



EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH  
ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE

## CERN - TS Department

EDMS Nr: 473753  
Group reference: TS-CV

TS-Note-2004-040  
6 May 2004

### LE BUREAU D'ETUDES TS/CV/BE POUR LES BESOINS DU PROJET LHC

C. Martel

#### Résumé

Le bureau d'études TS/CV/BE propose un appui technique personnalisé aux différentes sections du groupe TS/CV, responsables des projets liés aussi bien à la machine LHC, ses zones expérimentales, que d'autres projets associés. L'équipe, constituée historiquement et exclusivement de personnel d'entreprise extérieure, dispose d'un effectif variable, adapté à des besoins planifiés. Le choix d'utiliser les mêmes logiciels de CAO que la communauté du CERN, a limité la proportion de spécialistes au sein de l'équipe. Une méthodologie particulière a donc été mise en place pour satisfaire les demandes, tout en faisant face à l'étendue et à la complexité des installations de ventilation et de refroidissement. Des compétences externes spécialisées sont également sollicitées, au cas par cas, pour optimiser les coûts de fonctionnement.

**Presented at the TS Workshop  
Archamps, France, May 4 – May 6, 2004**

## **1 INTRODUCTION**

Suite à la restructuration du groupe CERN-TS-CV, en janvier 2004, le bureau d'étude est devenu une section à part entière, avec un nouveau chef de section et une organisation adaptée aux nouveaux objectifs du groupe et de ses nouvelles sections.

C'est ainsi qu'un nouveau mandat a été établi : en relation avec les activités du groupe, le bureau d'étude a été réorganisé, de nouvelles méthodes ont été déployées, et de nouvelles responsabilités ont été établies comme la gestion de la documentation technique des fournisseurs du groupe, la gestion du parc informatique et la gestion des documents.

## **2 LE MANDAT DU BUREAU D'ETUDE**

Depuis février 2004, le mandat du bureau d'étude regroupe les tâches suivantes :

- La préparation des avant-projets.
- La réalisation des documents pour la coordination des projets.
- La préparation des schémas et des plans d'appel d'offres.
- La vérification des prix de facturation sur la base des contre mètres faits par les sections responsables des travaux.
- L'approbation des documents d'exécution avant installation.
- La vérification et l'archivage des dossiers de récolement.
- La gestion du parc informatique du groupe.
- La gestion de la documentation technique du groupe et des archives.

L'ensemble de ces tâches ne pourrait pas être extrait du contexte d'une trentaine de contrats de 1 à 25 MCHF dans le cadre du projet LHC, mais aussi du complexe PS-SPS, des zones expérimentales, des projets CNGS, CLIC, le bâtiment 513, ainsi que pour la section Detector Cooling, pour lesquels le groupe a engagé plus de 150 MCHF de travaux.

## **3 LES ACTIVITES DU GROUPE**

L'importance du rôle joué par le bureau d'étude dans le groupe est incontestablement liée à la multiplicité de ses activités, à savoir :

- Pour la partie ventilation : structures métalliques, ventilation, chauffage, climatisation, désenfumage, pressurisation, refroidissement, déshumidification, extraction de gaz, etc.
- Pour la partie hydraulique : eau glacée, eau déminéralisée, eau mixte, eau brute, eau primaire, réseaux incendie, eaux de rejet, etc.
- Egalement, la distribution d'air comprimé, l'installation de tuyauteries pour les besoins de la cryogénie, les systèmes de commandes manuelles pour les pompes en cas d'urgence, etc.
- Enfin, la distribution de puissance et le contrôle des installations précitées.

## **4 L'ORGANISATION**

### **4.1 La structure du bureau d'étude**

Le bureau d'étude est composé d'un chef de section qui distribue les différentes tâches au sein du contrat E071, soit auprès d'un bureau d'étude interne, soit en sous-traitance auprès de bureaux externes.

