lavori realizzati con il software ARGIS, messo gentilmente a disposizione dalla Unisys, sono illustrati tramite alcuni estratti di piani.

### 1. Introduction

Dans le numéro spécial de cette revue consacré en avril dernier au Département des sciences géodésiques de l'EPF-Zürich, le Professeur E. Spiess et le Dr Ch. Brandenberger ont présenté sous le titre «Übersichtsplan, aus dem digitalen Grunddatensatz ausgeleitet», un article traitant en détail de leurs recherches et essais pour produire un «plan d'ensemble» à partir des données de la mensuration officielle structurées selon les exigences de la MO 93. Ces essais avaient pour point de départ un travail de diplôme effectué à Zurich. Un thème semblable a aussi été abordé dans un travail de diplôme à l'EPF-Lausanne. Le problème posé avait le même intitulé que celui de cette présentation.

Bien que relevant d'une problématique très proche, l'idée directrice de ces deux travaux est bien différente. Nos collègues zurichois ont investi beaucoup de temps pour généraliser les objets représentés et créer un document parfait d'un point de vue cartographique en privilégiant un remodelage des données à disposition plutôt qu'une adaptation de la structure de ces dernières. L'essentiel de leur travail porte sur la généralisation des routes et des bâtiments, sur la mise en place de la nomenclature (des noms de rues en particulier) et de la numérotation des parcelles. L'accent a donc été mis sur la rédaction

cartographique; l'extrait 1:10 000 reproduit en page 276 du MPG d'avril 1995 est très semblable à l'agrandissement de la carte nationale 1:25 000 présenté à la figure 1 de cet article. La philosophie à la base du travail effectué à l'EPFL était de modifier le moins pos-

sible les données disponibles de façon à obtenir un plan graphiquement acceptable avec un contenu assez proche du plan d'ensemble élaboré jusqu'à présent. Il s'agissait aussi d'étudier jusqu'à quel point la structure des données à disposition devait être modifiée pour permettre la production d'un nouveau plan d'ensemble de façon quasi automatique.

A la demande de Service des mensurations cadastrales du canton de Neuchâtel qui avait mis à disposition de l'EPFL les données numériques partielles de trois communes, le travail de diplôme a été complété. Divers essais ont permis de produire des plans sans avoir recours à la généralisation des routes et des bâtiments. La démarche et les résultats obtenus en concertation avec les responsables neuchâtelois sont présentés et illustrés dans cet article après un bref rappel de l'état de la mensuration officielle dans ce canton, des objectifs et des vœux du Service des mensurations cadastrales.

### 2. La mensuration officielle à Neuchâtel

Tout le territoire de la République et canton de Neuchâtel a fait l'objet d'une première mensuration entre 1865 et 1880 sur la base de la loi sur le cadastre promulguée le 1er novembre 1864.

Ces plans, dont 85% sont encore en vigueur aujourd'hui ont servi ensuite à la création du registre foncier.

Lors de l'introduction du Code Civil Suisse (CCS) le 1er janvier 1912, ces plans ont été reconnus provisoirement par la Confédération puisqu'ils ne respectaient ni le contenu, ni la fiabilité prévus par le CCS et devaient être remplacés.



Fig. 1: Agrandissement au 1:10 000 de la carte nationale 1:25 000. (Reproduit avec l'autorisation du 18.08.1995 de l'Office fédéral de topographie.)

Pour ce qui concerne le plan d'ensemble, celui-ci comprend 68 feuilles de dimensions variables à l'échelle du 1:5000; sa mise à jour peut être considérée comme satisfaisante à l'exception de la région de l'«Entre-deux-Lacs».

Dès les années 1980, le renouvellement des plans cadastraux plus que centenaires s'est avéré indispensable pour les motifs suivants:

- les plans non conformes aux directives fédérales ne permettaient pas, à moyen terme, de garantir de façon suffisante la propriété foncière en raison de leur vétusté.
- les services techniques des communes et/ou les divers gestionnaires de réseaux souhaitaient disposer de plans cadastraux informatisés et actualisés pour pouvoir concevoir et gérer de manière numérique les différentes installations et réseaux dont ils ont la responsabilité.
- les plans présentaient des lacunes notamment en ce qui concerne les réseaux des points fixes, certains aménagements sur les domaines publics, l'altimétrie et les noms de rues et adresses des bâtiments.

