

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE  
CENTRE D'ETUDES NUCLEAIRES DE SACLAY  
Service de Documentation  
F91191 GIF SUR YVETTE CEDEX

FR 9.10.9159  
COGEMA.CONF--90-4

P2

GESTION INFORMATISEE DU SITE. GESTION DE L'OCCUPATION  
DU SOL PAR UN PLAN NUMERIQUE

CHUPIN J.C.

Compagnie Generale des Matieres Nucleaires (COGEMA), 50 -  
Cherbourg (FR). Etablissement de La Hague

**original contains  
color illustrations**

ommunication présentée à : Technology Outlook Meeting

Pierrelatte (FR)  
18-19 Apr 1990

Cogema - Cour - 30 - 4

**CARREFOUR TECHNOLOGIQUE**  
**COGEMA PIERRELATTE**

AVRIL 1990

**GESTION INFORMATISEE DU SITE**  
**Gestion de l'occupation du sol**  
**par un plan numérique**

J.C. CHUPIN

LA HAGUE

Carrefour Technologique

"Maintenance et Entretien"

**GESTION INFORMATISÉE DU SITE**

**Gestion de l'occupation du sol**

**par un plan numérique**

Pierrelatte 18 et 19 Avril 1990

Février 1990  
J.C. CHUPIN

COGEMA CONF. 90-4  
FR 90-015

# **CARREFOUR TECHNOLOGIQUE**

**COGEMA PIERRELATTE**

**AVRIL 1990**

**GESTION INFORMATISEE DU SITE**

**Gestion de l'occupation du sol  
par un plan numérique**

**J.C CHUPIN**

**LA HAGUE**

Carrefour Technologique

"Maintenance et Entretien"

**GESTION INFORMATISÉE DU SITE**

**Gestion de l'occupation du sol  
par un plan numérique**

Pierrelatte 18 et 19 Avril 1990

Février 1990  
J.C. CHUPIN

**GESTION INFORMATISEE DU SITE**  
**Gestion de l'occupation du sol**  
**par un plan numérique**

**I - INTRODUCTION**

Présentation du sujet

**II- GESTION DE L'OCCUPATION DU SOL DE L'ETABLISSEMENT DE LA HAGUE**

- 2.1 - Nos obligations
- 2.2 - Gestion de l'exploitation pour régler les problèmes administratifs, techniques et de sécurité
- 2.3 - Besoin d'un plan informatisé certifié par géomètre

**III- LE PLAN NUMERIQUE**

- 3.1 - Définition
- 3.2 - Intérêt
- 3.3 - L'apport de l'Informatique
- 3.4 - Méthodologie
- 3.5 - Réalisation
- 3.6 - Transmission des informations

**IV- DESCRIPTION DE L'OUTIL INFORMATIQUE**

- 4.1 - Avant-propos
- 4.2 - Réception et transfert des informations
- 4.3 - Traitement des informations
- 4.4 - Mise à jour des données
- 4.5 - La base de données alphanumérique
- 4.6 - Consultation du plan numérique
- 4.7 - Gestion des travaux
- 4.8 - Evolution des outils informatiques

**V- CONCLUSION**

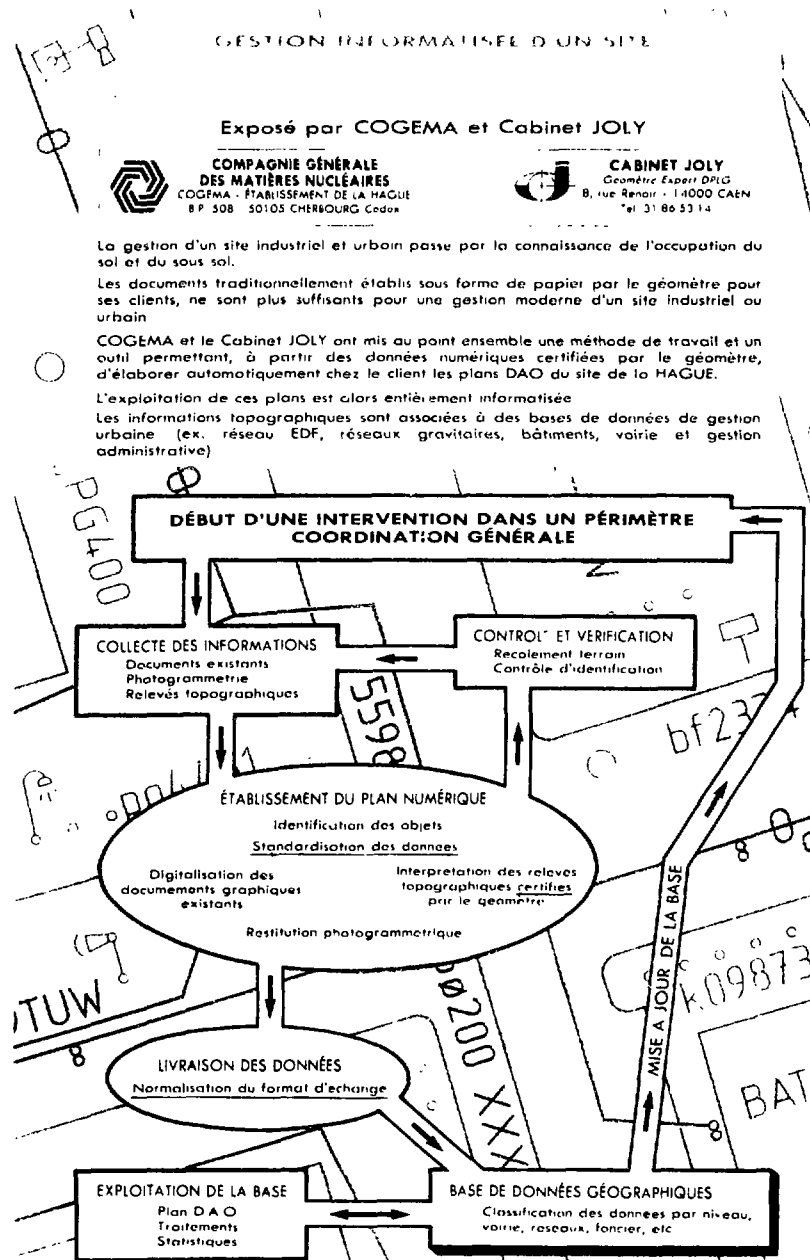
# I - INTRODUCTION

Le 20 Avril 1989, aux assises nationales des géomètres Experts organisées sous l'égide de l'ordre des géomètres Experts, la COGEMA avait accepté de présenter en liaison avec le cabinet JOLY de CAËN un sujet d'actualité pour cette profession. Ce sujet était "la gestion de l'occupation du sol par un plan numérique".

