

Besoins et expériences pour les SIT des lignes à très haute tension

Autor(en): **Hunziker, M.-A.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **90 (1992)**

Heft 11: **Landinformationssysteme für Gemeinden und Versorgungsunternehmen = Systèmes d'information du territoire pour les communes et les services publics = Sistema d'informazione del territorio per comuni e servizi pubblici**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-234880>

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.

ist sicher wichtig, noch wichtiger sind die Bemühungen um die Organisation und die Beschaffung der Daten. Dabei ist wichtig, dass wir einer Strategie folgen, wenn wir diese Verwaltungstechnik einführen.

Die Lösungen müssen entwicklungsfähig sein und etappenweise realisierbar. Die Wahl muss aufgrund der lokalen Zusammenarbeitsbedingungen mit anderen Dienstbetrieben erfolgen. Oft ist die funktionelle Betriebsführung zu bevorzugen. Zunächst werden wir auch qualitative Zugeständnisse machen müssen. Das Produkt Kataster wird danach etappenweise verbessert, um es progressiv der RAV anzugleichen. Von Anfang an muss die Datenstruktur so eng wie möglich derjenigen

der RAV angepasst werden, um daraus ein fortschrittliches Instrument zu machen.

In einigen Jahren wird jeder Arbeitsplatz mit ausreichenden Mitteln ausgerüstet sein, um administrative, technische und katastrale Informationen abzufragen: der Kataster wird also eine neue Art der Befragung der andern Daten darstellen, welche auf einem andern Gebiet zu finden sind. Noch sind wir nicht soweit. Wir sind aber überzeugt, durch die Bedarfsanalyse jenen Überblick verschafft zu haben, den es braucht, um kompetent die richtigen Weichen zu stellen für die Einführung eines Leitungsinformationssystems.

Anmerkungen:

- [1] Leitfaden für die Evaluation und Einführung von Raumbezogenen Informationssystemen, Verband Schweiz. Elektrizitätswerke (VSE), Arbeitsgruppe RISEN, 5.82d-90.
- [2] CIGIN, Die Datenverarbeitung in der Verwaltung technischer und administrativer Betriebe, Charles-André Grossenbacher, GWA 9/91.

Adresse des Verfassers:

Urs Münger
Industrielle Betriebe Wohlen AG
Steingasse 31
CH-5610 Wohlen
Telefon 057 / 22 13 81

Besoins et expériences pour les SIT des lignes à très haute tension

M.-A. Hunziker

Ce texte décrit les méthodes et les outils actuellement employés pour l'archivage et la manipulation des données à références géographiques pour ce qui concerne un réseau de près de 1000 km de lignes électriques aériennes à très haute tension – 125/220/380 kV – en exploitation ou en projet d'une entreprise de production et de transport d'énergie électrique. Il présente également quelques réflexions concernant les possibilités espérées et les difficultés probables de l'introduction d'un système d'information du territoire (SIT) dans le futur.

Im folgenden werden die Methoden und Werkzeuge für die Verwaltung und Anwendung von raumbezogenen Daten beschrieben, wie sie heute für ein rund 1000 km langes Netz elektrischer Hochspannungs-Freileitungen (125/220/380 kV) eines Energieproduktions- und -transportunternehmens für den Betrieb und die Projektierung zur Anwendung kommen.

Es werden Überlegungen zu den erwünschten Möglichkeiten und den zu erwartenden Schwierigkeiten bei der Einführung eines Landinformationssystems gemacht.

Le rôle d'EOS

La société anonyme l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) est une entreprise de service public exerçant son activité dans le domaine de la production et du transport d'énergie électrique à haute tension. Selon l'hydraulicité, variable d'année en année, EOS fournit au moins 60% de la quantité totale d'électricité absorbée (en quantités croissantes) par les consommateurs des cantons de Genève, Vaud, Fribourg et, dans une mesure moindre, par le Valais.