Dès 1990, d'importants travaux de nouvelles mensurations avec abornement simplifié sont adjugés faisant suite à la mise en place d'un concept directeur pour l'acquisition des données cadastrales numériques sur l'ensemble des zones bâties et à bâtir du territoire cantonal.

Actuellement, sur les 62 communes du canton, dix sont partiellement ou totalement chargées dans le serveur cadastral officiel.

De plus, 40 entreprises sont en cours de travail sur 25 communes. C'est vers l'an 2003 que l'ensemble des données pourra être fourni.

Vu l'effort entrepris, l'objectif du Service des mensurations cadastrales est de pouvoir obtenir le plan d'ensemble sous forme vectorielle à partir des données du serveur cadastral officiel.

Le Service désire un produit qui réponde aux critères suivants:

- il doit être élaboré entièrement depuis le serveur cadastral officiel afin d'éviter des mises à jour redondantes;
- il doit être généré de manière totalement automatique, quitte à devoir faire quelques concessions en ce qui concerne la qualité graphique;
- le contenu du plan peut être simplifié en ce qui concerne la classification des routes et chemins;
- les courbes de niveau sont produites à partir du modèle numérique de terrain MNT25.

Une partie importante des moyens financiers consacrées à la mise à jour du plan d'ensemble actuel, pourra être utilisée à la

réalisation de la MO93 et accélérer ainsi l'œuvre de renouvellement du cadastre neuchâtelois.

Les données à disposition pour l'étude se composaient:

- des données de la mensuration officielle MO93 structurées et mémorisées dans le logiciel ARGIS selon le modèle défini par le canton de Neuchâtel;
- du modèle numérique de terrain MNT25 de l'Office fédéral de topographie;
- du plan d'ensemble actuel scanné et mémorisé sous forme de pixels (fichier raster).

Dans la structure des données, il n'avait pas été tenu compte des contraintes liées à la production du plan d'ensemble. Les informations sont souvent trop détaillées pour permettre un dessin automatique direct aux échelles 1:5000 et 1:10 000. Il a donc fallu procéder à un choix et à un tri des objets stockés dans la base de données.

### 3. Choix des objets à représenter

Dans un premier temps, une comparaison a été établie entre les objets décrits dans l'«Instruction sur l'établissement des plans d'ensemble des mensurations cadastrales» de 1927 et ceux du «Catalogue des données» élaboré par le Service des mensurations cadastrales du Canton de Neuchâtel.

La comparaison entre ces deux listes montre que tous les objets décrits dans l'ancienne Instruction se retrouvent dans le catalogue neuchâtelois à deux ou trois exceptions comme les cascades, les bancs de sable, les passages à niveau. Certains objets ont aussi été regroupés sous un terme plus général, leur différenciation se faisant par des attributs définis dans les tables correspondantes. En ce qui concerne les surfaces boisées par exemple, l'Instruction énumérait 5 types: les forêts, les haies-futaies, les buissons-pins-aulnes rampants, les pâturages boisés, les châtaigneraies. Dans le catalogue neuchâtelois, ces 5 types de surfaces sont regroupés sous 3 désignations seulement: bois, pâturage boisé, tourbière boisée. Ce regroupement dû notamment aux difficultés de mettre à jour certains types de forêts (les châtaigneraies en particulier) limite les possibilités de dessin du nouveau plan dont le contenu sera simplifié par rapport aux éditions actuelles. Les deux critères suivants sont à considérer concernant le choix des objets à représenter ou à éliminer:

- l'objet est un élément important pour l'usage du plan. Il doit donc être représenté partout, même dans les zones déjà riches en informations (à l'intérieur d'une localité par exemple) sans toutefois nuire à la lecture du plan.

- le dessin d'un objet important rend difficile la lecture du plan. Par souci de clarté on doit renoncer à sa représentation.

Il y a bien évidemment des cas où une sélection selon ces deux critères n'est pas satisfaisante. Il faudra alors examiner dans quelle mesure une adaptation de la structure des données est à revoir ou si une concession devra être faite sur l'un ou l'autre des critères.

