



# Información de Base

---

Coordinador: Luis Carreño Piera

## 1. Gestión y Planificación de las infraestructuras en el espacio urbano

Por J. P. Nolan

Desde hace unos diez años se ha efectuado un esfuerzo para la puesta a punto de un conjunto de informaciones y también de un sistema de información que permita mejorar la toma de decisiones tanto en lo relativo a la planificación urbana, a largo plazo, como en la gestión de las ciudades. En efecto, es difícil diferenciar claramente el largo plazo de lo diario y expresar distintamente la pequeña de la gran escala.

En materia de planificación y de gestión existe una necesidad creciente de datos que esquemáticamente pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- las informaciones relativas a las personas,
- las informaciones relativas a las actividades,
- las informaciones relativas a la ocupación del suelo y del subsuelo.

Todas estas informaciones utilizan una característica común que es la de estar **localizadas** sobre el

terreno. Esta localización de la información es necesariamente muy variable según se trabaje a pequeña escala (datos macrogeográficos) o a gran escala (datos más finos, microgeográficos). Por ello, hay cantidad de formas distintas de localización de los datos, como por ejemplo las coordenadas geográficas, la dirección postal, la dirección catastral, etc. De esta diversidad resulta la necesidad de reunir y hacer más coherentes estos métodos para evitar en particular, que se multipliquen distintas recogidas de los mismos datos, con el despilfarro consiguiente. Para poner remedio a este estado de cosas, se han efectuado unos intentos en Francia desde hace unos años para tratar de armonizar los sistemas de localización mediante la puesta en marcha de un «tronco común» similar para todos los organismos y servicios afectados. Ello es una condición previa indispensable para todo esfuerzo de constitución de un sistema de información en una aglomeración. Este sistema común, llamado SILOE (Système Interministériel de

Localisation Electronique), no tiene otro objeto que constituer un repertorio que ponga en correspondencia unidades geográficas y distintos modos de localización. Al hablar de localización electrónica se supone que existirá el apoyo informático, y esto es lógico: efectuar la gestión cotidiana con la intervención de numerosos factores y una cantidad enorme de datos requiere necesariamente el concurso de informática. En efecto, solamente esta disciplina permitirá un proceso de actualización y, sobre todo, una rapidez de acceso a los datos. El sistema SILOE se compone de tres partes:

- RIVOLI (Répertoire Informatique des Voies et Lieux-dits),
- R. G. U. (Répertoire Géographique Urbain),
- R. G. P. (Répertoire Géographique des Parcelles).

Rivoli es un repertorio que asigna al nombre de las redes viarias

urbanas un código numérico que comprende el código del departamento, del municipio y el código de la vía y del propio lugar.

R. G. U. es un repertorio que define unos segmentos de vía en relación con las entidades registradas en RIVOLI. Cada tramo de vía es portador de informaciones sobre las características de la vía (tipo, nombre, código, dirección postal, parcelas) y sobre las características geométricas.

El R. G. J., repertorio por parcelas, comprende las referencias catastrales, el código RIVOLI y las coordenadas geográficas del centro geométrico de la parcela.

Este conjunto constituye, pues, la espina dorsal de todo sistema de información urbana y, por consiguiente, de un eventual sistema de informaciones localizadas relativo a las redes subterráneas.

## DEFINICION DE UN SISTEMA DE INFORMACION SOBRE LAS REDES

Los procedimientos utilizados actualmente por las colectividades para archivar las informaciones en materia de red viaria y de redes no se adaptan ya a la complejidad y a la importancia de los problemas a los que deben hacer frente. El crecimiento continuo de la densidad de ocupación del subsuelo hace cada vez más imperiosa la necesidad de conocer de un modo riguroso, rápido y preciso, el emplazamiento, la congestión y la naturaleza de los equipamientos enterrados. Esto supone la elaboración de verdaderas bases de datos, organizados e interrogados por medio de un **software** que comporta un **interface** gráfico. Desde hace algunos años en Francia se han realizado un gran número de experiencias parciales y la Administración Central se ha esforzado en relacionar las experiencias llevadas a cabo en los distintos lugares y en reunir los esfuerzos,