Bien que revêtant la forme juridique d'une société anonyme, EOS n'est pas une société à but lucratif. Elle appartient en presque totalité aux pouvoirs publics de Suisse romande, par le truchement des entrepri-

ses d'électricité cantonales et régionales qui sont ses actionnaires, et dont les principales sont la Commune de Lausanne, les Services industriels de Genève, la Compagnie Vaudoise d'électricité, les Entreprises électriques fribourgeoises, la Société romande d'électricité.

La tâche principale d'EOS consiste à livrer à ces entreprises cantonales et régionales l'énergie électrique supplémentaire que réclament leurs réseaux de distribution. En effet, leurs propres centrales ne sont plus en mesure de produire de l'électricité en quantité suffisante pour couvrir la consommation croissante des ménages, de l'artisanat, de l'agriculture, du commerce, de l'industrie et des transports.

A l'exception du canton du Jura, tous les

cantons et toutes les plus importantes entreprises d'électricité de Suisse occidentale sont représentés au Conseil d'administration d'EOS, qui se trouve donc être le siège d'une communauté régionale de production d'électricité.

Pour remplir cette tâche de production et d'acheminement de l'électricité, EOS dispose d'un réseau de lignes à haute tension de près de 1000 km interconnecté avec les réseaux de Suisse alémanique et des pays voisins, ainsi que de tout ou partie de la production d'aménagements, dont les plus importants sont:

- a) les installations hydroélectriques de Grande Dixence, de l'Hongrin-Léman, d'Electra-Massa, de Chandoline-Cleuson, d'Energie Electrique du Simplon, de Salanfe et des Forces Motrices du Grand-St-Bernard;
- b) les centrales thermiques de Chavalon (mazout) et nucléaires de Leibstadt et Fessenheim (France).

De plus, EOS a conclu avec Electricité de France directement, ou par le biais de la société «Centrales nucléaires en participation» plusieurs importants contrats d'approvisionnement à long terme provenant du parc nucléaire français.

Les besoins d'EOS concernant un système d'information du territoire (SIT)

Les besoins dans le domaine de la construction et de l'entretien

Le service des lignes s'occupe dans l'entreprise de plusieurs tâches. Les parts respectives de celles-ci fluctuent fortement au cours du temps selon l'état d'avancement de projets, avancement dont le rythme est largement indépendant de sa