#### 3.1 Sélection informatique des objets

La sélection des informations à retenir pour l'établissement du plan d'ensemble a été effectuée en deux étapes:

- à partir de toutes les informations stockées dans ARGIS on a d'abord créé une base de données dédiée au plan d'ensemble seulement en ne retenant que les objets des couches: points fixes, couverture du sol, objets divers et éléments linéaires, nomenclature, divisions politiques et administratives, propriété foncière. Cette première sélection a été faite par une extraction sélective dans la base mise à notre disposition.
- la création de nouvelles librairies de «feature code» (code objet) dans lesquelles seuls les objets retenus ont été déclarés a permis de manière simple de procéder à un tri à l'intérieur des couches sélectionnées. Ces librairies ont été créées dans le but de générer un fichier «plot» pour le dessin sur support papier.

Les définitions géométriques des objets n'ont pas été modifiées, seule une adaptation du modèle graphique (paramètre graphique) a été effectuée pour permettre la meilleure représentation possible.

#### Trames:

La représentation des quelques types de couverture du sol retenus pour le dessin du plan d'ensemble nécessite la création de trames appropriées, faciles à interpréter et permettant de distinguer clairement forêts, pâturages boisés, vignes, vergers et eaux.

Il est possible d'envisager deux types de trames:

- des trames simples, faites de hachures avec lignes continues, des traitillés
- des trames complexes, établies à partir des différents symboles répartis le long d'une ligne.

Le premier type de trame rapidement calculé et mis en place facilement n'offre que peu de possibilité de produire divers rendus bien différenciés et aisément identifiables. Il n'est par exemple pas souhaitable d'utiliser pour les pâturages boisés la trame des forêts dont on aurait simplement changé l'espacement des lignes ou la longueur des traitillés.

