

# LE RÔLE DU TOPOGRAPHE DANS LA DIRECTION D'UN SYSTÈME DE RENSEIGNEMENTS TERRESTRES

rapport présenté

par P.F. DALE et J.R. HOLLWEY, de Polytechnic, Londres Nord-Est  
au symposium de la F.I.G. tenu à Darmstadt en octobre 1978  
traduction par le Colonel CORBEAU, membre de l'A.F.T.

## INTRODUCTION

Cette présentation fait suite à celle de DALE, en 1977, à la réunion de Stockholm sur "Le Topographe et la direction d'un système de renseignements terrestres". Nous en avons donc cité délibérément plusieurs points essentiels qui méritent d'être amplement débattus **si le rôle du topographe ne doit pas être limité, à l'avenir à celui d'un opérateur d'appareils de relèvement automatisé.** Nous reconnaissons que le topographe aura toujours à procéder à des mesures, mais le mode opératoire en devient de plus en plus simple, alors que la conception et l'entretien du matériel sont de plus en plus complexes.

Dans le passé, les géomètres des 16<sup>e</sup>, 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècles se sont intéressés de près au sol qu'ils mesuraient en produisant les éléments nécessaires à l'établissement des cartes. En Grande-Bretagne, les cartes des différents comtés établies par Christopher Saxton (1542-1610) et John Speed (1552-1629) portaient au verso des renseignements sur la région, le climat, le sol, la population, les installations, les tendances politiques, un répertoire des localités et un résumé d'histoire. Dans nos travaux cartographiques en Afrique, il y a une vingtaine d'années, nous devons fournir des renseignements allant bien au-delà de ceux d'une carte ordinaire.

Dans le rapport de DALE (Réf. 1), il est fait mention des pressions visant à rétablir ce rôle du topographe. Nous insistons sur la reconnaissance par les Nations Unies d'un besoin d'une meilleure connaissance des conditions physiques, sociales et économiques qui affectent leur administration (réf. 2). En Grande-Bretagne, de nombreux organismes s'efforcent de rassembler toutes sortes de renseignements éparpillés. Des renseignements figurent déjà sur les plans cadastraux du service officiel. Ces plans sont en outre utilisés comme bases ou références pour le Journal Officiel, les Impôts Fonciers, le Contrôle du trafic routier et des Transports en général, le Recensement, l'occupation des sols, le Service des Eaux, le contrôle des Pollutions, les services ruraux, le contrôle écologique... Les organismes responsables contribuent à la formation d'un système national de renseignements terrestres, en grande partie informatisé avec lecture graphique ou digitale. Le problème actuel n'est plus le recueil des informations mais plutôt leur coordination. Nous avons heureusement, pour centraliser toutes ces archives, le canevas national et les cartes topographiques au 1/1250 et 1/2500.

## RÔLE DES CARTES

Nous pensons que le premier devoir du topographe est d'alimenter le canevas d'un bon système de renseignements terrestres à travers ces cartes à grande échelle. L'information commence par la mise à jour de ce qui est visible au sol, dans tous les détails et pas seulement les limites de terrains portées sur les plans cadastraux. C'est une heureuse coïncidence que les cartes topographiques puissent servir aux deux usages.

Historiquement, les levés cadastraux en Angleterre et Pays de Galles ont commencé par les plans sommaires des services fiscaux en 1836, avec leurs descriptions soigneusement écrites en Saxon et en Normand, qui coûtaient alors 2.000.000 £, pour évoluer jusqu'aux cartes actuelles du service géographique. En 1862, une commission de la chambre des communes a noté que l'usage des cartes au 1/2500 servirait à :

- l'enregistrement foncier, pour 54 %
- l'impôt foncier, pour 35 %
- le service rural, pour 10 %
- le développement ferroviaire, pour 1 %.

Une autorité de l'époque a déclaré ne considérer le service géographique national que pour la fonction essentielle du cadastre. Si l'échelle choisie était assez grande pour cet usage, elle le serait aussi pour tout autre usage à grande échelle. C'était donc une déclaration prophétique à l'égard d'un système de renseignements terrestres.