hasta el momento dispersos, para definir las condiciones para la puesta a punto de tales sistemas. El programa de realización de nueve «villes nouvelles» francesas parecía mostrar un marco privilegiado para tal reflexión. También desde 1972 un Grupo de Estudios animado por el «CENTRE D'ETUDES TECHNIQUES DE L'EQUIPEMENT» de AIX-EN-PROVENCE y en el que participaban también el despacho de DEGAUD de Grenoble y la «Société d'Engineering SODETEG», inició un importante estudio respecto a la viabilidad de estos sistemas en una ciudad nueva. Un «Comité National de Coordination» que comprende las instancias más importantes (en materia técnica) de las distintas entidades participantes se ha dedicado desde aquel momento a orientar y controlar los trabajos de este Grupo de Estudios. Estos participantes son muchos y de diversa índole, públicos y privados, de dimensión nacional, regional y local y por lo tanto con unas necesidades extremadamente distintas y variadas. Al cabo de dos años y después de innumerables replanteamientos, las necesidades se han clasificado claramente en dos categorías: necesidades a corto plazo, claramente expresadas por los «Maitres d'Ouvrages» (directores de obras) y a las que es posible responder utilizando métodos de recogida, de tratamiento y de restitución simple y necesidades presentadas como «a más largo plazo» poco definidas, mal expresadas y para cuya satisfacción inmediata se hace difícil proponer unos medios seguros y económicos al tiempo que plantean la necesidad de disponer de unos medios informáticos desarrollados.

En suma, las necesidades a corto plazo consisten en la sistematización y regularización del modo de establecimiento de los planes colectivos de verificación de las redes subterráneas que comprenden normalmente planes numéricos del 1/200, ya sea bajo forma de documentos colectivos de sín-

tesis, ya sea bajo forma de planos de explotación particular.

A más largo plazo estas necesidades se extienden a la problemática de la gestión técnica y comercial inscribiéndose de lleno en el marco de sistemas de información municipal más amplios e incluyendo en el conjunto de problemas de la gestión técnica y administrativa. Así pues, constatamos que podemos plantearnos varias generaciones de objetivos:

1. La primera generación parece ser la que requiere el conocimiento preciso de las redes y de su representación detallada. Esta primera etapa comporta un «interface» gráfico elaborado y, por lo tanto la posibilidad de establecer mediante un diseño automático planos a gran escala. Esta fase necesita garantizar una evolución futura en esta línea.

2. La segunda generación debe permitir el paso de lo microgeográfico a lo macrogeográfico y abrir el camino a la gestión técnica y administrativa. Supone una organización de la base de datos y un software para la gestión de esta base que asegure su puesta al día. También debe permitir una gran diversificación de los productos gráficos y el acceso a la aplicación de cálculo científico.

3. La tercera generación consiste en un verdadero sistema de información urbana que permita la gestión diaria y también la planificación a medio y largo plazo. Supone a nivel organizativo la existencia de una red densa de usuarios permanentes o bien ocasionales y unos medios informáticos apropiados.

Este resumido esquema de evolución sólo tiene sentido si se inscribe en un marco más general de elaboración del sistema de información urbana situado alrededor del sistema de localización anteriormente mencionado.



## LAS REPERCUSIONES FINANCIERAS

Uno de los aspectos esenciales que el grupo de Estudios ha debido analizar con mucha atención es el factor financiero. En efecto es importante que incluso en un sistema mínimo, el presupuesto global se mantenga competitivo respecto a un sistema tradicional. Actualmente lo que podemos decir es que los costes globales para el primer establecimiento de la base, que comprende al final de la cadena de trabajo, la restitución del producto de base (por ejemplo el plano de detalle a escala 1/200) equivalen casi a los que utilizan los explotadores de redes en los sistemas tradicionales. Esta primera aproximación necesita un ajuste según nos encontremos en un contexto de trabajos nuevos o bien en un centro viejo. En el primer caso la recogida más segura se presenta bajo la forma de la comprobación «a zanja abierta», es decir en el momento de la colocación de las redes. Es una recogida muy fina, muy segura pero también y sobretodo muy onerosa.

En el segundo caso se practica la explotación de la documentación existente y se utilizan en particular los métodos de digitización. Este segundo modo de recogida, menos seguro y menos homogéneo es casi dos veces menos oneroso que el primero. Si tratamos este tema de la recogida de información es porque en el presupuesto de conjunto del primer planteamiento representa una parte no despreciable que oscila entre el 60 y el 80 por 100 del coste global. Próximamente van a realizarse unos estudios particulares con el fin de buscar una reducción en los costes de recogida. Hay dos orientaciones. Por un lado, poner en acción técnicas de recogida de múltiples usos, es decir aprovechables por toda una gama de usuarios y utilizables tanto en materia de verificación propiamente dicha como en materia de relación