Pour ce type de couverture du sol, une tra-



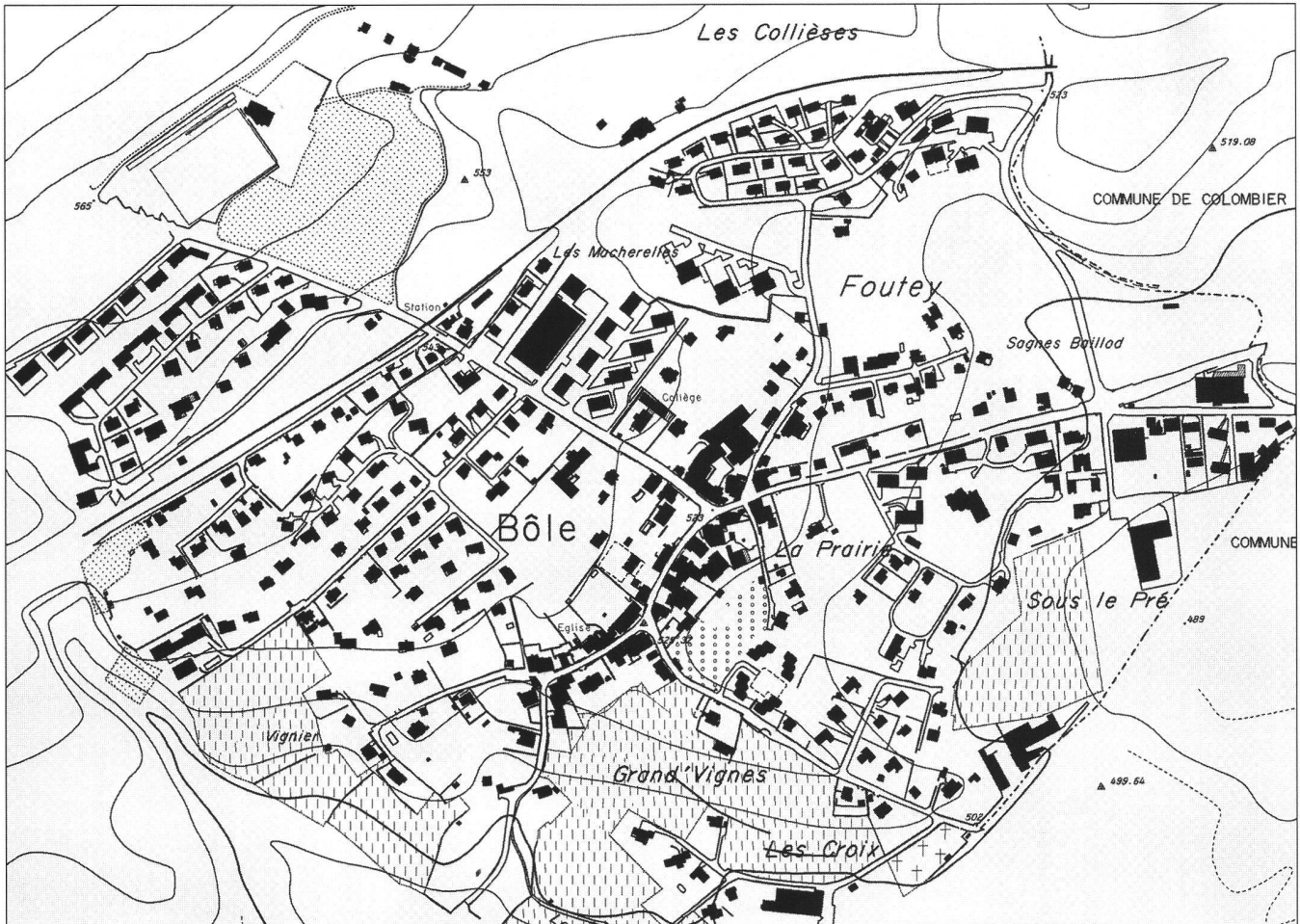


Fig. 2: Nouveau plan d'ensemble de Bôle établi à partir des données de la mensuration numérique.

