

Réorientation du bureau d'études Génie Civil



Mar 25th 2004 | GENEVA
From The Economist print edition

Sommaire de l'exposé

1. Introduction
2. Fonctionnement du bureau d'études TS-CE
 - 2.1 Structure du bureau d'études
 - 2.2 Personnel staff et en prestation de service
 - 2.3 Outils informatiques et méthodologie
 - 2.4 Normes et réglementations
 - 2.5 Gestion des demandes d'études et des priorités
 - 2.6 Support aux projets interdisciplinaires
 - 2.7 Coordination avec les autres bureaux d'études
 - 2.8 Contrat cadre études Génie Civil
3. Evolution de la structure bureau d'études TS-CE

INTRODUCTION

BUREAU D'ETUDES TS-CE EN MUTATION

Mutation induite par les changements suivants :

- Fin des travaux Génie Civil LHC
- Nouveaux plans de Morges III
- Restructuration de la divisions ST, et regroupement de divisions en départements

INTRODUCTION

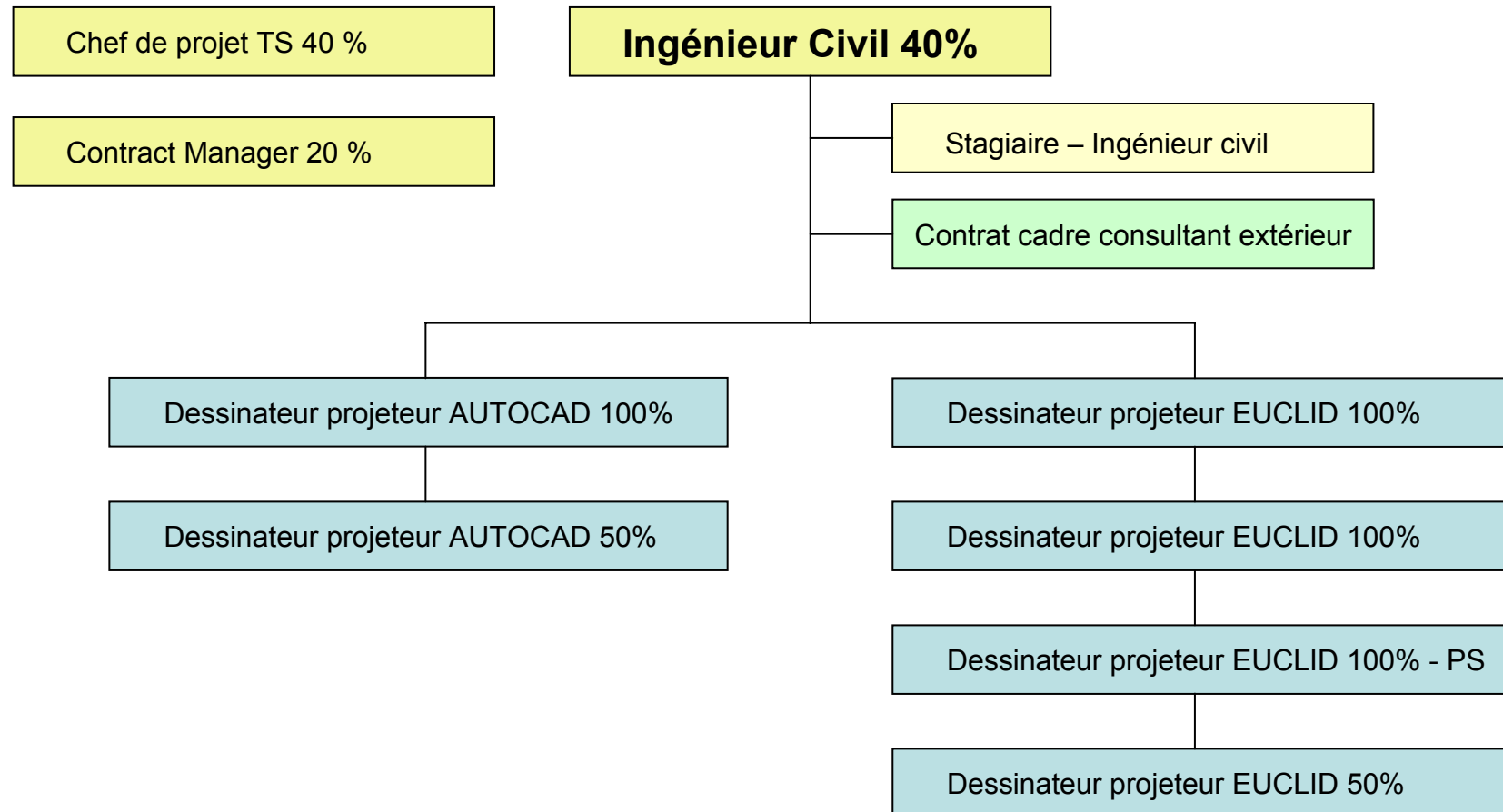
DEFIS DU BUREAU D'ETUDES TS-CE

Mettre en place une structure optimale pour répondre aux demandes d'études :

- des services généraux
- du LHC et des expériences
- de l'intégration des maquettes EUCLID
- en support des différents projets

Réorientation du bureau d'études Génie Civil

Structures du bureau d'études 2002-2004

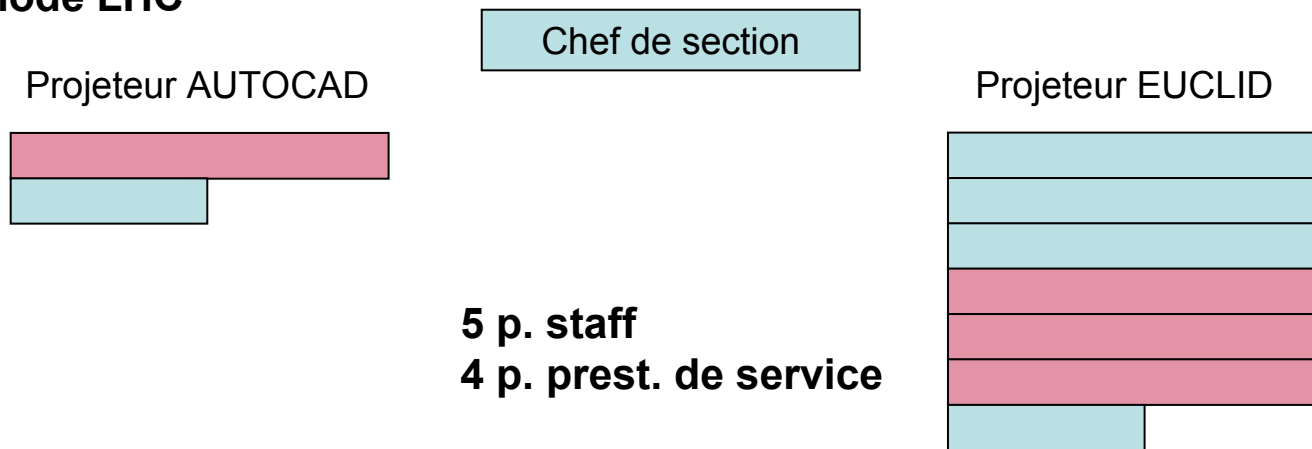


Réorientation du bureau d'études Génie Civil

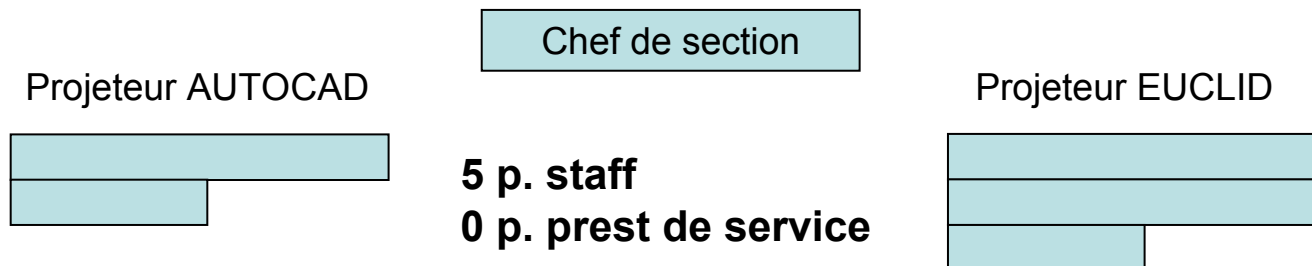
Personnel staff / en prestation de service