En 1875, la carte au 1/2500 devient officielle pour tous les enregistrements concernant les terrains et en 1897, devient la référence pour toute description foncière et délimitation des propriétés. Les cessions en Angleterre, comme au Pays-de-Galles se réfèrent aux titres de propriété et aux caractéristiques physiques qui existent ou ont pu exister sur le terrain. Dans les cessions non enregistrées, pratique courante en milieu rural, depuis une centaine d'années, les contrats et descriptifs se réfèrent de plus en plus aux renseignements portés sur les cartes topographiques.

On peut présenter comme suit les deux caractéristiques des cartes dans le système actuel :

- 1) la carte au 1/2500, tenue à jour, donne le numéro cadastral, la surface et le titre de propriété.
- 2) un plan du titre, à l'échelle de 1/2500 d'après la carte topographique, est établi à l'occasion de la première cession enregistrée, pour l'identification du terrain, une copie de ce plan est jointe au certificat remis au propriétaire.



Pour qu'un tel système fonctionne, les cartes doivent être tenues à jour, ce qui constitue la plus grosse part du travail du service géographique, d'un coût de 6 000 000 £ par an pour la maintenance des quelque 200 000 cartes servant au cadastre et aux travaux publics. En échange, le contribuable dispose d'un système cadastral bon marché, sans redevance cartographique, bien que la taxe légale soit relativement élevée. Et nous voulons insister sur le fait que le système cadastral basé sur ces cartes à grande échelle constitue un système de renseignements terrestres.

## STRUCTURE DES DONNÉES

Un tel système d'information basé sur le canevas des terrains doit être en liaison étroite avec les activités humaines. Cette conception s'accommode avec la tâche du géomètre établissant les levés cadastraux définissant les limites des propriétés, alors que l'addition des renseignements terrestres sur les bâtiments, ponts, routes, plantations... ressort de l'activité du topographe cartographique.

**En combinant les renseignements topographiques et cadastraux, on obtient une connaissance de l'environnement bien supérieure à la somme des deux systèmes de données. Les renseignements cartographiques s'associent par leur juxtaposition.**

Les renseignements non topographiques de toutes sortes procureront une information plus vaste si le système est bien construit. Par exemple, une image efficace d'un réseau de transport peut résulter d'une combinaison des renseignements d'écoulement du trafic, avec la largeur des routes, la densité de population, la proportion des détenteurs d'automobiles, les statistiques sur la pollution. La collecte de toutes ces données n'est pas nécessairement la tâche des topographes, mais la supervision de l'ensemble est bien de leur ressort. La coordination et la classification de toutes ces données est une extension du cadastre et nous pensons que c'est le second rôle du topographe, après la fourniture des cartes de base.

Bien qu'un tel système de données doive rester ouvert à des additions plus ou moins précises, nous pensons que des contraintes sont indispensables. De même que les renseignements disponibles sur une carte classique en couleurs sont en nombre limité on doit admettre une certaine limitation dans les combinaisons possibles de données. On ne peut pas satisfaire pleinement tous les utilisateurs éventuels. Cette règle s'applique aussi bien aux relevés sur calques qu'aux calculs plus complexes d'un ordinateur.

Nous recommandons fortement de concevoir un tel système avec l'approche classique d'un levé topographique, en notant toutes les observations dont l'analyse recoupera la validité. On a tendance à accorder plus de crédit aux données numériques qu'aux graphiques parce qu'elles peuvent entrer dans la mémoire d'un ordinateur. Il faut que le système permette non seulement des recoupements, mais aussi des développements futurs. Par exemple, pour un point à six coordonnées :  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $n^\circ$  d'identification, définition et contrôle, on prévoira dix cases de données. Un système national ne doit pas être trop rigide, même si l'on n'accepte pas des changements trop fréquents ou sans motifs sérieux.

## BASE DE DONNÉES

Dans les nouvelles tâches du topographe supervisant un système de renseignements terrestres se trouve une nouvelle dimension à l'intérieur de la trilogie arpentage-cartographie-informatique. Nous voyons, dans la topographie davantage que de la géométrie, par la coordination des informations provenant d'autres sources. Nous voyons dans la cartographie davantage que de tracer et reproduire des cartes et d'autre part, il faut de l'intuition et de la psychologie pour diriger et décider de ce qu'il faut dire, à qui et comment.