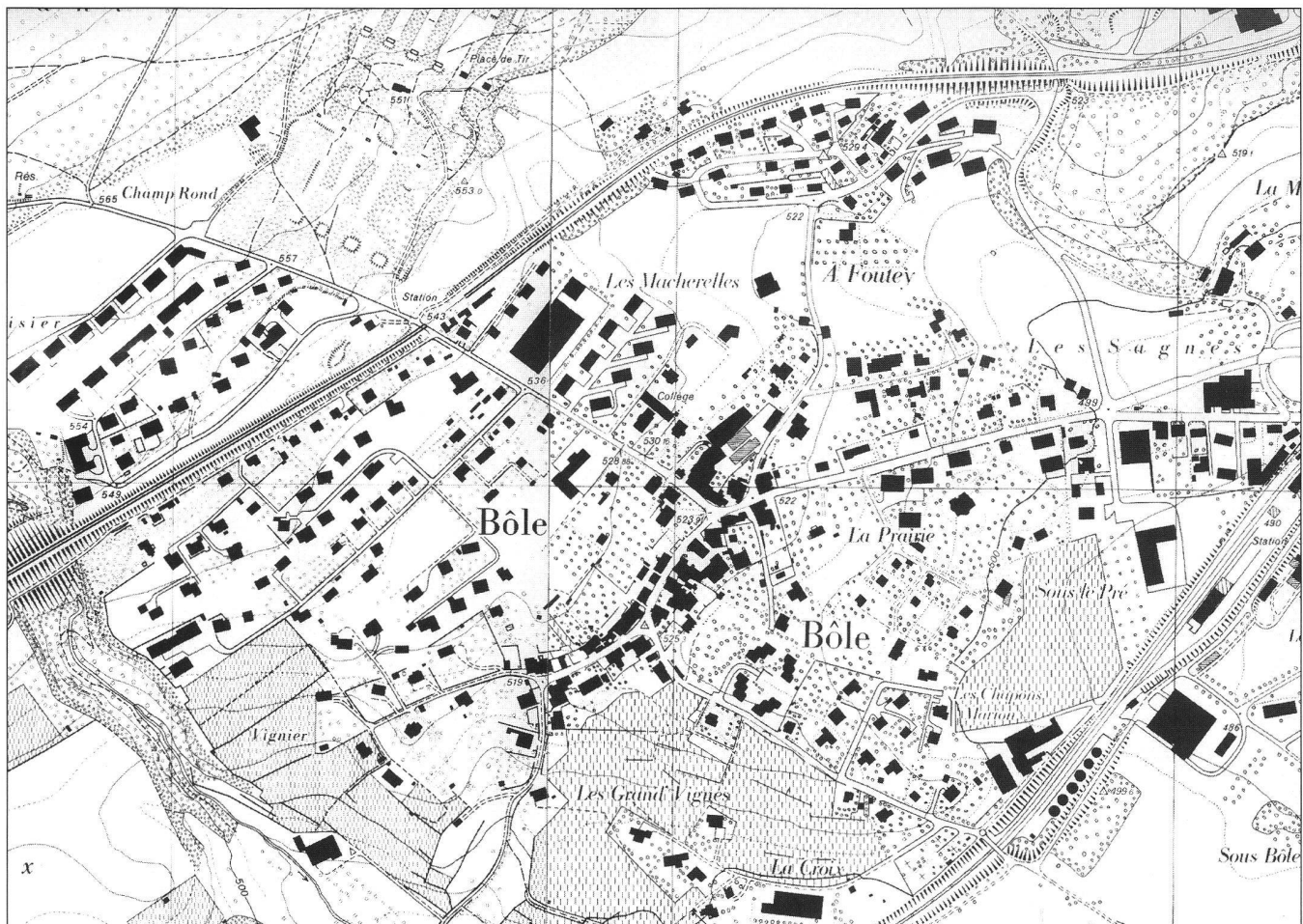


Fig. 3: Plan d'ensemble actuel du village de Bôle.



me très aérée est à définir; elle doit aussi être suffisamment serrée pour couvrir correctement même les petites zones de pâturages boisés.

Les trames complexes sont une combinaison de hachures et de symboles plus ou moins compliqués. Elles conviennent bien pour la représentation des surfaces de vignes, des roselières ainsi que les pâturages boisés. Les symboles doivent toutefois rester assez simples car le temps de calcul nécessaire pour générer ces trames peut devenir très important. Divers modèles ont été imaginés pour représenter les pâturages boisés. Le temps de calcul est 5 fois plus long pour produire un symbole formé de 7 cercles que pour un symbole analogue constitué de traits seulement.

#### *Routes et chemins:*

Il est simple de représenter les routes et chemins en dessinant les limites des surfaces dures telles qu'elles sont relevées dans les travaux conformes aux exigences de la MO 93. C'est la solution choisie pour le plan de Bôle, figure 2. Le dessin obtenu sans généralisation n'est pas très différent de la représentation à laquelle nous sommes habitués, figure 3; il donne aussi une image plus fidèle de la réalité. On établit ainsi un plan plutôt qu'une carte.

Pour Lignièrès (mensuration numérique, sans relevé des surfaces dures) les routes sont décrites par la limite du domaine public. Dans ce cas, le dessin est par endroits un peu moins agréable à regarder mais il établit en revanche une certaine classification des voies de communication. Il permet de reconnaître les routes principales même si parfois un tronçon bordé de grands talus est dessiné avec une largeur qui exagère son importance.

#### *Altimétrie:*

Les données à disposition ne comportaient pas d'information altimétrique. Pour représenter la troisième dimension, nous avons utilisé le modèle numérique de terrain (MNT25) établi par l'Office fédéral de topographie (S+T).

Une restitution brute de ce modèle donne des courbes de niveau avec des parties anguleuses graphiquement peu esthétiques. Ces courbes ont été lissées pour obtenir un dessin plus conforme à l'habitude de représenter la morphologie du terrain. Le pas de lissage doit être choisi avec soin pour que les courbes soient peu modifiées et ne se touchent pas.

#### *Nomenclature:*

Reprendre simplement la nomenclature mise en place pour les plans du registre foncier n'est pas possible. Selon le découpage de ces plans et l'étendue de la surface caractérisée par un nom local, ce der-

nier peut être représenté plusieurs fois (représentation multiple du même objet) sur le plan d'ensemble.

Il s'agit d'abord de supprimer ces représentations multiples.