L'exemple de la Hague avait été pris comme thème pour persuader les responsables des collectivités locales qu'un modèle industriel peut servir pour gérer le sol d'une commune urbaine ou rurale.

Nous reprenons en partie cet exposé puisque ce que nous proposons en réflexion de développement est à ce jour en test d'exploitation sur l'établissement de la Hague.

Permettez nous de vous faire part de notre expérience et de nos réflexions.



**Une obligation de SURETE...**

**Une gestion industrielle au moindre coût...**

## **II - GESTION DE L'OCCUPATION DU SOL DE L'ETABLISSEMENT DE LA HAGUE**

L'Etablissement Industriel de COGEMA la Hague est urbanisé sur environ 300 hectares. Il comprend des ateliers de production, des bâtiments de soutien logistique, une zone type urbaine avec routes et espaces verts, des bassins de retenue d'eau, des terrains non bâtis mais viabilisés.

Exploiter ce patrimoine, ce morceau de territoire aménagé pour la collectivité nationale par le Groupe CEA, n'est pas sensiblement différent qu'exploiter un centre industriel d'une grande cité ayant une population de 10 000 habitants.

Certes, en plus des critères techniques traditionnels, la particularité nucléaire de l'établissement oblige à encore plus de rigueur.

Cette concentration fortement technique nécessite un suivi, donc une connaissance, de l'occupation du sol et du sous-sol dans toutes les disciplines.

### **2.1 - NOS OBLIGATIONS**

L'Etablissement de la Hague est organisé en INSTALLATIONS. Le SITE est placé sous la responsabilité d'un chef d'installation agissant par délégation du Directeur de l'Etablissement.

Le chef d'installation est civilement et pénalement responsable de tout incident sur les personnes et les biens. C'est dire la gestion sérieuse, voire sévère, qui doit être conduite.

Il doit donc posséder en permanence la connaissance de l'état de son installation tant sur le plan exploitation que sur le plan pathologique.

La connaissance de ce qui est apparent peut être partielle puisque l'obstacle étant visible il y a possibilité d'expertise, de levé, de cotation.

Par contre, connaître parfaitement ce qui ne se voit plus devient indispensable lorsque ce sous-sol contient des câbles, des tuyauteries actives et inactives, réactives, pneumatiques, des réseaux gravitaires d'eau pluviale, d'eau usée, d'eau industrielle chimique, d'eau à risque de pollution radioactive.

Tous ces obstacles techniques nécessaires au fonctionnement de l'Etablissement et à la vie de ses salariés et des coopérants sont potentiellement des sources de nuisances voire de risques.

Une gestion documentaire est donc indispensable pour répondre aux problèmes liés à l'exploitation mais aussi aux suivis administratifs, et bien évidemment pour assurer la sécurité des personnes et des biens.



# Le SITE

L'espace en dehors des bâtiments  
(INSTALLATIONS)



TERRAINS

ROUTES

TOUS OUVRAGES DANS LE SITE



LIAISONS Inactives

Actives

Réactives

Pneumatiques

Gravitaires

Cablées



## 2.2 - GESTION DE L'EXPLOITATION POUR REGLER LES PROBLEMES ADMINISTRATIFS, TECHNIQUES ET SECURITE

Les responsables de cet ensemble industriel sont en permanence soumis à audits, contrôles, enquêtes et vérifications des différents organismes de tutelle.

Pour ce qui concerne les domaines nucléaires, nous répondons à la lettre et à l'esprit. C'est notre métier et notre spécialité.

Il va de soi que nos auditeurs et contrôleurs ne comprendraient pas que dans les autres spécialités, dites traditionnelles, nous n'agissions de même.

Notre industrie a une particularité, c'est la notion de temps. Une génération de salariés est nécessaire (20 à 30 ans) pour la mise au point et la réalisation de l'outil ; une à deux générations pour son exploitation ; tandis que quelques générations seront indispensables pour la surveillance et le démantèlement.

Nous nous sommes donc imposés de bien connaître notre patrimoine, de le gérer en temps réel dans les domaines techniques, administratifs et de la sécurité, d'archiver notre connaissance pour que les techniciens de DEMAIN puissent retrouver ce que nous avons aménagé HIER;

Cet objectif ne peut être atteint qu'en imaginant des méthodes et moyens à la hauteur de nos ambitions. L'informatique doit répondre, mais quel moyen informatique ? Pour quel besoin pratique ? Exploité comment ?

## 2.3 - BESOIN D'UN PLAN INFORMATISE CERTIFIE PAR GEOMETRE

Les documents traditionnellement établis sous forme de papier par les Maîtres-d'oeuvres, entreprises ou géomètres ne suffisent plus pour permettre à l'exploitant d'un site complexe une gestion moderne. L'espace est trop vaste. La complexité n'est plus à l'échelle de la gestion traditionnelle. La rigueur pourtant assurée, ne satisfait pas complètement en fonction des responsabilités engagées.