para el control y pago de la empresa, y, por tanto, una recogida situada en el inicio de la realización, es decir, en la fase de estudios (anteproyecto detallado o bien proyecto de ejecución) y que permitiría al mismo tiempo fomentar estos estudios. Como se ha dicho anteriormente, la parte de financiación de los proyectos informáticos es relativamente débil aun cuando asegura al final controles extremadamente estrictos sobre la calidad de los datos a registrar. En cuanto a costes de explotación, en la primera generación de objetivos, los costes de restitución gráfica se obtienen a precios extremadamente competitivos y, a decir verdad, marginales respecto a ciertos productos particulares. Evidentemente esto dependerá del volumen de la demanda y, a una fuerte demanda, es decir, a una utilización racional del sistema corresponderá un descenso notable de los costes de explotación. En efecto, es necesario persuadirse de antemano de que tales sistemas generales y siempre que las posibilidades de utilización, es decir, la gama de subproductos, esté suficientemente abierta. Existe aquí un umbral económico que debemos definir previamente.

## LAS ESTRUCTURAS JURIDICAS

La instalación de un sistema de información que interesa a un gran número de grupos implicados necesita la creación de un organismo centralizado cuyas estructuras a nivel jurídico sean suficientemente sencillas y atractivas. Se trata en cierta manera de crear un «club» de usuarios del sistema que se encargue de las operaciones sin por ello dar lugar a una estructura importante. En esta última hipótesis sería de temer el desarrollo anárquico y la inercia de un servicio que lo invade todo. Por el contrario, debemos orientarnos hacia la constitución de un organismo ágil con una gran facilidad

de maniobra y que únicamente actúe en el campo de la orientación y del control sin entrar en el campo de la producción. Jurídicamente se ofrecen dos soluciones fáciles para los usuarios franceses: la «Société d'Economie Mixte» o la Asociación con fines no lucrativos (ley de 1901). Por razones de facilidad se ha optado por esta segunda solución para las **Villes Nouvelles** francesas. Esta asociación que lleva el nombre «Service d'Information sur les Réseaux» (S.I.R.), agrupa al conjunto de los usuarios públicos o privados (promotores) relacionados con la construcción o la gestión de las redes. Cada participante interviene en los costes de funcionamiento según sus necesidades. El S.I.R., en un primer momento desprovisto de todos los medios de recogida y de tratamiento, se dirige al exterior, a un organismo técnico (sociedad especializada) para poder realizar el conjunto de sus funciones. Los primeros trabajos tienen un carácter colectivo (primera generación de objetivos) y los problemas de secreto y de confidencialidad son, en principio, prácticamente inexistentes. Después las nociones de criterios de acceso por categorías entre los usuarios deberán organizarse necesariamente a fin de proteger las informaciones de carácter particular. Este tipo de protección no plantea problemas delicados. Por el contrario hay un punto que debe señalarse y es el papel de la responsabilidad en la información suministrada. Primero es necesario decir que actualmente en los sistemas tradicionales de documentación, los concesionarios franceses no proporcionan informaciones al exterior más que a título indicativo sin tener por ello una responsabilidad de carácter importante o total. Sería pues ilusorio «a priori» querer garantizar estos datos en un sistema informatizado. Simplemente puede decirse que mejorando considerablemente la garantía de las informaciones, aparecerán «de facto» unas garantías suplementarias para

los futuros usuarios. También puede preverse un alto nivel de responsabilidad —lo que comporta de hecho un trasvase de responsabilidad del concesionario al organismo de difusión— gracias al elevado nivel y a la extremada fineza del sistema. Estructuras jurídicas de servicio, confidencialidad de los datos, garantías respecto a las informaciones, éstos son los puntos a matizar en el próximo futuro.

## EL SISTEMA INFORMATIVO

En lo que respecta a software, puesto que está clara la necesi-

dad de utilizar medios informáticos, tenemos en la actualidad dos orientaciones posibles:

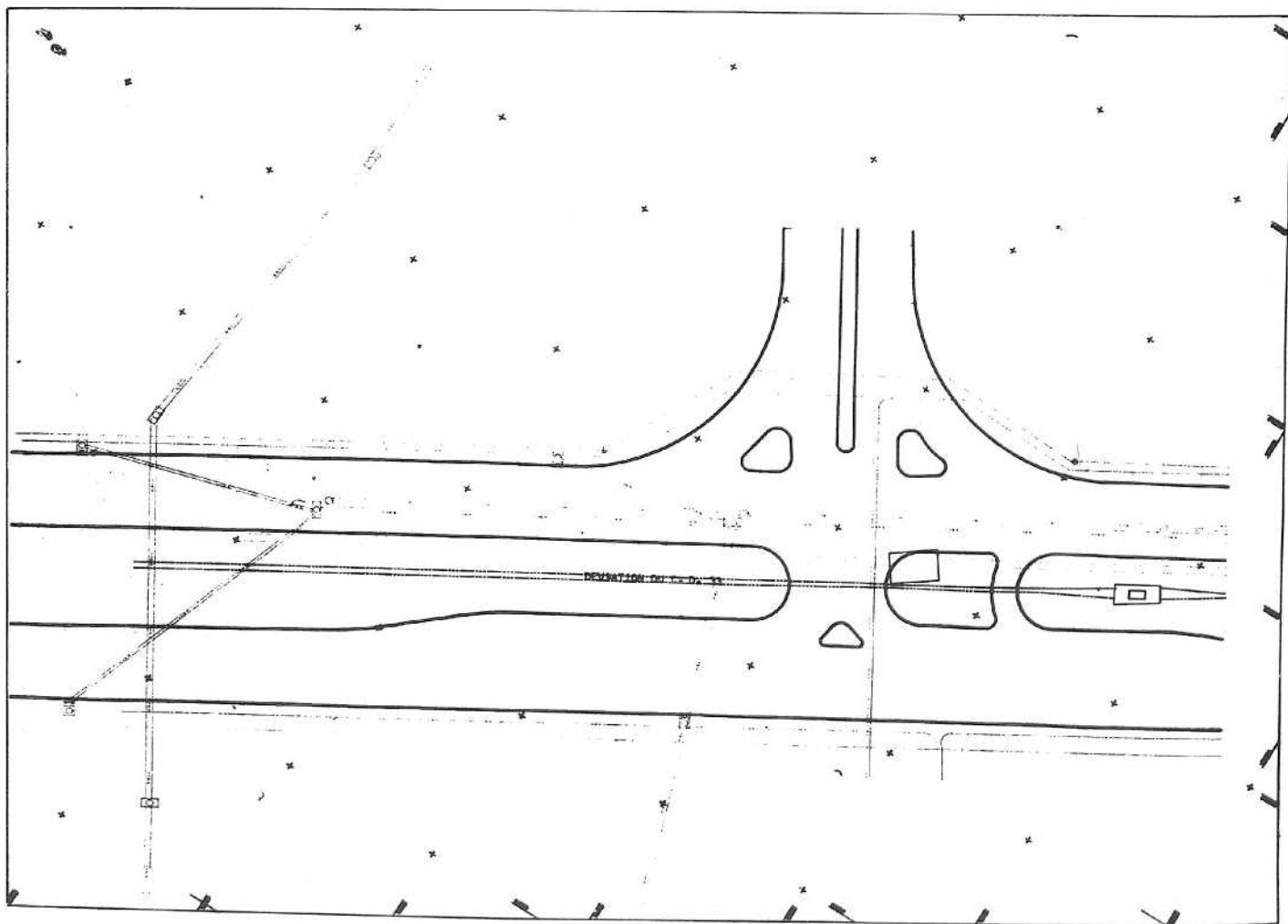
— o se utilizan los productos de los constructores existentes en el mercado, productos utilizables tanto para la empresa como para los entes públicos recurriendo, por consiguiente, a unos **software** de gestión de base de datos (SGBD), productos generales que permiten la organización y la gestión de bases de datos específicos sea cual sean sus características (en este caso es evidentemente necesario elaborar el **software** de aplica-

ción que permitirá satisfacer los objetivos particulares del sistema),

— o por el contrario se realiza un **software** específico que desarrolle la parte de gestión pero también la parte de aplicación. Se tratará entonces de un producto mixto, ajustado a un tipo de problema dado; lo que habrá perdido en posibilidades de generalización, quedará compensado por un mayor rendimiento. Esta segunda categoría de productos, en el sector que nos interesa que es el de la gestión de las infraestructuras, es en la actuali-

### MUESTRA DE PLANO

*Puede escogerse la escala, los límites, los símbolos, el trazo, gracias a un lenguaje simple de interrogación.*







dad mucho más rara. En el caso en el que no se aborda independientemente una categoría de problemas sino por el contrario, un sistema de informaciones sobre las redes que se inscribe necesariamente, con el tiempo, en un sistema general de informaciones urbanas, debemos utilizar la primera categoría de **software** (SGBD), enriquecida caso por caso con programas de aplicación, adaptados a las diferentes generaciones de objetivos.