Partie rédactionnelle

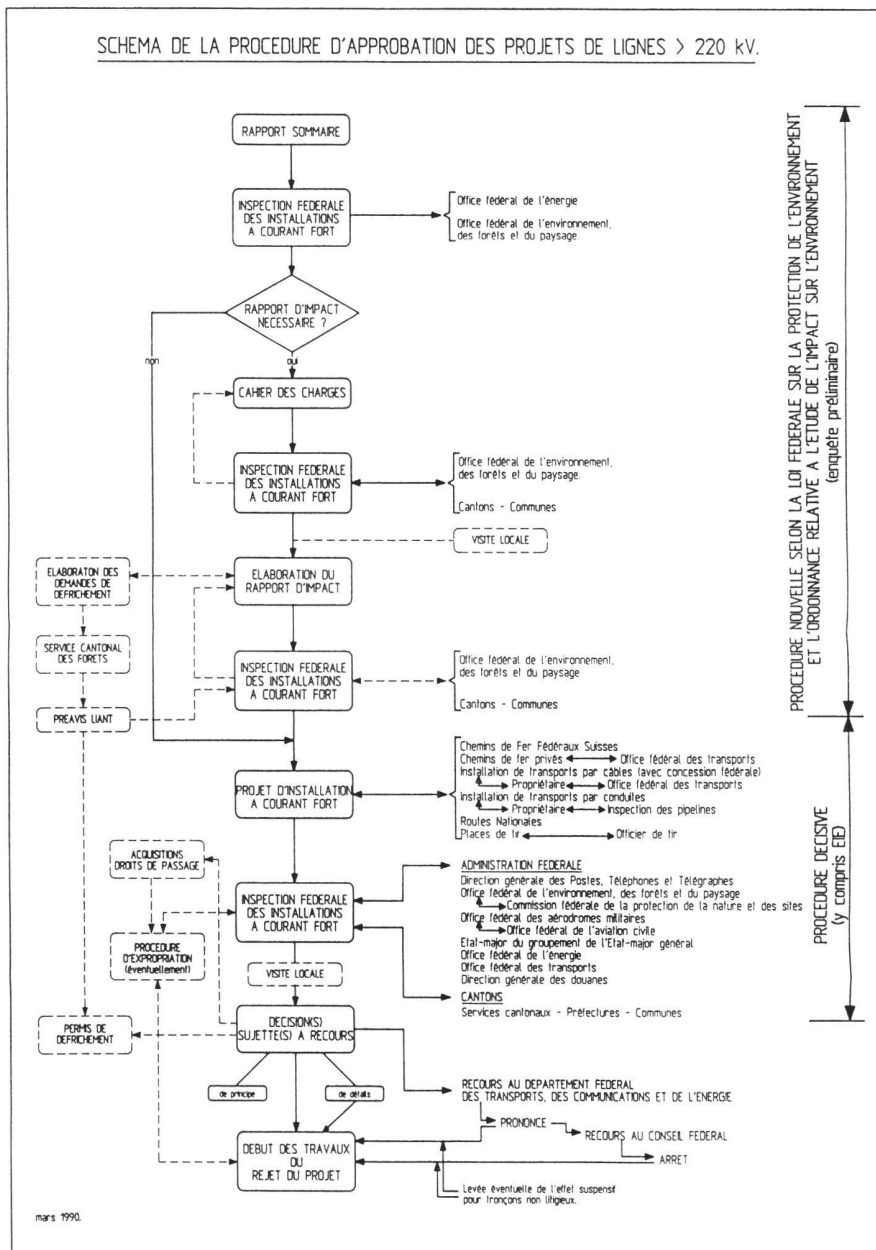


Fig. 1: Schéma de la procédure d'approbation des projets de lignes > 220 kV.

volonté (évolution de la consommation, lenteur des procédures).

Les différentes tâches sont toutes étroitement liées et leurs limites sont mal définissables:

- la surveillance et l'entretien du réseau actuel qui comporte surtout la surveillance des mises à l'enquête dans les cantons romands, le règlement des conflits de projets et chantiers à proximité ou sous les lignes HT, et des travaux d'entretien de routine, etc.
- les transformations du réseau actuel en fonction des projets du point a) (par exemple des surélévations ou déplacements de ligne en cas de création d'autoroutes, de zones industrielles) ou lors d'événements naturels (par exemple

chutes d'arbres, avalanches ou glissement de terrain)

- les travaux de construction de nouveaux tronçons de réseau qui suivent l'approbation des projets correspondants, travaux souvent compliqués par la reprise de tracés existants (interruption minimale de l'alimentation). Ce domaine comprend toute la problématique de gestion du cadastre des propriétés foncières, des conventions et servitudes avec les propriétaires, et de leur indemnisation, de même que toute la phase de réalisation: soumissions, commande, donnée technique et construction, surveillance des travaux.
- les projets de lignes ou tronçons de lignes HT.

Jusqu'à récemment, la procédure d'approbation des projets était assez simple et les pièces à présenter se résumaient à:

- un profil en long
- un parcellaire
- des silhouettes et calculs des pylônes.