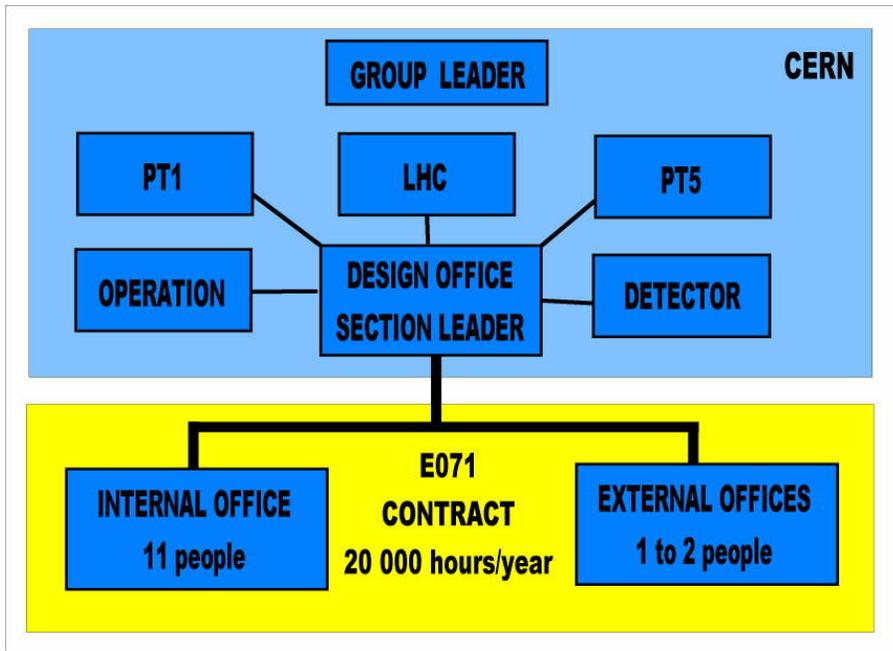


Figure 1: La structure du bureau d'étude

#### 4.2 Les ressources humaines du bureau d'étude interne

Le bureau d'étude interne compte 11 personnes à ce jour, issues d'entreprises extérieures. On note une très forte rotation du personnel depuis deux ans : la moitié de l'effectif a moins de trois mois d'ancienneté et seules deux personnes ont rejoint le bureau d'étude depuis plus de 5 ans. Seulement 20 % du personnel a une connaissance du métier.

### 5 LES METHODES

#### 5.1 In-Sourcing ou Out-Sourcing

Un système de bon de travail a été mis en place en février 2004. Rédigés en collaboration avec le demandeur, ces bons permettent d'estimer, de planifier et d'optimiser les travaux du bureau d'étude. Selon la disponibilité du personnel et selon le type de travail, les travaux peuvent être soit traités directement en interne, soit sous-traités à un bureau extérieur. Les plans ne nécessitant aucun relevé sur place, n'exigeant pas l'utilisation du logiciel Euclid, ni de coordination pointue sont sous-traités en priorité.

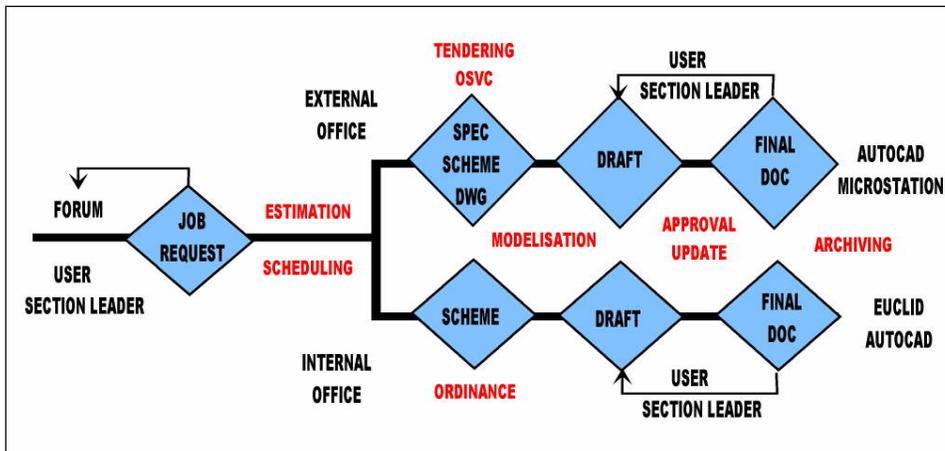


Figure 2: Sous-traitance ou traitement direct selon les possibilités

## **5.2 Procédures**

Le bureau d'étude suit en tous points le plan d'assurance qualité du projet LHC. Ainsi, les documents officiels sont archivés et mis en approbation dans CDD. Les maquettes réalisées sous le logiciel Euclid sont mises en standard. Le bureau d'étude participe également aux réunions de coordination des différents projets (ICL, IZS, WOGEI, INSTALL, etc.).