D'autre part, tous les noms locaux figurant au cadastre ne sont pas repris pour le plan d'ensemble ce qui implique une certaine hiérarchie et aussi un tri entre ces derniers. Les critères de choix apparaissant comme arbitraires, ils ne peuvent pas être effectués de manière automatique car la structure même des données ne contient pas d'informations à ce sujet. Pour le choix des noms, nous nous sommes référés au plan d'ensemble actuellement en vigueur dans le canton de Neuchâtel dont la nomenclature comporte des noms de 3 grandeurs différentes.

De cette façon, il n'a pas été nécessaire de créer une couche spéciale pour la nomenclature. On a réservé un numéro de «point label» spécifique à un nom pour sa représentation sur le plan d'ensemble (chaque objet pouvant avoir plusieurs «points labels»).

### 3.2 Echelles

Le plan d'ensemble doit contenir des informations plus détaillées que celles figurant sur les cartes nationales (échelles 1:25 000 et plus petites) mais également plus synthétiques et aussi complémentaires à celles que l'on peut extraire des plans du registre foncier à grandes échelles (entre 1:500 et 1:2000 en principe).

Dans la règle, le plan d'ensemble type est établi à l'échelle 1:5000. Quelques cantons éditent aussi des plans au 1:2500 dans des zones urbaines comme à Genève par exemple ou des réductions à l'échelle 1:10 000 pour les régions où s'appliquent les niveaux de tolérance NT4 et NT5 de la mensuration officielle.

Pour notre travail, le choix de la représentation des différents objets a été effectuée en considérant l'échelle type 1:5000. Un agrandissement au 1:2500 peut être effectué sans difficulté, seule une adaptation de la symbologie peut s'avérer nécessaire de cas en cas. Par contre l'élaboration d'une édition à l'échelle 1:10 000 nécessite quelques précautions, notamment une adaptation de la taille des altitudes des points cotés ou des points fixes ainsi qu'un allègement dans la représentation de la nomenclature (les noms locaux écrits en petits caractères sur les plans actuels ne sont pas représentés), en adaptant la symbologie.

### 3.3 Edition du plan

Jusqu'à maintenant, l'impression de plans en couleurs était coûteuse et leur reproduction nécessitait le recours aux techniques d'imprimerie. Avec les plotters actuels, la production de tels plans est facilitée; elle implique simplement le choix des couleurs à utiliser.

Pour l'édition du plan reproduit à la figure 4, nous avons retenu les cinq couleurs suivantes:

- bleu: hydrographie
- vert: surfaces boisées, vergers
- brun-rouge: vignes
- brun: courbes de niveau
- noir: tous les autres objets.

Cette représentation est très semblable à celle de l'ancien plan d'ensemble polychrome.

Plus suggestif et agréable à l'œil, le plan en couleurs peut être un complément utile à l'édition monochrome qui garde les avantages suivants:

- facilité d'imprimer des films pour tirages héliographiques,
- fond neutre sur lequel les usagers peuvent superposer leurs informations en couleurs concernant par exemple l'aménagement du territoire, la pédologie, de nouvelles constructions, etc.

## 4. Acquisition de données manquantes

En comparant le contenu du plan d'ensemble actuel et celui de la carte nationale 1:25 000 avec les données numériques de la mensuration officielle de la commune de Lignièrès (une mensuration qui n'est pas totalement conforme aux exigences de la MO 93), on a constaté que certains objets représentés sur les premiers documents n'étaient pas décrits par les informations mises à disposition. Ces objets sont par exemple les sentiers non représentés sur les plans du registre foncier, les servitudes de passages (chemins) et les routes du circuit du centre de pilotage automobile.

Pour compléter les données mémorisées dans ARGIS, nous avons eu recours à des techniques simples et rapides qui nous ont permis d'obtenir la précision exigée pour le plan d'ensemble:

- digitalisation sur orthophotos des objets visibles sur des vues aériennes
- digitalisation partielle du plan d'ensemble actuel ou des anciens plans cadastraux graphiques pour les objets invisibles sur les orthophotos (quelques sentiers et chemins en forêt par exemple).

## 5. Evaluation du temps consacré

L'élaboration du plan d'ensemble à partir des données de la MO 93 est prévue à l'article 55 de l'OMO.