Depuis, la procédure s'est compliquée par l'introduction des nouvelles lois et ordonnances toujours plus nombreuses, au premier chef desquelles figure la Loi fédérale sur la protection de l'environnement et son ordonnance d'application relative à l'étude de l'impact sur l'environnement, dont les limites sont encore mal définies (voir schéma de la procédure d'approbation). Les données nécessaires ou actuellement utiles pour les différentes tâches dans le domaine des lignes sont les suivantes:

- plan parcellaire (plans/descriptifs)
- propriétaires (fichiers)
- conventions (fichiers)
- servitudes (fichiers)
- couverture du sol (plans/descriptifs)
- zonage (plans/descriptifs): zones nature, forêts, protection des eaux, construction, etc.
- planification/projet (plans/profils/3D/calculs techniques/fichiers)
- construction (plans/plannings)
- finance
- etc.

Les quatre premières données représentent ce que l'on a dans la pratique actuelle. Leurs extensions (par exemple données supplémentaires concernant les propriétaires et locataires) et les deux données suivantes sont se qui est dorénavant devenu indispensable entre autre pour les projets et les études d'impacts sur l'environnement qui y sont liées.

Nous verrons plus loin ce qui est entrepris à EOS, quelles données sont déjà informatisées et la manière dont elle le sont.

Les besoins émanant des autres domaines

Actuellement, un projet de «base de données réseau» est au stade de l'analyse préalable. Une large enquête est en cours dans tous les services de l'entreprise pour savoir ce qui existe dans chaque service et sous quelle forme, connaître les besoins d'informations exprimés des différents services, pour définir les données nécessaires et dont l'accessibilité est souhaitée par plusieurs utilisateurs et donc utile dans une BD réseau.

Par BD réseau, l'on entend aussi bien les données concernant le domaine des lignes électriques que les postes et les usines et leurs équipements, données qui peuvent également être utiles par exemple à ceux qui sont responsables de l'exploitation du réseau, du transport de l'énergie par ce réseau, ou des télétransmissions. La mise à jour des informations ne pourra

être effectuée que par les personnes du service dépositaire des données. Afin d'assurer la cohérence entre les données des différents services et/ou celles d'un même service, la base de données devra connaître les liens existant entre les données, afin de pouvoir répercuter automatiquement, dans la mesure du possible, les modifications sur les données liées.

Quelques exemples:

Le service d'exploitation qui outre ses propres données concernant la gestion et l'entretien des usines, la gestion financière des installations, les perturbations sur les lignes et le programme de modélisation et visualisation graphique d'un réseau électrique (Explor) pourrait utiliser les données du service des lignes pour tout ce qui est relatif à une description géographique (réseau des lignes HT), description des caractéristiques électriques (type de câble) et géométrique (description du pylône).

Le service qui s'occupe du réseau de transmission à distance des informations (ATTI) issues des appareils de mesures et de commandes des éléments actifs du réseau depuis/vers le centre d'exploitation et de gestion (CEG) basé à Lausanne pour tout le réseau. L'essentiel de ces télétransmissions a lieu par le biais de liaisons HF, de câbles coaxiaux et surtout des fibres optiques empruntant le réseau et reliant les usines, les postes et le CEG.

Le service mouvement d'énergie (SME) a surtout besoin d'une vision plus réaliste de l'état des réseaux électriques avec représentation schématique des différents réseaux de transport d'énergie aux divers niveaux de tension, de la répartition des propriétés des lignes en pourcentage, des ouvrages des actionnaires et partenaires interagissant sur notre réseau, du lien entre les objets du réseau et les contrats impliqués (location, droit de transit, etc.)

Les expériences faites à EOS

Les produits développés chez EOS

Proton (profil en long; voir exemple):

Il s'agit du premier logiciel développé pour le service des lignes à EOS. Le concept de base est relativement simple, il s'agit de pouvoir traiter de manière informatique sur l'écran ce que l'on traitait sur le papier ou le calque avec le crayon et la gomme: la répartition géographique des pylônes et leur choix en fonction du profil en long ainsi que le calcul de diverses valeurs techniques (réactions verticales et horizontales des conducteurs aux pylônes, portées, ...). Le développement de ce produit a commencé en 1987 et se poursuit aujourd'hui encore, les performances attendues de ce produit devenant toujours plus nombreuses et toujours plus diversifiées.