En el caso particular de las redes subterráneas que aquí nos ocupa no nos interesa revisar las

características particulares de estos **software** de gestión, que ya han sido descritos por grupos especializados como el CODASYL o el GUIDE SHARE. Por el contrario es más interesante señalar las cualidades que se esperan de un **software** de aplicación.

Hemos visto antes que en la primera generación de objetivos, el acento se situaba en el **interface** gráfico y es este primer tipo de producto el que vamos a estudiar a continuación.

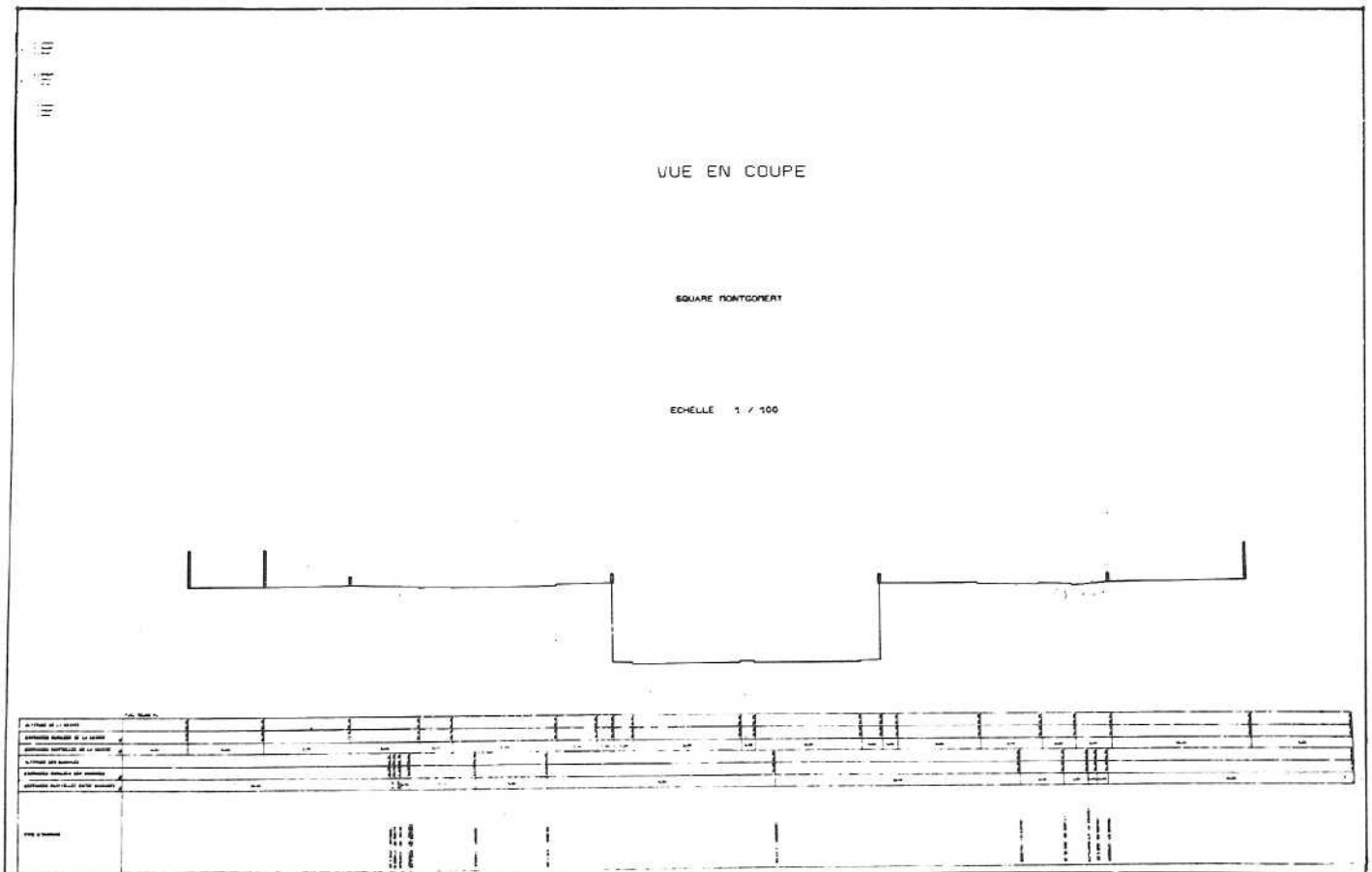
Cuando hablamos de **interface** gráfico pensamos, con carácter inmediato, en la redacción automática de planos. De hecho los productos gráficos son muy nume-

rosos; comprenden todas las visualizaciones posibles de datos, ya sean los datos brutos de la base, ya sean datos más elaborados proporcionados por un tratamiento. Las posibilidades de este tipo de documentación son pues muy amplias:

- planos a todas las escalas, esquemas (fig. 1)
- cortes oblicuos, quebrados, horizontales (fig. 2)
- perfiles longitudinales (figura 3)
- perspectivas cónicas o caba-lleras (fig. 4)
- etc.