Pour produire ce document de façon rationnelle et économique, le temps consacré à l'adaptation et au traitement des données doit rester peu important et pouvoir être effectué de façon presque auto-



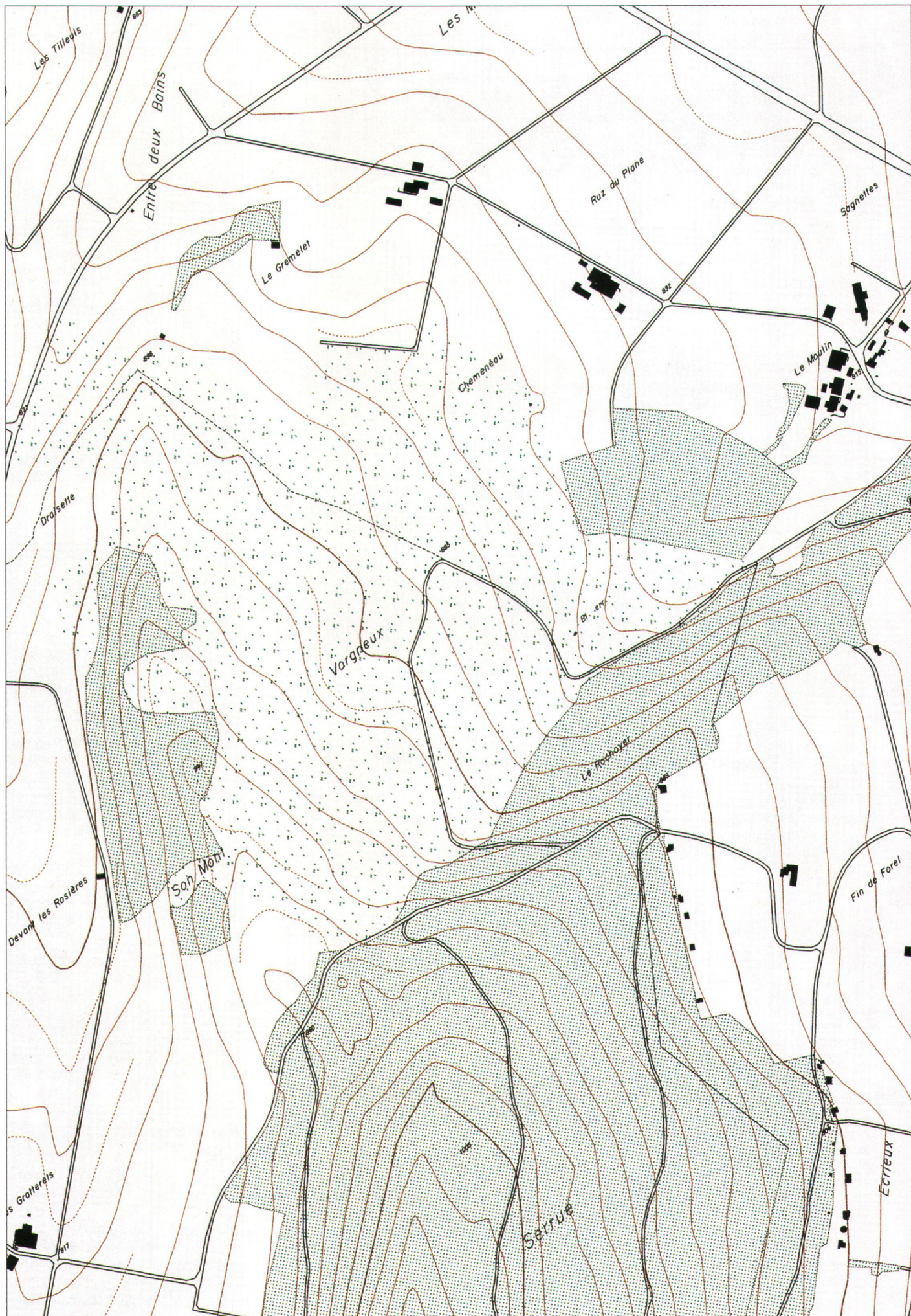


Fig. 4: Réduction à l'échelle 1:10 000 d'une partie du nouveau plan d'ensemble de la commune de Lignéres (original 1: 5000).