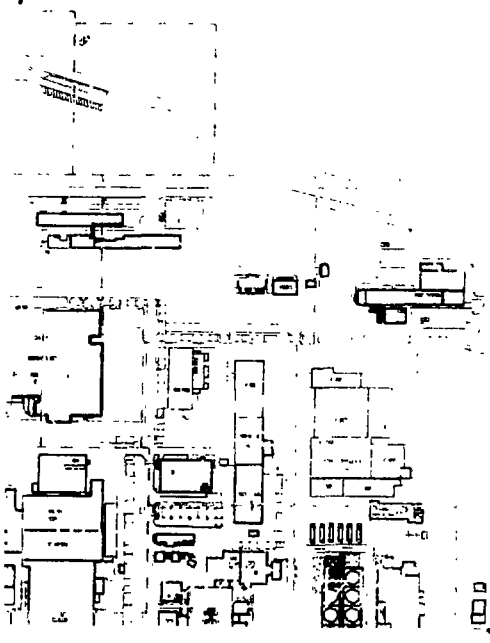
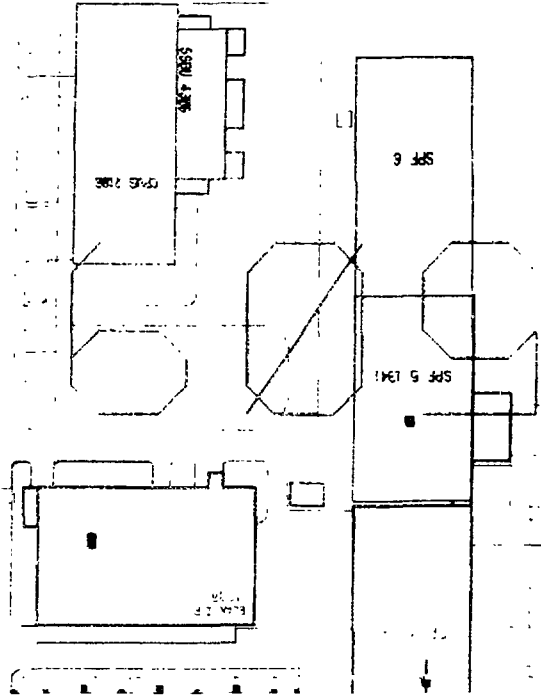
Il nous faut savoir par élément de surface ce qui est construit. Quels sont les obstacles, les réseaux, la disponibilité d'intervention en trois dimensions ?

Ces réponses doivent être connues en temps réel, transmises par liaisons informatiques en de multiples points de lecture sur l'Etablissement et exploitables par des non initiés.

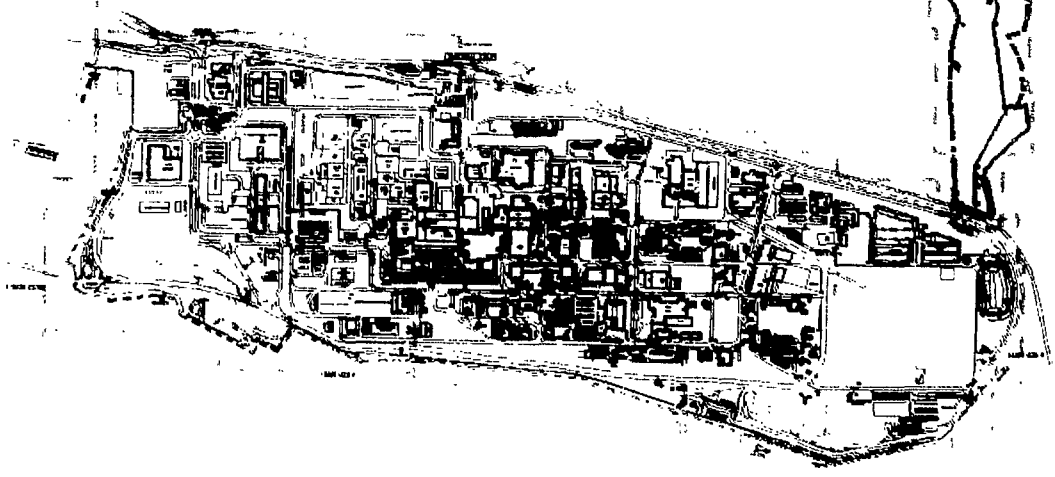
Par des effets de zoom ou/et de translation, nous devons pouvoir balayer le SITE dans sa globalité, ou par surfaces plus réduites appelées Aires, elles-mêmes subdivisées en Zones.

A partir du plan SITE, exécution certifiée en X, Y, Z, nous devons pouvoir vérifier, calculer, extrapoler les positions relatives des composants internes des bâtiments par rapport au SITE.

Enfin, par conception, les documents informatisés doivent pouvoir être édités sur des supports traditionnels regroupés par éléments techniques spécialisés d'ensemble ou de détail.



515 516 517  
 512 513 514  
 508 509 510 511  
 504 505 506 507  
 501 502 503



Programme ambitieux mais indispensable à une bonne gestion d'un site industriel nucléaire tel que l'Etablissement de la Hague : vitrine de la technologie européenne et champs d'application des disciplines de pointe telle que l'informatique.

Nous avons donc réfléchi avec nos partenaires Géomètres, à la mise au point d'une méthode de travail et à la réalisation d'un outil informatique répondant à ces 3 questions :

- 1°) Peut-on réaliser un plan numérique, certifié à partir des données géomètres, directement transférable sur l'outil informatique de dessin assisté par ordinateur que COGEMA exploite sur l'Etablissement de la Hague ?
- 2°) Ce transfert peut-il être fait informatiquement ?
- 3°) Peut-on associer à ce plan numérique des bases de données de gestion urbaine telles que :  
routés, bâtiments, espaces verts, réseaux électriques, réseaux fluides, réseaux gravitaires, gestion des espaces, gestions des surfaces, etc... ?

Nous avons mis sur pied une équipe intégrée constituée par des représentants :

- du demandeur,
- de professionnels géomètres,
- d'informaticiens géomètres,
- d'informaticiens de développement,
- d'exploitants d'outil DAO.

Nous avons respecté quelques principes :

- bien définir les objectifs à atteindre;
- traduire le langage technique et informatique pour que chacun s'exprime et se fasse comprendre ;
- se répartir la tâche ;
- bien maîtriser les interfaces ;
- se donner un temps de réflexion après mise au point ;
- industrialiser le produit ;
- l'exploiter.

**OBJECTIFS**



**TRADUIRE**



**REPARTIR**



**MAITRISER**



**TEMPS**



**INDUSTRIALISER**



**INFORMER**



### III - LE PLAN NUMERIQUE

#### 3.1. - DEFINITION

Un plan topographique est la représentation dans un système de projection donné d'un espace réel. Depuis toujours pour le réaliser, le géomètre mesurait sur le terrain des coordonnées polaires, effectuait des calculs limités au canevas, et consignait sur le support papier par report manuel l'ensemble des **INFORMATIONS RECUEILLIES** sur le terrain.

Le développement des ordinateurs de petite et moyenne capacité et l'abaissement des coûts des mémoires de masse ont abouti au stockage de tous les points de détails sous forme de coordonnées rectangulaires. En leur associant des graphismes représentatifs de leur nature et en les reliant entre eux pour créer des objets, on aboutit au **PLAN NUMÉRIQUE**.