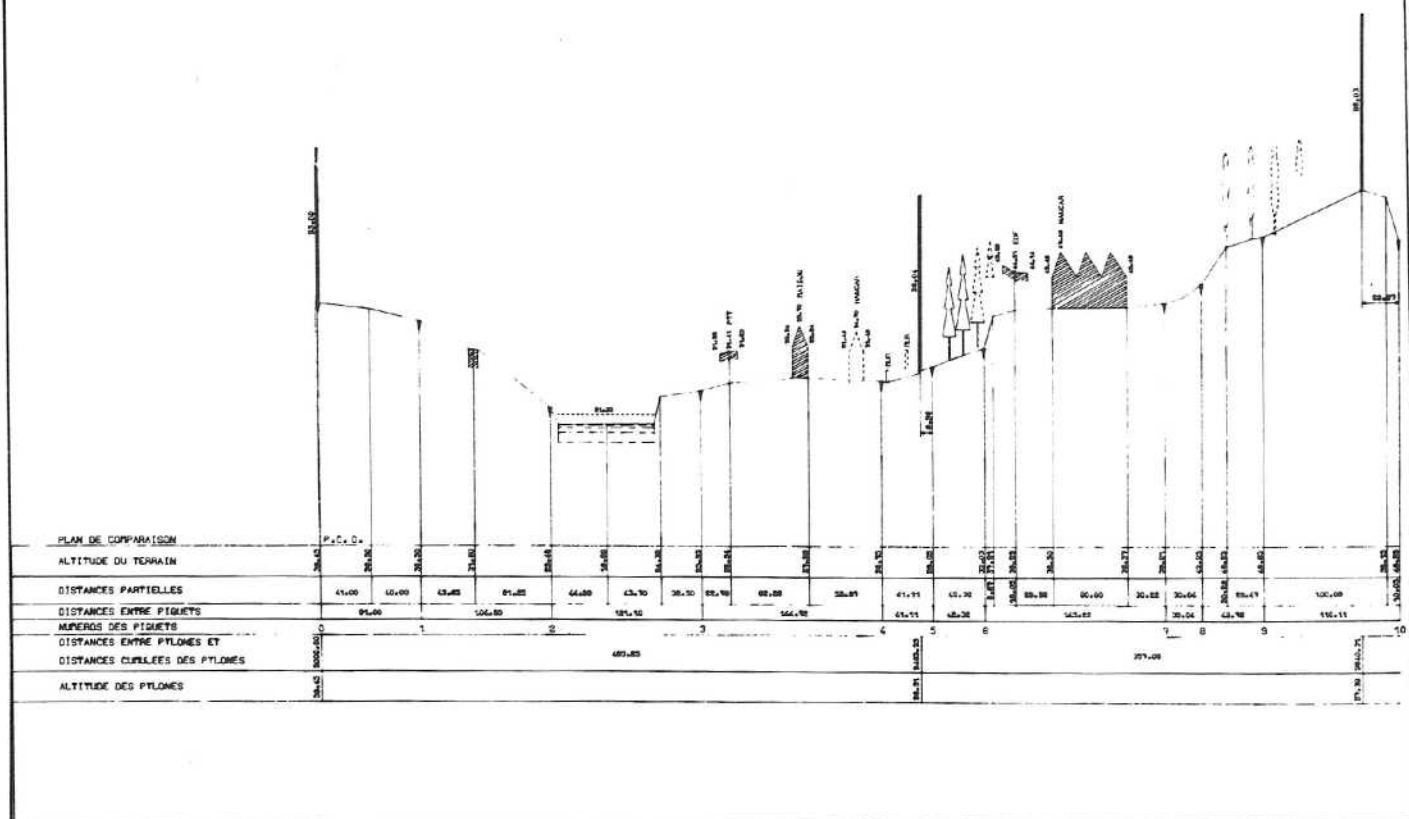
### CORTE

Vista en corte, por simple interrogación después de haber definido el trazado sobre el plano, o el plano de corte si es inclinado (o eventualmente horizontal). La escala puede definirse libremente a demanda. El corte está totalmente cuantificado en abscisas y ordenadas.