La réponse à cette question dépend aussi de considérations économiques. Des initiatives ont été prises dans ce domaine en Grande-Bretagne, par le gouvernement, les autorités régionales et les services de l'Electricité, du Gaz et des Eaux. Le tableau I indique les caractéristiques de huit actions qui ont atteint des stades divers d'avancement. Il est à remarquer que le canevas national entre directement ou indirectement dans ces systèmes.

La cartographie, comme un jeu de construction part des éléments présents au sol. Ces éléments étant en perpétuel changement, il faut décider dans quelle mesure l'utilisateur tolérera une certaine obsolescence. Une mise à jour continue est essentielle, mais les informations seront toujours de fiabilités différentes, ce qui n'est pas nouveau pour les topographes qui, particulièrement dans les zones mal connues, avaient à recouper des données d'origines et fiabilités très variables. La collecte, la classification et la présentation des données (réf. 3) sont de même un exercice habituel pour les topographes. La conception du système doit permettre une bonne part de personification et différentes formes de présentation. Mais il faut une discipline dans le repérage et la documentation pour la compréhension de tous. Il serait avantageux d'établir un modèle unique pour le recueil des données, sans toutefois annuler tous les systèmes particuliers en usage. C'est pourquoi **nous ne voulons pas que la direction du Système de renseignements terrestres incombe au spécialiste informaticien, mais à celui qui a toujours eu l'expérience des besoins de tous les utilisateurs.**

Cette question a aussi son importance dans le financement du système. Comme avec les cartes, on devra se contenter de satisfaire une majorité d'utilisateurs. Le canevas topographique doit être établi d'abord dans cet esprit. Le service géographique a réorganisé sa base de données à cet effet, de sorte qu'elle peut déjà servir pour l'identification des terrains (réf. 4). Ce système a un vaste marché dans les transactions foncières, ainsi que dans les considérations sanitaires ; les services de l'Équipement l'utilisent pour répondre aux pressions de l'opinion et justifier leurs décisions en cas d'urgence, inondations ou pollutions, des analyses pourront être rapidement conduites. Dans tous les cas, il faut disposer de renseignements détaillés. Des généralisations hâtives ont été faites au plan régional par des géographes théoriciens entraînant un engouement populaire. Il serait dangereux qu'un outil national valable puisse servir des jeux académiques.



Nous recommandons vivement de concentrer les efforts en milieu urbain ; mais nous n'envisageons pas un système universel lié à une base unique de données, car les besoins régionaux demandent l'emploi des cartes au 1/50 000 et au-dessus. Eventuellement la mémoire de l'ordinateur peut relier les deux bases de données, si les méthodes manuelles ne suffisent plus ; mais nous croyons qu'il faudra toujours recourir principalement au cerveau humain.

## MISE EN PLACE

Les développements technologiques en vue ne semblent pas apporter une solution simple à l'énorme problème de codification sur les cartes existantes. On peut utiliser des traceurs à laser pour déterminer automatiquement des points avec une précision de quelques microns en quelques microsecondes. **Mais l'interprétation ne suit pas la coordination et il n'y a pas de langage pour traduire les données d'une carte, produite par automatisation à l'usage d'un utilisateur mal préparé.**

L'interprétation des limites de terrains à partir d'une carte en noir peut nous dépasser et la présence d'un opérateur humain peut rester essentielle. L'utilisation d'un opérateur de Raster peut d'ailleurs augmenter l'efficacité par rapport à un déchiffrement digital. Un autre problème majeur est l'identification des symboles topographiques et des marques de bâtiments.

Les calculs semblent devoir se simplifier. La production de cartes à partir des données de l'ordinateur sera facilitée par l'impression directe des typons et l'impression sur microfilms.

Le stockage des données sera bientôt résolu avec le système de masse IBM. Mais les vitesses de transmission sur le réseau public de télécommunication sont encore trop lentes (2 400 bits par seconde sur ligne particulière). Le calculateur devra donc être pourvu de possibilités de stockage, d'où le besoin d'un étalement géographique du système.