## **5.3 Spécificité**

Le dimensionnement des équipements ainsi que leur représentation font toujours appel au contexte du parc des équipements. En effet, vu l'étendue des installations du groupe (725 circuits de ventilation, 540 pompes, 50 tours de réfrigération, 1200 km de tuyauteries, etc.), la recherche de standards existants est systématique, pour optimiser les coûts de maintenance et le stock de pièces de rechange. Cette démarche s'inscrit également dans un esprit de simplification, d'homogénéisation et d'évolution du parc.

## **5.4 Outils**

Le bureau d'étude utilise les différents outils suivants en fonction des tâches à réaliser :

- Les logiciels de CAO : Euclid, Autocad, Tracelec et Designer.
- Les bases de données, la facturation et les liste de prix : Excel.
- Le calcul thermique, de structure, etc. : logiciels « maison » sur Excel et Visual Basic.
- La qualité des procédures : CDD, EDMS, Standards Euclid, MP5.
- Les normes internationales : ISO, Eurovent.
- La codification (code des couleurs, PID) : système spécifique.

## **6 LA DOCUMENTATION**

### **6.1 La gestion de la documentation technique des fournisseurs**

Les fournisseurs de matériels sont régulièrement conviés au bâtiment 35 pour mettre à jour les différents catalogues de produits, voire pour des présentations dans le cas de produits nouveaux ou susceptibles d'intéresser particulièrement un membre du groupe ou un projet. Ces documents sont classés par thème, et disponibles pour consultation.

### **6.2 La gestion de la salle des archives**

Les archives du groupe, comprenant tous les dossiers de récolement des différentes installations réceptionnées, ainsi que d'autres documents constituant la mémoire du groupe, ont été disposées au bâtiment 293. Le classement et la mise à jour de ces documents et de leur base de données, sont confiés chaque année à des étudiants. Un repérage géographique par activité permet à quiconque de trouver simplement l'objet de sa recherche.

## **7 LA FACTURATION**

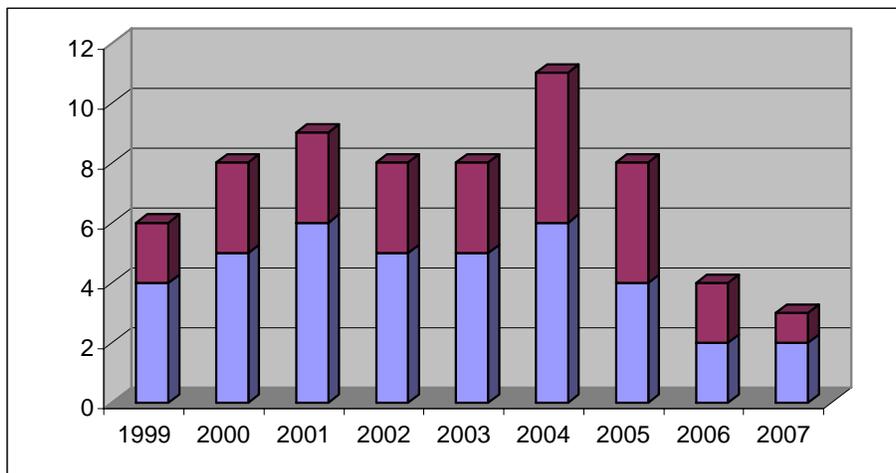
La facturation du personnel du bureau d'étude interne a été automatisée en 2003. Un système de suivi par projet, au travers d'une base de données de type multicritères, saisi par le personnel d'entreprise et contrôlé par le CERN, permet la gestion aisée des paiements via l'outil GESMAR. Des tables de pivot permettent d'extraire différentes statistiques, comme par exemple la comptabilité analytique par projet, par projeteur, etc.

Quant aux projets sous-traités, ils sont facturés toujours dans le cadre du contrat E071, par OSVC correspondant au devis retenu.

## **8 LES PERSPECTIVES**

Le bureau d'étude a subi par le passé un grand nombre de restructurations et de changements de responsables. Une certaine stabilité serait souhaitable pour la bonne conduite du projet LHC, aussi bien au niveau du personnel CERN que du personnel d'entreprise.

Des postes CERN pour les projeteurs sont actuellement en préparation. Ils seront certainement une condition de réussite dans la transmission de l'information et pour la stabilité d'une partie de l'effectif. Il va sans dire que le nombre de projeteurs va aller en diminuant progressivement, jusqu'à atteindre l'effectif le plus réduit possible après le démarrage du premier faisceau.



**Figure 3:** Principe d'évolution du nombre de projeteurs