Actuellement, on peut dire que c'est le support de l'information géographique qui a changé, un stockage informatique s'est substitué au support plan physique, le plan n'étant finalement édité que presque accessoirement pour permettre à l'homme "borné dans sa nature" de percevoir les phénomènes visuellement. Le gain premier est qu'il n'y a plus de dégradation de la **QUALITÉ DE L'INFORMATION**.

Parallèlement, la précision de lever d'un point était liée à l'échelle du plan souhaité. Il n'en est plus de même dans le cas du plan numérique et la précision exigée lors du lever des points de détail n'est justifiée que par **L'USAGE QUI SERA FAIT** des informations.

Les informations qui constituent le plan numérique sont structurées en ensembles et sous-ensembles de même nature assurant une organisation optimale des données, leur volume et leur diversité, l'exploitation non graphique qui peut en être faite, justifient généralement **L'INTÉGRATION DU PLAN NUMÉRIQUE DANS UNE BASE DE DONNÉES**.

### **3.2. - INTERET**

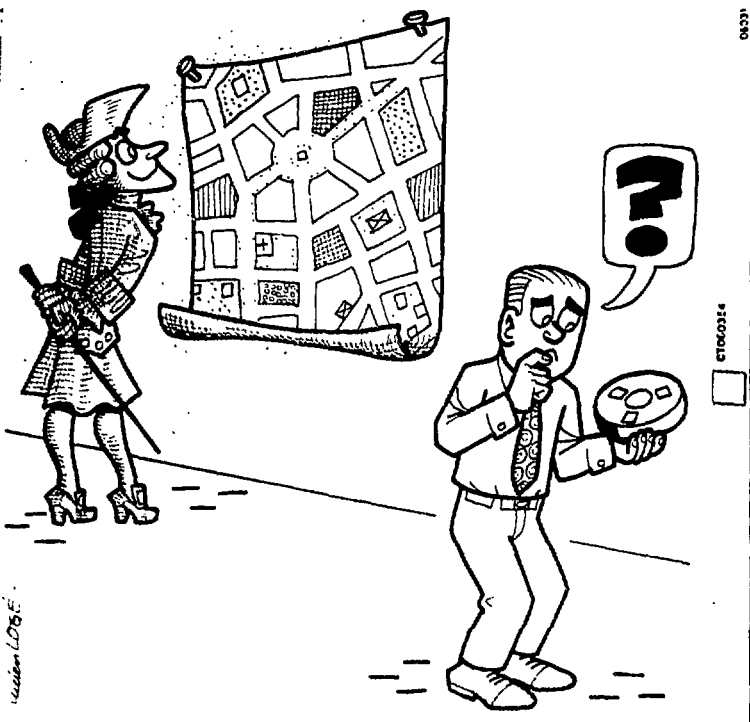
L'intérêt du plan numérique réside d'une part :

- dans la consultation graphique simultanée et interactive du plan numérique et de la base de donnée.
- d'autre part dans la production instantanée de plans renseignés à toutes échelles, portant sur tout ou partie de la zone couverte, comportant tout ou partie des ensembles d'informations géographiques. Ces sorties graphiques seront le reflet de la plus récente mise à jour effectuée dans la collecte des informations. Dans le cas de gestion d'historique une situation antérieure pourra être éventuellement demandée.

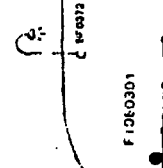
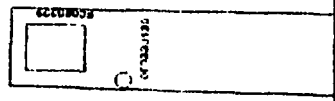
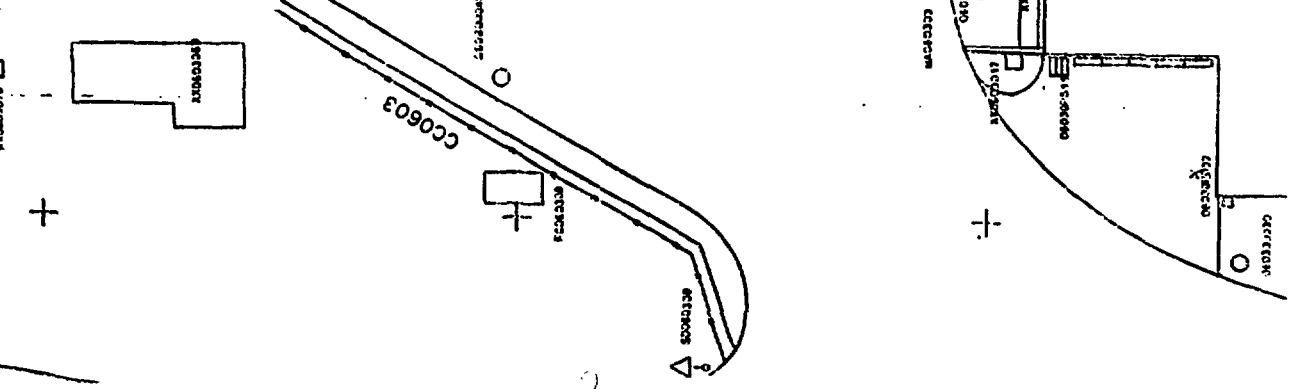
### **3.3. - L'APPORT DE L'INFORMATIQUE**

1. Les fonctions standards que doivent apporter les outils informatiques comprennent évidemment :
  - la création
  - la modification
  - l'effacementdes éléments soit directement dans la base, soit à travers la consultation du plan numérique.
2. Les fonctions d'édérations thématiques sur support plan d'informations susceptibles d'une expression graphique, obtenues par tris ou recoupements de fichiers (par exemple phénomènes statistiques).
3. La particularité du plan numérique et aussi l'un de ses principaux attraits est de servir d'appui à des calculs de conception de projet : créé pour le Dessin Assisté par Ordinateur le plan numérique s'étend à la Conception Assistée par Ordinateur.

# BESOIN D'UN PLAN INFORMATISE CERTIFIE PAR GEOMETRE



*Le support de l'information géographique a changé, le plan permettant accessoirement à l'homme "borné dans sa nature" de percevoir les phénomènes visuellement.*





### 3.4. - METHODOLOGIE

#### 1. Méthode

La définition du plan numérique du SITE a nécessité de nombreuses réunions entre le maître d'oeuvre et les Cabinets de Géomètres :

Pour la COGEMA :

des responsables des différents services gestionnaires des installations et du service informatique chargé de la mise en oeuvre.