Période LHC

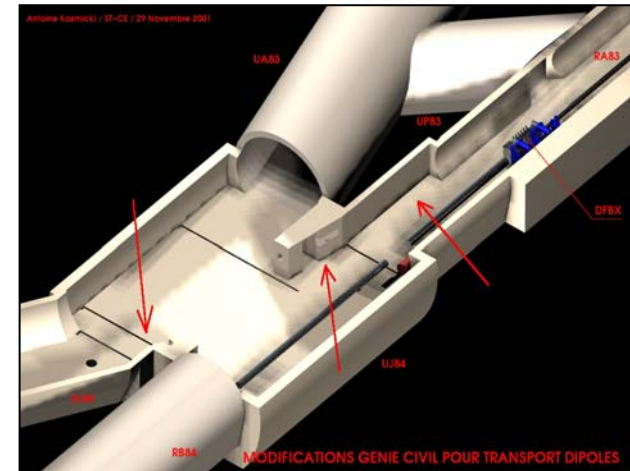
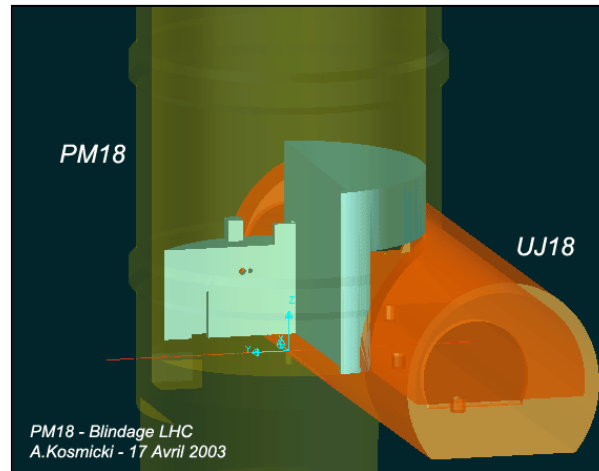


Période post LHC – juillet 2004

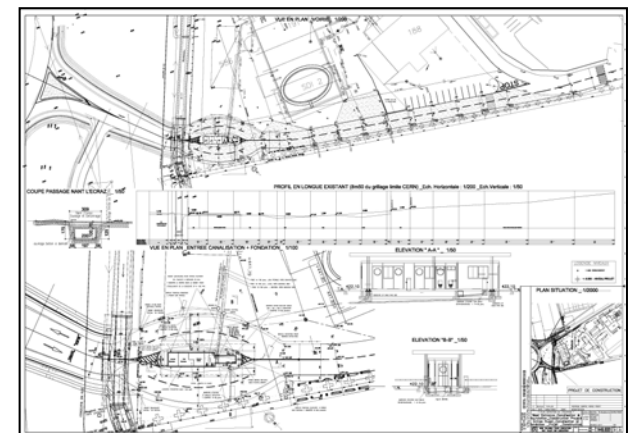
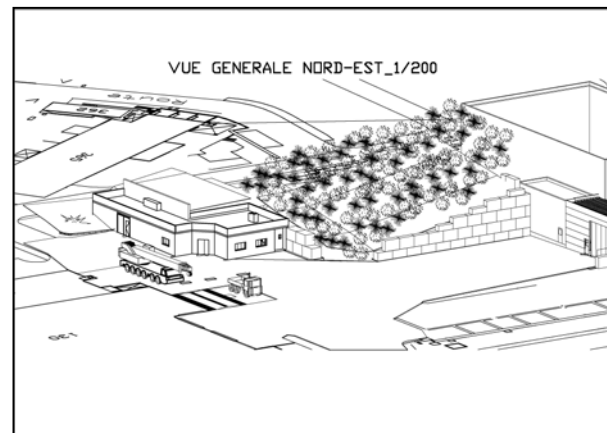


Outils informatiques – Logiciels CAO

**LOGICIEL
 EUCLID**



**LOGICIEL
 AUTOCAD**



Outils informatiques – Logiciels de calcul

Structures génie civil à calculer et à dimensionner :

