



CERN - TS Department

EDMS N° : 590579
Référence du groupe : TS-CV

TS-Note-2005-045
26 mai 2005

BUREAU D'ETUDES CV

C. Martel

Résumé

Le bureau d'études CV, au même titre que les autres bureaux d'études du CERN, est étroitement lié au déroulement du projet LHC. Dans ce contexte, l'adaptation devient une dimension essentielle pour assurer des prestations organisées et efficaces. En effet, la rentabilité, l'optimisation des ressources, la stratégie de sous-traitance, les contraintes imposées par la coordination générale LHC et la charge de travail diminuant vers la fin du projet, sont autant de facteurs qui influencent son organisation.

L'analyse des expériences multiples et l'évaluation du risque organisationnel permettent de repositionner méthodiquement la structure face au changement, notamment pour l'horizon 2007. Le bureau d'études CV converge déjà vers une distribution « bimodale », tandis que les tâches proches de la coordination restent confiées à un bureau interne réduit au strict minimum, une part grandissante des tâches est sous-traitée à des mandataires extérieurs.

1 INTRODUCTION

Le bureau d'études CV, au même titre que les autres bureaux du CERN, est étroitement lié au déroulement du projet LHC. Dans ce contexte, l'adaptation devient une dimension essentielle pour assurer des prestations organisées et efficaces. L'adaptation, qui avait débuté en février 2004 suite à la restructuration du groupe, se poursuit actuellement selon le profil des chantiers conduits par le groupe.

Une stratégie de changement du bureau d'études a été mise en place dès à présent, pour les besoins futurs, y compris après le LHC.

2 LIGNES DIRECTRICES

2.1 Historique

Le noyau interne du bureau d'études CV, c'est à dire son effectif sur site, était composé traditionnellement de projecteurs « staff », en relation directe avec les ingénieurs projets, complété par un effectif variable de dessinateurs en sous-traitance.

La composition de ce noyau s'est orientée progressivement avec la fin du projet LEP, vers un effectif composé exclusivement de personnel de sous-traitance, au fur et à mesure des départs en retraite des projecteurs staff. Ces postes n'avaient pas été renouvelés depuis.

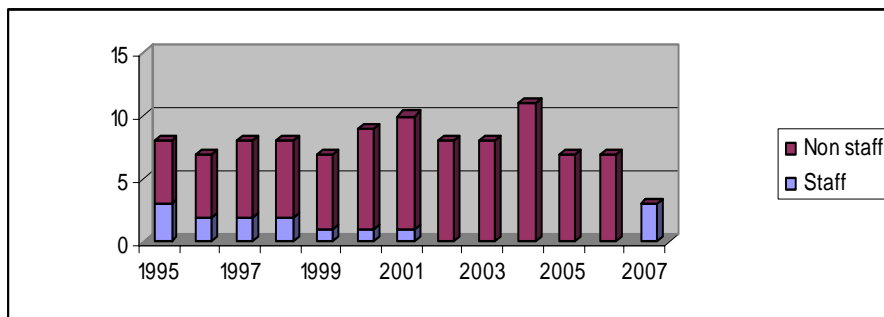


Figure 1 – Répartition du personnel staff et non staff dans l'effectif du noyau interne

2.2 Stratégie future

L'objectif du groupe, à l'horizon de la mise en service de la machine LHC (janvier 2007), est de reconstituer un noyau interne de type in-sourcing, composé de trois membres du personnel CERN.

3 PERIODE 2004-2006

3.1 Le mandat du bureau d'étude

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 métrés 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.

C'est ainsi que le bureau d'études a traité presque 3000 objets en 2004 (plans, modèles 3D et schémas), répartis dans les différents contrats conduits par le groupe.

Le volume de travail correspondant à environ 20 000 heures en 2004 semble se réduire à 15 000 heures en 2005. Cette diminution s'explique par les derniers appels d'offres importants qui ont été lancés par le groupe.

3.2 L'organisation du bureau d'études

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.

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.