Pour les Cabinets de Géomètres :

des responsables des équipes de terrain ayant une bonne connaissance du site et des responsables du secteur informatique maître d'oeuvre de la réalisation.

Cette concertation nécessaire entre le maître d'ouvrage et son fournisseur se justifie par l'adaptation du contenu du plan numérique à nos besoins stricts.

La tâche était ici suffisamment complexe pour que à l'issue de l'expérience des premières feuilles, des problèmes soulevés tant par les équipes de terrain que la mise en oeuvre informatique aboutissent à des retouches du cahier des charges.

Il est à souligner que la garantie offerte par le géomètre de fournir des informations géographiques fiables, grâce à une technologie de pointe, nous a conduit à retenir dans nos prescriptions, la notion de **PLAN NUMERIQUE CERTIFIE PAR LE GEOMETRE.**

#### 2. Contenu

Le plan numérique du SITE contient l'ensemble des obstacles visibles au niveau du sol présents sur le site de la HAGUE.

Chaque obstacle est représenté par un objet dans le plan numérique identifié dans la base par une désignation unique et non ambiguë, respectant une syntaxe imposée dans nos spécifications techniques.

Les informations sont structurées en 9 familles :

|                  |                       |                     |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Site             | Electricité           | Réseaux gravitaires |
| Topographie      | Liaisons inactives    | Liaisons réactives  |
| Liaisons actives | Liaisons pneumatiques | Divers              |

décomposées en 96 classes d'informations, par exemple la famille Réseaux Gravitaires se décompose en 8 classes :

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Tampons grilles avaloirs | Liquéfacteur            |
| Vannes                   | Fosse de neutralisation |
| Fosse septique           | Relevage                |
| Tés                      |                         |

Obstacles non répertoriés sur le schéma des réseaux gravitaires dressé par nos techniciens d'exploitation

Chaque objet est défini par sa famille, sa classe et son identification.

Des attributs lui sont affectés.

- mode d'identification (relevé topographique ou numérisation)
- date de mise à jour
- une zone libre
- une représentation graphique qui est composée :
  - . soit par un signe conventionnel
  - . soit par le contour de l'objet
- un type d'objet (Point Ligne Surface)

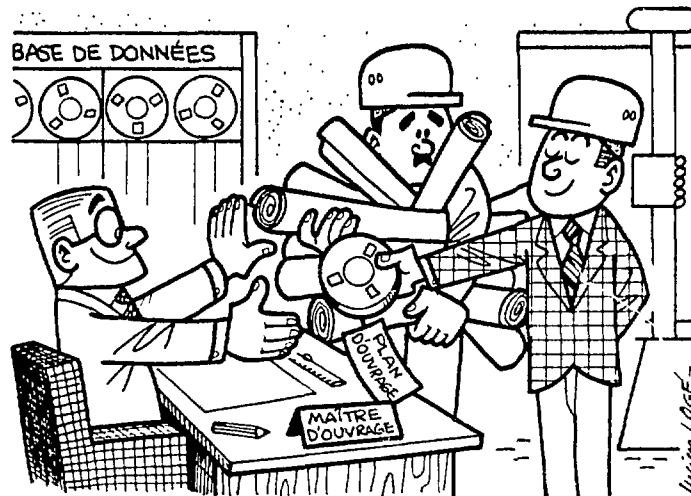
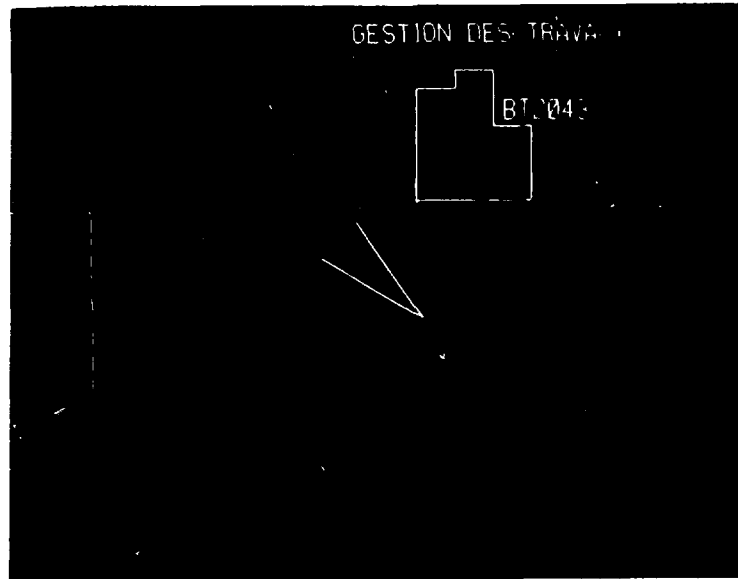
Le point est l'élément graphique de base, il peut y avoir un symbolisme différent pour chaque point d'un objet .

Le vecteur est constitué par deux points, il peut y avoir un symbole différent pour chaque vecteur d'un objet.

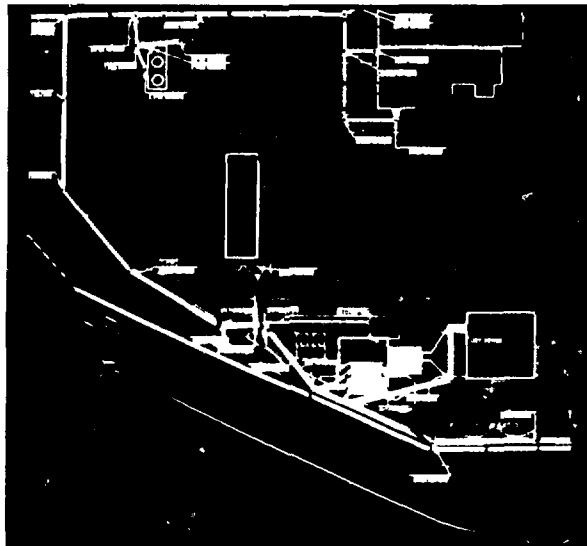
La surface est un ensemble de vecteurs, il n'y a qu'un symbolisme en surface par objet.

Chaque primitive graphique peut être représentée par un symbolisme qui lui est propre.