1. Structures en béton armé et précontraint

1. Bâtiments en BA
2. Radiers, plateforme et fondations en BA
3. Calculs de poutres,

2. Charpentes métalliques

1. Bâtiments en structure métallique
2. Châssis d'expérience
3. Cintres métalliques d'ouvrages souterrains, ...

3. Travaux spéciaux et ouvrages souterrains

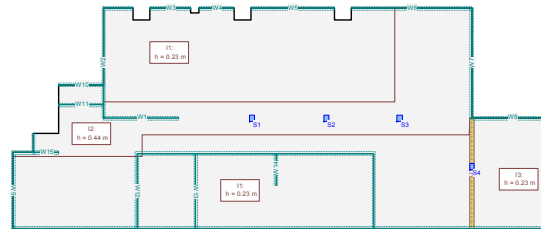
1. Enceinte de fouille
2. Voûte de tunnel ou caverne, ...

Outils informatiques – Logiciels de calcul

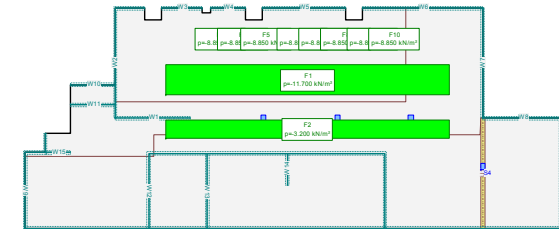
CEDRUS 4 : Calcul et dimensionnement de dalles en béton armé selon la méthode des éléments finis.