## PERFIL LONGITUDINAL DE UNA LINEA ELECTRICA

Ejemplo de aplicación concreta del interface gráfico: perfil de una línea de alta tensión. A partir de una codificación específica de los obstáculos, el software asegura el trazado completo de perfil.

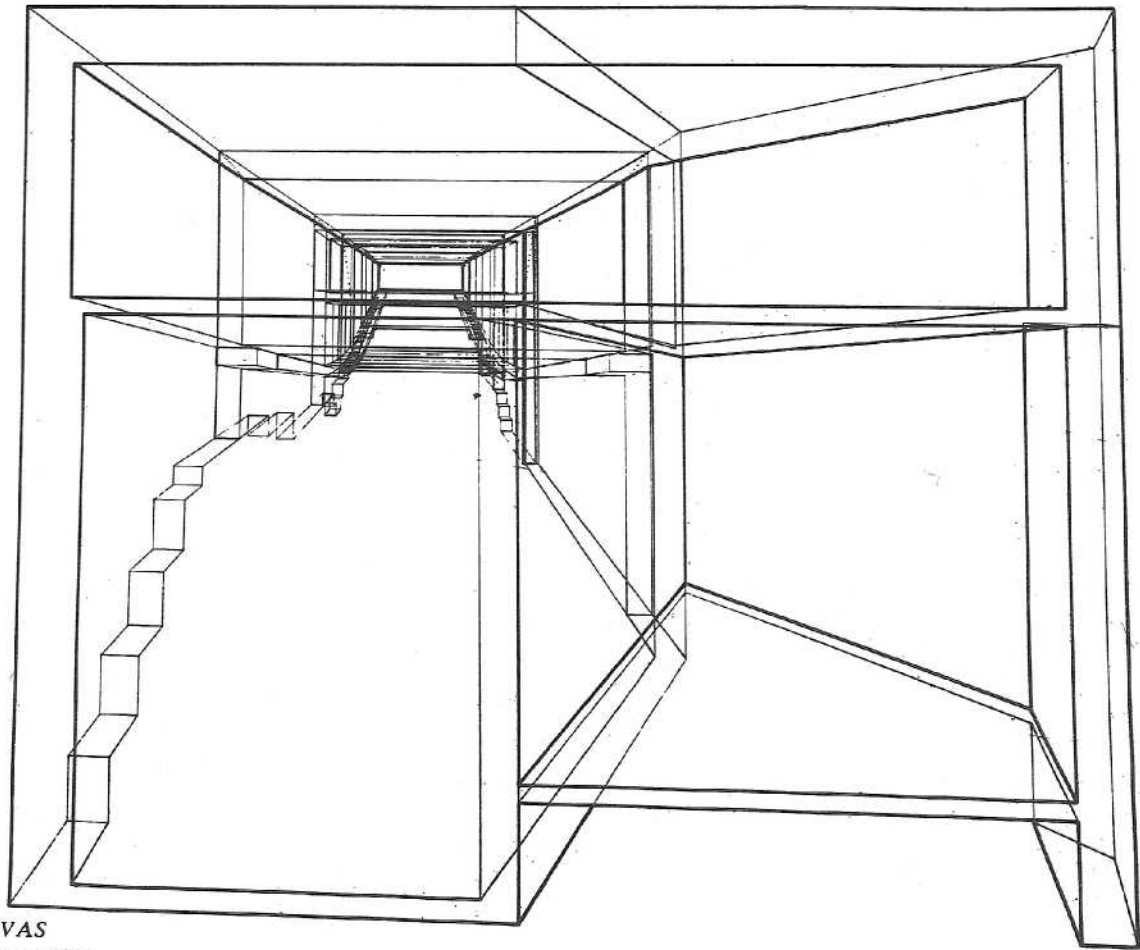


Así pues un **software** de aplicación gráfica debe ser lo suficientemente elaborado para poder autorizar una diversidad tal de sub-productos con el máximo de agilidad de utilización. A título de ejemplo el usuario debe poder escoger las escalas, los símbolos de representación, su punto de vista en el caso de las perspectivas. Por otra parte debe poder representar tan sólo los únicos datos que él selecciona. Entramos en uno de los aspectos importantes del problema de la visualización. En efec-

to, no se trata de realizar por vía automática una documentación análogo a la del pasado, sino por el contrario obtener respuestas especializadas y precisas, a cuestiones muy concretas. En un sistema tradicional se constituye una cartoteca física, congelada, difícil de actualizar y por esencia vulnerable. En la hipótesis del sistema de información, por el contrario, no se pretende constituir una documentación física permanente. Solamente se pide el plano en el momento oportuno y se distingue

lógicamente, después de su utilización. La pertinencia en la interrogación de la base depende de las funciones de selección y de edición del sistema. Estas pueden estar más o menos desarrolladas y se plasman en la constitución de un auténtico lenguaje gráfico.