L'application fonctionne sur des stations et des terminaux graphiques de Digital. Sa réalisation a été basée sur divers outils logiciels qui sont:

- Le système d'exploitation VMS. L'unification et le besoin de communiquer avec les machines de l'unité centrale ont guidé ce choix. Ces communications entre les diverses machines se font à l'aide du logiciel de réseau DECnet.
- Le langage Pascal.
- Le système GKS pour la partie graphique. Ce système rend l'application créée indépendante des terminaux graphiques ou des périphériques de dessin utilisés.
- La base de données relationnelle RDB pour le stockage des diverses informations. Une base de donnée relationnelle permet, par rapport au fichier classique, des accès plus aisés à l'information.

Le cycle de travail se basait auparavant sur des essais multiples de répartition de pylônes sur un calque comportant le profil en long du terrain et des obstacles (forêts, maisons, lignes électriques, routes, ...) sous ou à proximité immédiate de l'axe de la future ligne HT. Ce profil du terrain et des obstacles était levé par un géomètre qui cheminait le long de cet axe.

Avec Proton, le profil en long provient d'une restitution photogrammétrique sur la base des photos existantes ou d'un vol commandé. Pour les projets plus restreints ou ponctuels, l'introduction de données de profil tirées d'un arpentage sur le terrain reste usuelle.

Outre le profil en long du terrain sous l'axe présumé de la future ligne HT, l'on demande également la parallèle à une distance d'une dizaine de mètres de l'axe en cas de forte pente transversale, des profils des obstacles (maisons, forêts) situées sur l'axe ou proche de celui-ci.

La restitution photogrammétrique (graphique et digitale) a permis l'introduction d'une bande de «situation» sous le profil en long. Cette bande montre le sol et ses parages de terrains, ses obstacles, sa couverture, ... tels que vus d'avion. Un avantage important de représentation, d'orientation de lisibilité du profil, et du plan pour le novice.

En ce qui concerne les résultats, ils peuvent être imprimés sous forme de liste (fichier) de points de terrain, de caractéristiques de pylône, ... ou de dessin (noir-blanc ou couleur) sur papier ou film du format A4 jusqu'au rouleau continu de 90 cm de largeur.

Propri (propriétaire):

Propri est un logiciel développé par notre service informatique dès l'automne 1990. Le but est d'informatiser les listes de propriétaires qui accompagnent les plans cadastraux.

Ce souhait est la conséquence de l'informatisation qui se répand dans les registres fonciers, les services cadastraux, les bureaux communaux de contrôle des habitants et les bureaux de géomètres concernant la gestion de fichiers de personnes. Les bureaux mandatés nous livrent de plus en plus souvent des listings d'ordinateurs au lieu des traditionnelles listes «tapées» à la machine à écrire.

L'espoir à long terme est une mise à jour périodique et plus ou moins automatique de ces listes de propriétaires, liée avec une mise à jour également la plus automatique possible d'une base cadastrale qui serait un jour dans une base de données.

Outre les données relatives à la personne qui possède la parcelle à la dernière mise à jour, l'on peut y conserver les données sur les propriétaires antérieurs, les locataires des parcelles, leurs éventuels liens de parenté et sur les indemnités versées pour les différents droits acquis sur les fonds traversés par la ligne.

Depuis cette année, le logiciel fonctionne de manière très satisfaisante et comporte déjà quelques milliers de noms enregistrés. Le logiciel se compose de 5 modules principaux:

- personne (état nominatif)
- parcelle (descriptif)
- servitude (inscrite au registre foncier)
- convention (non inscrite au registre foncier)
- indemnité (dégâts, par ex.)

et de 2 modules annexes:

- transferts des fichiers des propriétaires
- impression et consultation des listes.