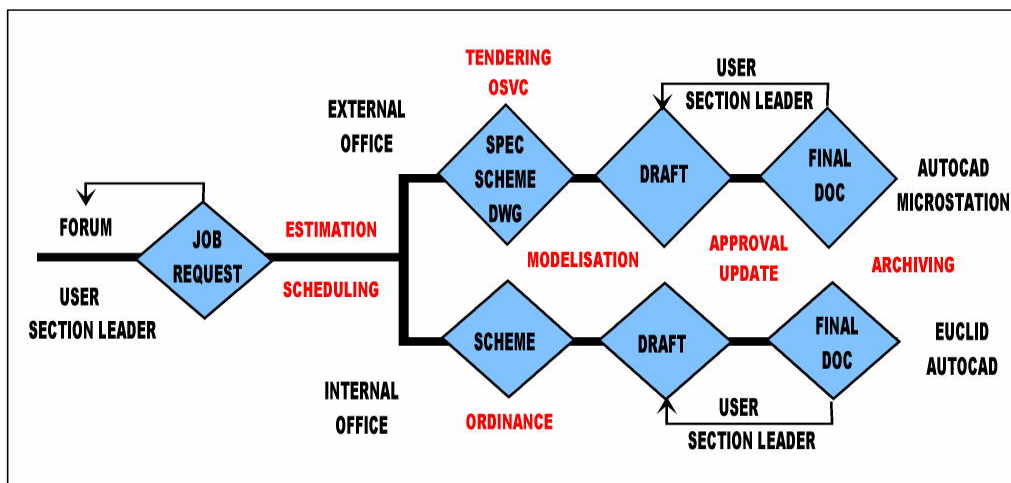


Figure 2 – Sous-traitance ou traitement direct selon la charge de travail

3.3 Profils de l'effectif du noyau interne

Les profils des 7 personnes constituant actuellement le noyau interne du bureau d'études se présentent de la manière suivante :

- Un métreur prépare les devis quantitatifs des appels d'offres, vérifie les prix unitaires des offres, vérifie les factures intermédiaires et les contre métrés. Il suit et organise l'archivage des différentes sources d'informations (plans de récolement, archivage CDD, gestion des Cd Rom de documentation technique).
- Deux projeteurs, connaissant la mécanique et récemment formés en ventilation par le CERN, modélisent et vérifient les différents équipements au cours des phases d'installation.
- Quatre projeteurs, dont deux tuyauteurs expérimentés, plus spécialisés en hydraulique, modélisent et vérifient les différents équipements au cours des phases d'installation.

Il est à noter que la totalité des projeteurs utilisent indifféremment les logiciels Euclid et Autocad.

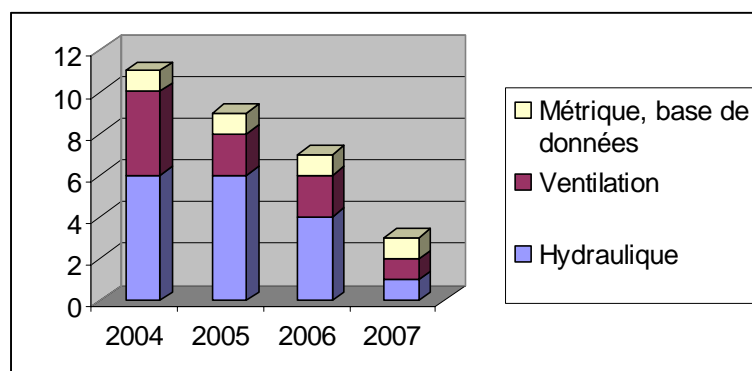


Figure 3 – Répartition des profils dans le noyau interne

3.4 Etudes confiées aux bureaux d'études externes

Depuis 2004, des projets isolés ont pu être confiés à des bureaux d'études externes :

- La climatisation de la nouvelle salle de contrôle CCC.
- La mise à jour des schémas incendie à partir de plans de récolement.
- Les études de supportage de la zone CNGS.
- La saisie informatique d'une partie des archives du groupe.

Des tâches importantes, de plus en plus nombreuses, à réaliser en relation étroite avec les différents partenaires du CERN, n'ont pas pu être traitées directement à l'extérieur suite aux mauvaises expériences, notamment lorsque la modélisation 3D soumise au groupe d'intégration ICL du CERN était requise. De plus, à ce stade du projet, il était difficile et tardif d'augmenter l'effectif du noyau interne. Ces tâches ont été conservées en interne tandis que d'autres ont été insérées au sein des différents contrats en cours.

Ainsi, la réalisation des plans de tuyauteries dans toutes les zones souterraines a été confiée aux contractants, à qui le bureau fournissait les modèles 3D déjà modélisés par ses soins pour les besoins de l'intégration.

La réalisation de ces plans 2D par une entreprise extérieure a donné de bons résultats, dans la mesure où le design 3D a été fait préalablement par le noyau interne.