Le symbolisme (ponctuel, linéaire et en surface) est entièrement au choix de l'utilisateur.



*Un plan d'ouvrage  
exécuté  
par une entreprise  
doit maintenant  
être remis  
sous forme  
numérique.*



### 3.5. - REALISATION

#### Relevés topographiques et traitement des données terrain

Le levé topographique doit s'appuyer sur un canevas dense et homogène dont la pérennité doit être assurée d'abord par la protection de la matérialisation des points et, si besoin, par leur remplacement au fur et à mesure de leur dégradation. Le canevas de base d'un site doit être **entretenu** pour faciliter les opérations de mise à jour et de maintenance du plan dont il constitue la charpente.

Les obstacles sont relevés sur le terrain par des méthodes topographiques de précision à l'aide d'appareils électroniques enregistreurs, afin de réduire au minimum des interventions manuelles et assurer une parfaite continuité entre le levé terrain, le traitement des données et la constitution du plan.

Les modules enregistreurs de terrain appelés aussi carnets électroniques, grâce à une codification appropriée, structurent les données topographiques de base (matricules de points, coordonnées polaires, codes nature, etc...) de manière à les rendre **directement assimilables** par les programmes d'application. Ainsi les obstacles ponctuels font l'objet d'une codification sur le terrain permettant leur transformation **immédiate** en objet graphique du plan numérique.

Le **transfert** des informations des modules enregistreurs vers l'ordinateur du géomètre s'exécute par modems à travers le réseau téléphonique commuté en deux passages successifs pour contrôle.

Le **traitement** des données est effectué par des programmes spécifiques selon des méthodes classiques informatisées et munis d'une cascade de contrôles garantissant la **fiabilité** des résultats.

#### Constitution du plan numérique

Chaque objet est **identifié** et interprété à partir des résultats du traitement des données, puis est introduit dans le plan numérique.

L'identification s'effectue à l'aide de documents **tel que construits** fournis par l'exploitant.

La saisie des objets est réalisée sur un écran graphique permettant un contrôle **immédiat** de la constitution du plan.

### Contrôle du plan numérique

L'erreur humaine étant inévitable dans la réalisation d'un plan numérique d'une telle complexité, il a été indispensable de mettre en place des procédures de détection et de correction des anomalies.

Le contrôle du plan numérique est effectué en deux phases.

1. Une détection automatique des anomalies par traitement informatique, mettant en évidence les objets incohérents. Ce traitement produit un listing des anomalies permettant la correction interactive du plan numérique.
2. Un recolement sur le terrain de la zone couverte. A l'aide d'un plan DAO de la zone, cette opération consiste à contrôler que l'identification et le graphisme du plan numérique correspondent à la réalité.

### Organisation

La complexité du travail demandé a imposé de mettre en place des équipes spécialisées :

- . équipe coordination générale,
- . équipe de terrain,
- . équipe informatique.

Il a été nécessaire de favoriser les relations directes pour obtenir une meilleure collaboration des équipes :

- . concertation étroite et permanente entre la COGEMA et les géomètres ;
- . amélioration du dialogue à tous les niveaux ;
- . approfondissement de la formation des équipes d'exécution aux nouvelles techniques.

Bien évidemment il a fallu revoir et modifier certaines procédures traditionnelles pour s'adapter à ce nouveau type de travail.

Une mutation qui passe par un changement des mentalités, une remise en cause de tous les instants des acquis et une formation incessante des hommes.

### 3.6. - TRANSMISSION DES INFORMATIONS

Le plan numérique est livré sur **support magnétique** (bande magnétique ou disquette) contenant l'ensemble des objets nouveaux ou modifiés depuis la dernière livraison de la zone couverte.

Les données sont organisées selon un **format agréé** par le service informatique de l'établissement.

Un plan au 1/200ème de la zone couverte est établi et livré avec le support magnétique à titre d'illustration des résultats.

### 3.7. - L'EVOLUTION DU PLAN NUMERIQUE

Dès le moment où une somme de données est enregistrée dans un ordinateur se pose le problème de sa validité.

Le problème de la vie d'un plan numérique et de la base de données, dont il est éventuellement partie intégrante, en est donc la MISE À JOUR mais plus encore la **collecte des informations objets de la mise à jour**.

Les modifications intéressant un plan numérique sont en milieu industriel dues à des travaux entrepris par des entreprises très diverses appartenant à des corps de métiers variés. Il appartient donc au **gestionnaire de l'information** de promouvoir des procédures pour alimenter en informations nouvelles et fiables la base graphique. La source la plus évidente se trouve dans les plans des ouvrages exécutés que chaque entreprise doit remettre au maître d'ouvrage en fin de travaux.

Un plan d'ouvrage exécuté doit maintenant être de qualité et **sous forme numérique** pour pouvoir être incorporé dans la base de données graphiques. Cela implique évidemment une définition de **standards** pour les formats d'échange.

## IV - DESCRIPTION DE L'OUTIL INFORMATIQUE

### 4.1. - AVANT PROPOS

Le logiciel COGSIT est un ensemble de modules applicatifs permettant la consultation, la mise à jour et l'habillage de plans du site industriel de COGEMA LA HAGUE, certifiés par des géomètres.

Les modules existants sont les suivants :

- COGCEO module de base permettant la transformation des données du géomètre en données graphiques.
- COGRA module de gestion des réseaux gravitaires.
- COGITE habillage du plan numérique par des données non certifiées.
- COBGI module de gestion des itinéraires câblés.

Nous nous intéresserons dans la suite de l'exposé au module COGCEO.



**"Nous avons fait appel à des géomètres pour certifier les levés du sol et du sous-sol du site de COGEMA LA HAGUE."**

## 4.2 - RECEPTION ET TRANSFERT DES INFORMATIONS

Les géomètres utilisent des théodolites pour faire leurs relevés topographiques ; ces appareils munis de carnets électroniques permettent d'une part d'obtenir les coordonnées d'un point mais également de lui associer un certain nombre d'informations telles que :

- Son matricule
- Son appartenance à un ouvrage
- Ou son mode de liaison avec le point suivant
- ...

Ces informations sont actuellement déchargées par les géomètres dans leur ordinateur sous la forme de deux fichiers :

- Un fichier points
- Un fichier de figures

Les points constituent l'élément de base du plan numérique, c'est la canevas du plan final.