## CONDITIONS

Nous ne croyons pas pouvoir tirer des conclusions certaines. Nous n'avons indiqué que les tendances et les questions posées et pouvons énumérer les conditions suivantes :

1 — **Les topographes doivent se préparer à diriger un système de renseignements terrestres ou accepter que d'autres spécialistes assument ce rôle.**

2 — Les cartes à grande échelle existent déjà, complétées par l'ordinateur-traceur, donnant les renseignements géographiques à la demande. Ces cartes doivent être tenues à jour le mieux possible, les délais d'impression étant négligeables. D'où la nécessité d'une révision continue qui évitera le blocage des informaticiens.

3 — La topographie et la cartographie sont maintenant inséparables. La cartographie devient instantanée, dans l'intérêt des géomètres.

4 — La direction du système de renseignements terrestres fera appel à de nouvelles techniques et connaissances sur les nouveaux problèmes. La route n'est pas tracée d'évidence et il faudra que les différents organismes développent leur propre approche expérimentale. Il n'y a probablement pas de système parfait et on devra ménager de souples possibilités de raccordement. Les renseignements devront être intelligibles, la fiabilité des données réaliste et les possibilités de contrôle essentielles.

5 — La technologie évolue rapidement et il n'y a pas d'instant précis pour le démarrage.

## BIBLIOGRAPHIE

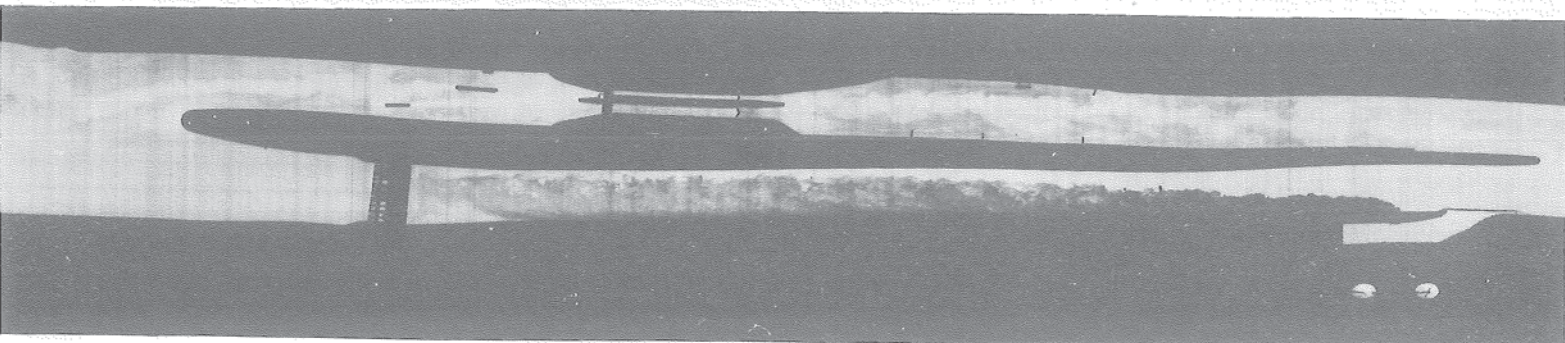
1 — Dale P.F. 1977 : le topographe et la direction d'un système de renseignements terrestres (FIG 509 7).

2 — Nations Unies 1971 : développement et environnement. Rapport d'une conférence sur l'environnement humain.

3 — Rhind D.W. 1978 : stockage et restitution de l'information.

4 — ATKEY R.G. GIBSON 1976 : utilisations d'une base de données topographiques digitalisée.

Centrale de FESSENHEIM. Enregistrements thermographiques du 11 Mars 1978.  
12 h 30 :