Ces 5 modules de bases permettent de cerner de près les relations les plus diverses.

Par exemple, quand l'aïeule reçoit l'indemnité de la convention de passage de deux lignes électriques passant sur le terrain appartenant pour $\frac{1}{3}$ à chacune des 3 filles (chaque nom est différent), dont deux ont signé la convention. Le locataire à qui seront versées les indemnités des dégâts lors de la construction peut être une personne supplémentaire encore. Ou une personne propriétaire de multiples terrains, sous diverses lignes, dans une quote-part différente, ayant signé certaines conventions, ayant reçu diverses indemnités (comme propriétaire, comme locataire éventuel d'autre parcelle encore), le tout dans diverses communes et à différentes époques.

FiSiPy (fiche signalétique des pylônes):

Ce programme est actuellement en cours de développement. Il comprendra pour chaque pylône un descriptif complet de la ligne, du numéro, du type, de la variante, de l'équipement, des transformations actives sur celui-ci.

cartons, la mémoire de certaines personnes...

Que doit-on récupérer? Qui doit le faire? Comment veut-on les récupérer? Des questions douloureuses!

Tout récupérer, est-ce bien utile, nécessaire? Faut-il récupérer tout l'historique de chaque pylône, chaque modification, l'histoire de chaque parcelle et ses multiples propriétaires? Certaines phases temporelles sont plus importantes que d'autres, qui va juger? Suffit-il de retenir le premier et le dernier propriétaire d'une parcelle, en oubliant les intermédiaires?

Qui doit le faire? Chacun pensant d'abord à l'autre, rien ne se fera avant qu'un héros (ou un sponsor!) ne se lance à l'eau. De même, chacun a d'excellentes raisons d'attendre le travail qu'un autre doit faire précédemment, EOS ne faisant pas exception à la règle, peut-il faire une «couche» (au sens de la REMO) «conduite aérienne» avant que le cadastral soit disponible? Vaut-il mieux le faire soi-même ou est-il possible de le sous-traiter?

Comment récupérer les données? Les méthodes sont connues: introduction manuelle des fichiers et des plans par dessin à l'écran, digitalisation des plans, scannérisation. Chacune a ses avantages et inconvénients. L'introduction manuelle coûte beaucoup de temps, est assez rébarbative, mais exige néanmoins un personnel connaissant «les lignes», afin d'éviter des erreurs.

Après divers essais en 1991, la scannérisation ne nous semble pas encore adaptée, surtout avec des plans souvent de format A0 ou sans format standard (jusqu'à 5 m de long).

N'est pas encore résolu également le problème de «communicabilité», de transfert des données des services de cadastre (Remo, BD cantonales) services de registres fonciers, services communaux des habitants vers une société comme EOS. A ce propos, l'on fait régulièrement des expériences intéressantes, mais qui sapent parfois la bonne volonté ou/et les espoirs d'informatisation, d'unification. L'on voit ici les limites de l'informatisation globale. Par exemple, un service cantonal qui de la description de la parcelle ne peut vous livrer que les natures, les surfaces et les numéros, étant donné que le propriétaire fait partie du registre finance (donc non accessible).

Ce qui signifie qu'EOS ne peut se passer d'un géomètre local pour faire la tournée (service du cadastre pour le plan, registre foncier pour le descriptif et le propriétaire et contrôle des habitants pour une adresse exacte) nécessaires à nos plans/listes de propriétaires.

Plus récemment, lors de l'acquisition des droits de passage pour la ligne 380 kV Romanel-St-Triphon actuellement en construction, l'on a presque dû aller en procédure d'expropriation pour connaître le

nom et l'adresse de certains propriétaires fonciers. Problème finalement résolu grâce à une autorisation spéciale du service cantonal des impôts permettant à la recette d'un district de divulguer à EOS les noms et adresses de quelques propriétaires bien précis.