Les figures représentent les bâtiments ou les ouvrages du SITE.

### RECEPTION DES DONNEES

Les cabinets de géomètres réalisent une disquette contenant les deux fichiers Points et Figures établis sur leur ordinateur.

Le service informatique de l'établissement de la Hague charge et relit cette disquette sur son mini ordinateur VAX INTERGRAPH

COGEMA La Hague a fait le choix d'INTERGRAPH pour l'ensemble de ses applications CAO/DAO.

- Gestion des schémas électriques
- Gestion des bilans de puissance
- Gestion des schémas d'installation
- Gestion des plans guides Génie Civil
- Gestion des schémas de ventilation
- Représentation 3D des salles actives par photogramétrie
- Le plan numérique du SITE
- ...



### 4.3 - TRAITEMENT DES INFORMATIONS

Le service informatique de l'établissement de la Hague a développé sur son système CAO INTERGRAPH un ensemble de programmes permettant de traduire les fichiers POINTS et FIGURES en données graphiques.

Les points sont dessinés automatiquement sur le plan que nous appellerons SITE. dans le système d'unité du relevé.

Les points sont ensuite liés les uns aux autres suivant des critères définis dans le fichier FIGURES.

Les figures ainsi constituées sont réparties sur différents plans suivant leur nature :

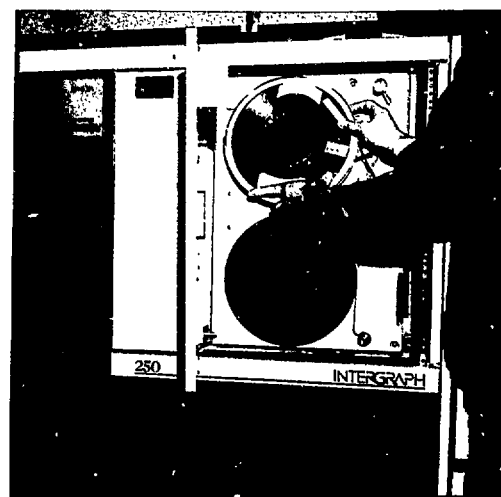
- Bâtiments, routes, clôtures
- Liaisons câblées
- Réseaux divers

Chacun de ces plans est décomposé en couches.

Nous utilisons des caractéristiques graphiques des logiciels INTERGRAPH pour représenter les différents éléments :

| Couche | Couleur | Epaisseur | Style de trait... |
|--------|---------|-----------|-------------------|
|--------|---------|-----------|-------------------|

Cette symbolique est suivie automatiquement par la simple lecture des fichiers du géomètre.



**“Les règles de dialogue et de codification, définies avec les géomètres, nous ont permis de transférer les données numériques sur notre système informatique.”**

#### 4.4 - MISE A JOUR DES DONNEES

C'est évidemment le point le plus délicat.

##### Description de la procédure :

- le site est décomposé en aires et zones,
- les géomètres travaillent sur une seule zone à la fois (pas de chevauchement),
- les géomètres relèvent un ouvrage dans son intégralité,
- les informations concernant cet ouvrage sont codifiées selon une norme définie par COGEMA et transmises sous forme de disquette,
- les fichiers ainsi reçus sont traités sur le système informatique de COGEMA La Hague et les modifications inhérentes sont intégrées directement.

##### Remarque :

La difficulté de cet étape réside dans l'enchaînement et la liaison des points mis en cause par la modification qui peuvent être :

- soit des points à ajouter
- soit des points à supprimer
- soit des points à substituer

L'intégration automatique des modifications repose sur la codification suivie qui est liée informatiquement aux informations graphiques.

#### 4.5 - LA BASE DE DONNEES ALPHANUMERIQUE

Les logiciels INTERGRAPH permettent d'associer des données alphanumériques aux différents éléments graphiques.

Une base de données a été constituée à partir des données transmises par les géomètres sous la forme de fichiers indexés.

Cette option permet une consultation interactive des caractéristiques d'un ouvrage, de créer des nomenclatures et d'effectuer des recherches ou des opérations particulières.

#### 4.6 - CONSULTATION DU PLAN NUMERIQUE

La consultation s'effectue sur console graphique. Plusieurs fonctionnalités sont disponibles :

- Localisation d'éléments
- Agrandissements
- Rapprochements (zoom)
- Sélection par couches (selon les ouvrages, selon les corps de métiers)

Le plan du SITE est surtout un support pour de nombreuses applications informatiques :

- Gestion de la voirie et des différents réseaux
- Gestion des travaux (affichage des différentes zones où des travaux sont en cours)
- Gestion des nappes phréatiques
- L'édition à tout moment de plan ou partie de plan (avec la certitude d'avoir des informations certifiées).
- ...



**“Ainsi, grâce à l'utilisation du logiciel COGSIT,  
nous avons obtenu automatiquement  
le plan du site numérisé.”**

#### 4.7 - GESTION DES TRAVAUX

L'outil informatique impose de nouvelles méthodes de travail qui impliquent désormais :

- le suivi en temps réel de tous les travaux par affichage d'une codification sur le plan de SITE en référence ;
- l'intervention systématique des géomètres pour tous travaux réalisés sur le site avec fourniture d'un document numérique.

#### 4.8 - EVOLUTION DES OUTILS INFORMATIQUES

INTERGRAPH a développé un logiciel de dessin sur micro-ordinateur entièrement compatible avec ses logiciels graphiques sur mini-ordinateurs.

Des développements informatiques ont été entrepris sur micro-ordinateur pour permettre aux divers sous-traitants de COGEMA d'enrichir le plan numérique.

Ceux-ci transmettent les plans, consécutifs à leur interventions, sur disquette au format graphique INTERGRAPH. Les logiciels sur micro-ordinateur ont été développés en respectant la structure des fichiers obtenus sur mini-ordinateurs (VAX INTERGRAPH). L'intégration dans la schémathèque centralisée est immédiate.