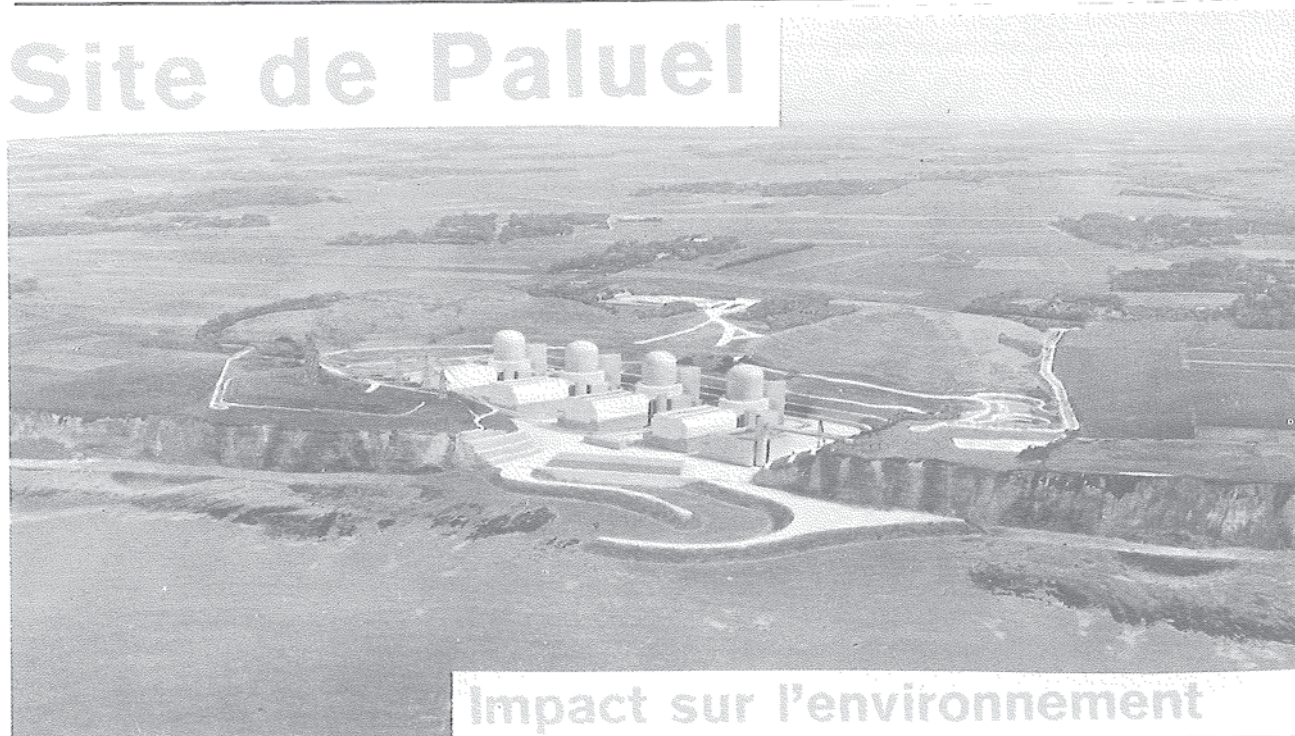




**TABLEAU I**

<i>Titre</i>	<i>Source</i>	<i>Système de référence</i>	<i>Informatisation mémorisée</i>	<i>Etat d'avancement et remarques</i>
National Gazetteer (étude pilote)	Gouvernement et autorités locales	1) Référence unique 2) Code postal 3) Coordonnées nationales au mètre près	Occupation des sols	Système expérimental sur 600 000 propriétés dans la région de Tyne
Mise sur ordinateur des revenus fonciers	Gouvernement	1) Référence de localisation 2) Code postal	Valeur des propriétés (isolément)	Peu avancé
Plan du trafic routier	Gouvernement	1) Code postal	Le système relie toute adresse postale au nœud routier le plus proche	Caractéristiques routières, prévisions d'écoulement, travail achevé
Recensement de trafic	Gouvernement	1) Référence au canevas national 2) Descriptions des points par n° de routes	Débit du trafic	Presque achevé
Etat des routes	Gouvernement	1) Canevas national à 100 m près	Etat par tronçons de 100 m	Disponible pour les principales routes
Recensement des populations	Gouvernement	1) Canevas à 100 m	Population, activités éducation, propriété foncière	Disponible
Archives des eaux	Service public	1) Canevas national 2) Références hydrologiques	Qualité et emploi de l'eau échantillonnages	Disponible
Système d'information régional	Autorité régionale	1) Référence unique 2) Canevas national	Propriétés, loyers, plans d'équipement, achats possibles	Achevé dans six régions

# Site de Paluel



**Impact sur l'environnement**

*Photomontage réalisé par l'Ommium Français de Photogrammétrie.*