Il se pose également des difficultés des correspondances: les parcellaires et listes de propriétaires sont périodiquement mis à jour quand ils ne deviennent plus manipulables (env. 20–30 ans), mais les profils restent d'origine!

Le passage d'un ancien mode de faire à une nouvelle manière ne se réalise pas non plus sans heurts. Les habitudes sont bien ancrées. Depuis des décennies l'on fait ainsi, chaque chose séparément, les décomptes et les factures au service du comptabilité, les notices de déplacements des pylônes sur un bout d'héliographie (avec une date si l'on a de la chance). Amener des surveillants de chantiers à venir parfois introduire leurs modifications, leur état des changements au bureau, soit directement sur l'ordinateur, soit à une tierce personne pour notifier les données transformées, n'est pas une mince affaire.

L'acquisition de nouvelles données

Une partie des difficultés est similaire à la récupération des anciennes données, notamment pour ce qui concerne l'acquisition des données concernant le cadastral et les propriétaires.

L'acquisition de nouvelles données présente généralement moins de difficultés, car tout est neuf et en principe correct, et correspond à la réalité au moins un certain laps de temps.

La difficulté principale réside dans le choix et la détermination de la quantité d'informations à introduire dans la liste des propriétaires – jusqu'où aller dans les liens de parentés – et dans les plans/profils en long, cela va du profil simple d'un tracé à un modèle digital de terrain et des obstacles pour permettre des études de variantes.

La mise à jour des données

Les mêmes remarques que précédemment s'appliquent partiellement ici aussi. De plus, ce qui peut être facile pour une première acquisition des données pour remplir une base peut devenir difficile à mettre à jour. Plus il y a de détails (grande tentation lors de la création d'une base de données), plus la mise à jour nécessitera de temps et de soins. Plus il y a de détails également, plus vite il y aura des données fausses, caduques. Il en résulte une illusion de détail et de précision.

D'autre part, avec quelle fréquence remettre à jour nos données? Même avec un IMO (interface de la mensuration officielle) nous ne pourrions mettre à jour le parcellaire, la liste des propriétaires en perma-

nence en plus des modifications que nous apportons au profil en long, à la répartition des pylônes, à leur équipement et aux constructions sous et au voisinage des lignes.

Conclusion

Tout ce qui a été écrit précédemment montre la complexité de la problématique autour d'un système d'informations du territoire.

L'on ne part pas de zéro, il faut tenir compte de la manière de faire antérieure, une somme d'information importante est à récupérer sur toute sorte de porteurs plus ou moins fiables et plus ou moins actualisés. Un travail dont l'ampleur n'est pas à sous-estimer.

En raisons du progrès technique, il existe déjà à EOS des morceaux toujours plus nombreux de la mosaïque qui formera un futur SIT. Il faut s'assurer que ces pièces de puzzle puissent s'imbriquer entre-elles (tâche du service informatique) et que le futur SIT puisse les accepter toutes (pour autant qu'elles soient strictement nécessaires) ou au moins le plus grande nombre possible.

La spécificité de la situation à EOS est due aux interactions avec de nombreux organismes, tels que les différents offices fédéraux et les cantons lors de la procédure d'approbation des projets. La répartition tentaculaire du réseau, peu dense mais très étendu, à travers toute la Romandie et le fait que le territoire survolé est couvert au niveau du réseau électrique par une multitude d'autres sociétés d'électricité locales ou régionales, influent également sur la réflexion et les choix concernant l'informatisation possible, souhaitable ou nécessaire des données dans une base commune.

Ces difficultés et peut-être une conception trop globale expliquent le retard pris par EOS pour l'introduction d'un SIT intégral, par rapport à d'autres sociétés exploitant un réseau plus dense, mais plus local.

Adresse d'auteur:
Marc-André Hunziker
EOS, service des lignes
Place de la Gare 12
Case postale 570
CH-1001 Lausanne