Otro aspecto importante de la visualización consiste en la utilización de una consola gráfica. Este tipo de material aporta unas ventajas considerables frente a dos tipos de problemas:



**PERSPECTIVAS**

*Vista en perspectiva  
cónica o caballera,  
escogiéndose libremente  
el punto de vista y la  
distancia.*

- Resulta interesante para practicar controles de visualización al final del trabajo de recogida. Las dificultades en la recogida de grandes masas de datos son efectivamente grandes y entre los tests de coherencia o de compatibilidad que deben practicarse, cabe señalar el interés de la visualización sobre pantalla.
- Es igualmente un procedimiento interesante en mate-

ria de selección antes de la interrogación. En efecto, puede probarse la utilidad de visualizar una zona u objetos a fin de escoger exactamente la naturaleza y el modo de representación. Esto permite una aproximación más rápida y más eficaz a la respuesta esperada.

De este modo un **software** gráfico que deba responder a las primeras fases de un sistema de información sobre las redes debe

ser necesariamente muy rico en aplicaciones. Conviene precisar que los considerables progresos de la tecnología de los trazadores suprimen toda limitación a esta evolución.

En la segunda generación de objetivos, deberá ser posible el acceso a funciones de gestión técnica o administrativa.

Hablar de gestión diaria en un sistema informatizado y centralizado supone la utilización de procedimientos de tratamiento a dis-



tancia poniendo la base de datos a disposición del conjunto de usuarios. Así pues, es el campo del teletratamiento (**remote batch**) y del tiempo compartido (**time sharing**) que permiten, con la ayuda de la consola, a cada usuario interrogar a la base, al tiempo que aportan los datos de actualidad. No se trata pues, de una informática pesada con un enorme ordenador y centros de cálculo muy importantes, sino más bien de una informática capilar muy ramificada con ordenadores más memorias: recordemos al respecto que el coste por punto memoria (bit) se ha dividido por 10 desde los últimos cinco años. Paralelamente, los **softwares** de estos pequeños sistemas progresan de forma espectacular. Así, la evolución rápida de la tecnología constituye un contexto favorable para la promoción de esas técnicas.

### CONCLUSIONES

Coordinar las actividades de los diferentes productores y usuarios

de información, mejorar la calidad de la información con el fin de facilitar la toma de decisiones, integrar los sistemas particulares en una estrategia global coherente del sistema de información urbana: éstos pueden ser los objetivos generales a seguir en el marco del establecimiento de un sistema de información sobre las redes subterráneas y la red viaria. Satisfacer las funciones de gestión diaria sin olvidar las exigencias de la planificación, es decir, apuntar a corto plazo, pero también a medio plazo, puede constituir una prioridad si mantenemos una evolución razonable del sistema. Todo ello implica, al mismo tiempo, una disponibilidad progresiva de medios informáticos en **software** y en **hardware** en el marco de una informática ligera.

Todas estas características son, claro está, comunes a cualquier sistema de información. Lo que puede añadirse a favor de una informatización de la documentación de redes subterráneas es que, en la actualidad, todo nos empuja hacia ello. La disminución en los riesgos de empresa, la obtención

de economías en los estudios, el mejoramiento de la seguridad en el mantenimiento de la información, la rapidez en el acceso a la información, la complejidad creciente del subsuelo urbano son todos ellos factores que nos impulsan a automatizar el proceso de manipulación de los datos.

Por último, los usuarios potenciales son muy numerosos y podrían tener un importante papel como incitadores. Si esto no se produce más que en forma modesta es por falta de información respecto a las posibilidades actuales que presenta el análisis de sistemas y los últimos progresos de la informática. Hasta hace poco tiempo esto se debía también a que la administración central no proporcionaba un soporte suficiente a estas orientaciones. Por suerte, estamos en un momento de cambio y se están desarrollando toda clase de tentativas. Esperamos que se inicie rápidamente un esfuerzo de armonización que evite la duplicación de operaciones idénticas y sobretudo que haga posible la puesta a punto de productos estándar.