COGEMA LA HAGUE souhaite faire évoluer ses applications informatiques actuellement sur système centralisé, vers des modules sur micro-ordinateur de façon à faire travailler ses sous-traitants avec :

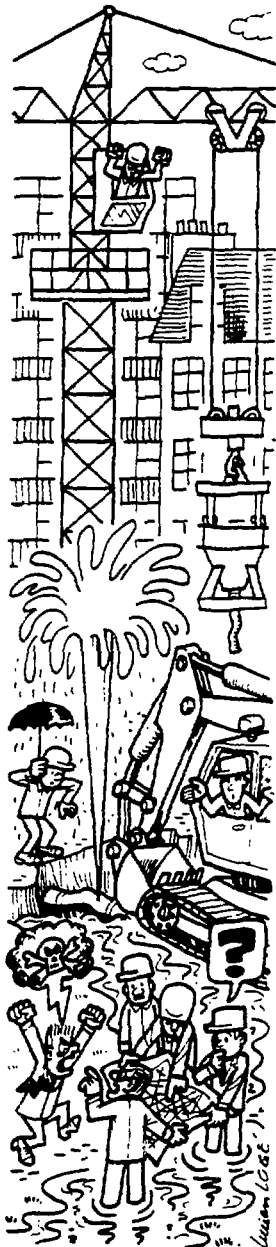
- les mêmes normes graphiques,
- les mêmes normes de codification,
- un même standard informatique.

# CONCLUSIONS

## SUR LE PLAN TECHNIQUE

## SUR LE PLAN FINANCIER

## SUR LE PLAN HUMAIN



En zones fortement urbanisées, toutes interventions sur un terrain mal connu engendrent un accroissement des incidents ou accidents et des coûts.

## V - CONCLUSION

Voilà un exemple concret de réalisation d'une **base de données localisées** à partir d'un plan numérique qui réunit quasiment tous les cas de figures et toutes les phases par lesquelles une collectivité doit passer :

- densification du Canevas,
- saisie automatique codifiée sur le terrain,
- interprétation interactive sur console graphique,
- procédure de contrôle,
- format d'échange,
- transfert des données,
- procédure automatique de mise à jour,
- base de données.

### **SUR LE PLAN TECHNIQUE**

#### **- Les avantages**

C'est le travail d'un spécialiste.

La mémoire informatique est importante.

Il n'y a plus de documents à tolérance variable.

Le vocabulaire et la codification sont simples et fonctionnels.

C'est donc la production à tous moments, à toute échelle et en tout endroit de la zone couverte, d'un plan représentant exactement le thème demandé au moment de la dernière mise à jour. Ce plan n'est pas seulement une image mais les données numériques, qui sont à l'origine de sa constitution, permettent le calcul de dimensions ou de surfaces ayant trait aux objets représentés. **Partie intégrante d'une base de données**, il peut donner lieu à des dénombrements ou des statistiques;

Le plan numérique permet la connaissance exacte de la localisation d'objets ayant cessé d'être visibles. Des travaux à leur voisinage peuvent être entrepris dans de meilleures conditions de sécurité et de coût. Les projets peuvent être mieux étudiés et avec une meilleure chance de ne pas connaître d'incidents au moment de la réalisation.

· **Les inconvénients**

Il faut mettre en oeuvre des moyens spécialisés (matériels et humains).

Tout plan numérique peut apparaître lourd. C'est une somme d'actions, une compilation dont la réalisation et le maintien nécessitent de la persévérance.

Par sa méthodologie simple de levé, il peut y avoir dérive pernicieuse du nombre de points levés donc des coûts.

· **Le type d'approche**

Un plan numérique, actuellement, ne peut être que le fruit de la détermination du maître d'ouvrage de se doter d'un outil performant pour assurer la gestion de l'espace dont il est responsable. Encore lui faut-il communiquer sa foi aux différents intervenants. Notamment à ceux qui collaborent à la mise à jour et qui à terme devront en recueillir les fruits sous forme d'une meilleure connaissance des conditions de travaux demandés, permettant une plus grande sécurité et une meilleure appréciation des coûts et des délais.

Il y a donc lieu de bien fixer l'objectif à atteindre et d'intégrer en équipe des techniciens "avertis" et "ouverts".

## **SUR LE PLAN FINANCIER**

- **Investissement**

La constitution d'un plan numérique est un travail coûteux puisque le fruit d'une équipe pluridisciplinaire qualifiée mettant en oeuvre un matériel et des méthodes sophistiqués.

L'ordre de grandeur que l'on peut avancer pour la réalisation du plan numérique et son transfert sur l'outil d'exploitation est compris entre 15000 et 40000 Frs par hectare levé en zone fortement urbanisée du SITE.

- **Rentabilité**

On peut considérer que sur une zone fortement urbanisée en milieu industriel, toute intervention sur un terrain mal connu engendre une plus-value d'environ 5 à 10% des travaux engagés.

Et cela, sans tenir compte du coût potentiel induit par les conséquences des incidents ou accidents sur les installations et pour les hommes.

C'est ce que nous nous sommes fixés comme ratio pour l'investissement et la rentabilité de notre plan numérique, engagé sur 3 ans, et calculé uniquement sur le budget d'exploitation de l'installation SITE.

Il va de soi que c'est sans comparaison à l'investissement global du SITE et au coût d'un arrêt de la production par défaillance d'un réseau.

### SUR LE PLAN HUMAIN

La collecte de l'information impose méthode et rigueur. Elle nécessite notamment pour ce qui est du lever topographique une grande qualification professionnelle alliée à une bonne ouverture d'esprit. La mise à niveau des connaissances doit être de tous les instants.

Le professionnel doit être amené à remettre en cause ses automatismes professionnels acquis.

La phase informatique nécessite une parfaite connaissance des matériels et des outils logiciels à mettre en oeuvre. Le dessinateur de jadis doit donc se reconverter et bénéficier d'une formation appropriée.

-oOo-

Le procédé que nous venons de vous présenter, adapté à une situation complexe, dans le cas présent un site industriel, peut s'appliquer avec souplesse à n'importe quel site urbain ou rural. La mise en route d'un tel procédé peut s'effectuer par étapes successives, ce qui permet d'améliorer et de compléter les informations et d'étaler les investissements.

Pour bien connaître notre patrimoine, parfois fragile, il devient donc nécessaire :

- . de le gérer,
- . d'archiver la documentation,
- . et retrouver.
  - de le **gérer** sur les plans **techniques, administratifs et économiques**, qu'il soit industriel, urbain ou rural ;
  - d'**archiver** pour que les Générations Futures puissent **retrouver** pour une utilisation rationnelle.

Nous espérons vous avoir intéressés par notre expérience, nos remarques, et nous restons à votre disposition pour répondre à toutes vos questions.