Par contre, la modélisation d'équipements en 3D par une entreprise extérieure avait été abandonnée en raison des difficultés rencontrées sur les premières commandes :

- Délais très courts imposés par la coordination.
- Complexité des zones expérimentales (formation indispensable et coûteuse des sous traitants)
- Fréquence élevée des modifications de cheminement en relation avec les autres corps d'états (information difficile à communiquer en temps réel).
- Utilisation pointue du 3D pratiquée au CERN.

4 PERIODE 2006-2007

4.1 Le future mandat du bureau d'étude

Après la fin des installations des équipements du groupe, le mandat du bureau d'étude se limitera aux tâches suivantes :

- La préparation des avant-projets, des schémas et des plans pour des petits appels d'offres dans le cadre de contrats de petits travaux.
- La gestion des modifications des équipements pour les besoins de la mise au point.
- 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.

Les tâches qui ne pourraient pas être assurées par le noyau interne seraient sous traitées à des bureaux extérieurs.

4.2 L'organisation du bureau d'études

Le bureau d'étude sera composé d'un chef de section qui distribuera les différentes tâches, soit auprès d'un bureau d'étude interne, soit en sous-traitance auprès de bureaux externes.

4.3 Profils de l'effectif du noyau interne

Les profils des 3 personnes susceptibles de constituer le noyau interne du bureau d'études se présenteraient de la manière suivante :

- Un métreur préparerait les devis quantitatifs des petits contrats, vérifierait les prix unitaires des offres, la facturation et les contre métrés. Il continuerait l'archivage et la consultation des différentes sources d'informations (plans de récolement, archivage CDD, gestion des Cd Rom de documentation technique).
- Un projeteur, spécialisé en ventilation, vérifierait les plans réalisés par les entreprises extérieures.
- Un projeteur, spécialisé en hydraulique, vérifierait les plans réalisés par les entreprises extérieures.

Ainsi, la répartition de fonction actuelle serait conservée.

5 TRANSITION A L'HORIZON 2007

L'ouverture de trois postes CERN pour constituer le futur noyau interne du bureau d'études nécessite de suivre les procédures de recrutement du CERN, ouvertes au public et donc accessibles au personnel de sous-traitance en place actuellement.

Ainsi, une période de recouvrement est envisagée pour remercier le personnel de sous-traitance afin de garantir :

- La transmission de l'information et son historique.
- Une stabilité minimale du bureau d'étude.

Le recrutement sera facilité par une définition précise des profils et les candidats de tous horizons seront sélectionnés suivant leurs expériences et leurs résultats aux tests qualité mis en place par le département, notamment pour l'accès aux logiciels de CAO.

6 ECHEANCES

L'effectif du noyau interne, constitué de personnel en sous-traitance, va donc diminuer progressivement de 7 personnes en 2005 à 0 personne en 2007.

Table 1 – Evolution des profils du noyau interne

Travaux LHC Période 2004-2006	Période de transition Janvier à mars 2007	Mars 2007 + Opération LHC
<p>Noyau interne : 7 personnes (7 sous traitants) assurent 80% des tâches. Profils : projeteurs, métreurs et dessinateurs. Logiciels : Euclid et Autocad.</p>	<p>Noyau interne : 7 personnes (3 staffs et 3 sous-traitants). assureraient 70% des tâches. Profils : projeteurs, métreurs et dessinateurs. Logiciels : Euclid, Autocad, et Catia.</p>	<p>Noyau interne : 3 personnes (3 staffs et 0 sous-traitant). assureraient 50% des tâches. Profils : projeteurs qualité et métreurs. Logiciels : Autocad, et Catia.</p>

7 CONCLUSION

Suite à l'analyse des différents projets conduits par le groupe depuis 1995, il en ressort :

- Qu'un noyau interne, interagissant au sein des différents groupes du CERN est indispensable pour mener à bien les projets typiques du CERN, c'est-à-dire les projets spécifiques liés aux accélérateurs, à long terme, de grande envergure, mettant en relation de nombreux partenaires et faisant appel à une coordination technique de pointe.
- Que les projets isolés de faible envergure peuvent être aisément sous traités à des bureaux et entreprises extérieures, avec des procédures d'assurance qualité en relation avec le caractère du projet.

Ainsi, après le LHC, si les tâches en excès pourront être aisément sous-traitées dans la phase Opération de la machine LHC, il serait envisageable d'augmenter à nouveau l'effectif du noyau interne si un projet de nouvel accélérateur se présentait.