Fig. 5: Vue aérienne du village de Bôle. (Photo Géoconseils S.A., Auvonnier.)

matique avec un minimum d'intervention d'un opérateur à l'écran graphique.

Ceci implique que la structure et les attributs des informations aient été définis en tenant compte des contraintes liées à la production du plan d'ensemble comme de celles qui permettent le dessin du plan du registre foncier.

Après les premiers essais entrepris durant le travail de diplôme et quelques corrections à la structure des données définie par le canton de Neuchâtel, nous avons évalué le temps mis pour l'élaboration du plan d'ensemble au 1:5000 de la commune de Lignièrès (surface de 1273 ha) dont une partie réduite au 10 000ème est reproduite à la figure 4.

Le temps nécessaire à la préparation des informations permettant le dessin de ce plan peut être résumé comme suit:

- 5 heures: adaptation des données,
- 4 heures: saisie des objets non décrits dans les informations à disposition,
- 2 heures: amélioration de la présentation (cosmétique), en particulier des écritures,
- 1 heure: dernières corrections.

A l'avenir une grande partie du temps consacré aux deux premiers postes ci-dessus sera comprise dans la structure et l'acquisition de données totalement conformes aux exigences de la MO 93.

Les durées indiquées pour ce travail ne sont évidemment pas comparables à celles mentionnées dans la revue MPG d'avril 1995. Le produit présenté n'a pas la qualité cartographique des exemples illustrant le rapport de nos collègues zurichois mais les documents élaborés selon notre démarche sont cependant suffisants pour de nombreux utilisateurs du plan d'ensemble. Leur mise à jour devrait aussi s'avérer nettement plus simple et plus rapide que les travaux que nécessiteront les corrections de plans élaborés après un important travail de généralisation.

## 6. Appréciation par le Service des mensurations cadastrales de Neuchâtel

Les différentes zones géographiques qui ont fait l'objet du présent travail constituent un bon échantillonnage pour l'ensemble du canton.

En effet, les tests ont porté sur:

- une commune entière représentant bien la moyenne des communes neuchâteloises, incluant la localité, la zone agricole ainsi que les pâturages, pâturages boisés et forêts (Commune de Lignièrès);
- la zone de localité d'une commune avec un bâti relativement dense avec des zones de vignobles (Commune de Bôle);

- une zone du littoral avec les nouveaux aménagements autoroutiers ainsi que les nouvelles rives du lac (Commune d'Auvonnier).

Les résultats, présentés aux différents services du Département cantonal de la gestion du territoire, ont été accueillis très favorablement, même avec enthousiasme.

La nouvelle conception du produit correspond aux besoins de ces partenaires même si certaines concessions graphiques ont dû être apportées pour des motifs économiques.

Les avantages de cette conception globale sont principalement:

- l'opportunité de disposer d'un ensemble de données qui constituent le dénominateur commun aux projets du système d'information du territoire neuchâtelois (SITN);
- la souplesse sur l'échelle, le contenu et la représentation graphique;
- l'économie réalisée sur la mise à jour, ce qui facilitera l'actualisation des divers produits.

Ces avantages l'emportent largement sur les quelques inconvénients subsistant au niveau graphique.

L'adaptation des données à disposition à une structure compatible pour le plan d'ensemble s'est avéré relativement peu importante.

Ainsi, les résultats obtenus ont également permis de confirmer et de valider les choix opérés au niveau de la structure des données de la mensuration officielle.

## Remerciements

Les auteurs expriment leur gratitude à la firme Unisys qui a mis à leur disposition, durant plusieurs mois, une station travail et le logiciel ARGIS permettant la réalisation de tous les tests et essais.

### Adresses des auteurs:

Claude Vulliod  
ingénieur  
Alphonse Miserez  
professeur  
Géodésie et mensuration  
EPFL  
GR-Ecublens  
CH-1015 Lausanne

Pierre-Alain Trachsel  
géomètre cantonal  
Service des mensurations cadastrales  
Rue de Tivoli 22  
CH-2003 Neuchâtel