Exemple : Contrôle structure bat. 118 – dalle niv. 0 – Nouvelle cas de charges

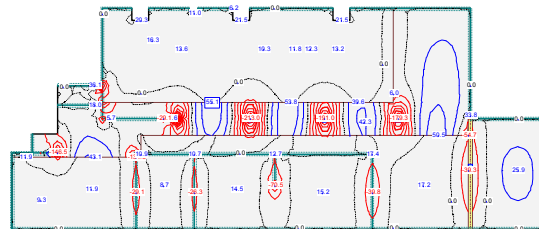
Structure BA



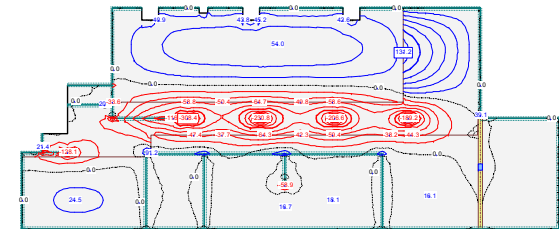
Nouvelles charges



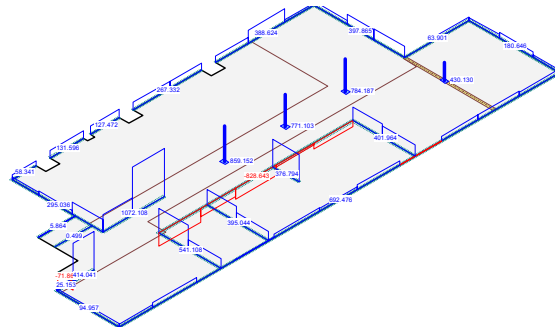
Moment Mx



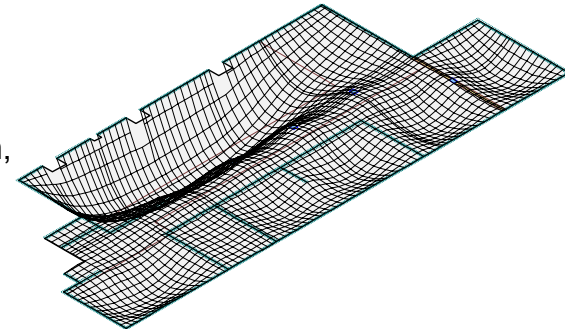
Moment My



Réactions d'appuis



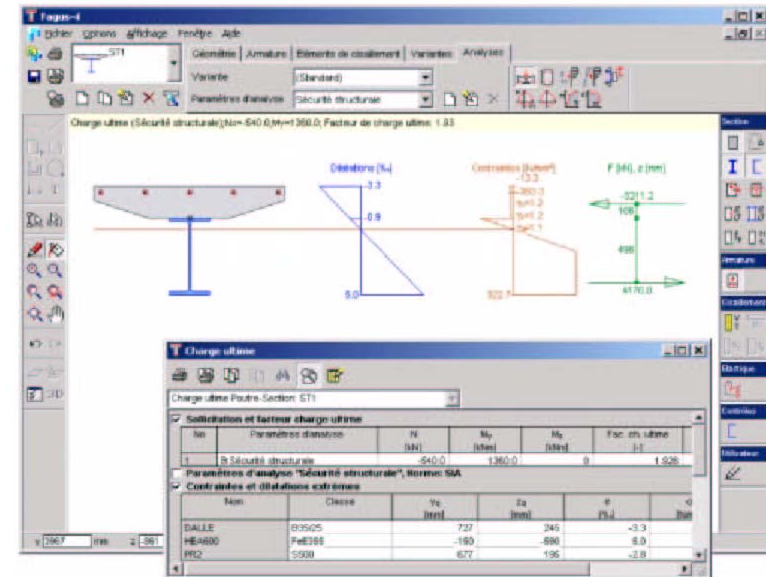
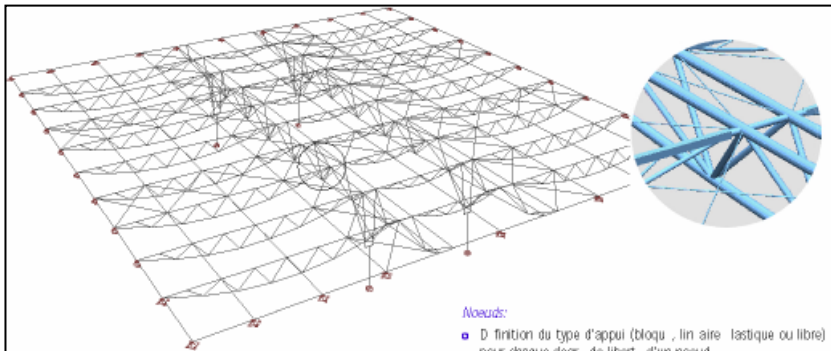
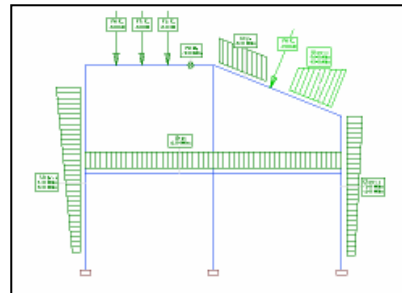
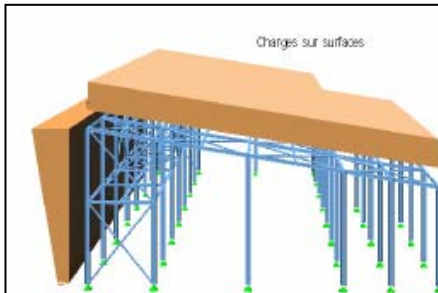
Déformation, flèche



Outils informatiques – Logiciels de calcul

STATIK 4 : Calcul linéaire de structures spatiales ou de cadres plans de poutres continues selon la théorie du 1er et du 2ème ordre.

FAGUS 4 : Analyse des sections en béton armé, en béton précontraint, mixtes et à parois minces, section acier, bois, etc.



Outils informatiques – Méthodologie

Mode opératoire pour les calculs de structures :

1. Structures en béton armé et précontraint

1. Cahier des charges et hypothèses de calcul
2. Prédimensionnement + Dimensionnement sur logiciel de calcul
3. Contrôle du calcul selon modèle simplifié sur un A4

2. Charpentes métalliques

1. Cahier des charges et hypothèses de calcul
2. Prédimensionnement + Dimensionnement sur logiciel de calcul
3. Vérification sur modèle simplifié des résultats principaux

3. Travaux spéciaux et ouvrages souterrains

1. Cahier des charges et hypothèses de calcul (val. géotechniques)
2. Calcul à la main selon deux (ou trois) méthodes différentes
3. Dimensionnement de la structure selon modèle simplifié

Outils informatiques – Méthodologie

Le **dimensionnement** d'une structure est la phase la plus basique d'une étude.

Les **hypothèses de calcul**, ainsi que le **modèle utilisé** représentent l'étape la plus délicate de l'étude.

EXPERIENCE

INVENTIVITE



INGENIEUR

Normes et réglementations

Dimensionnement des ouvrages :

Jusqu' à 1998 : Normes SIA

(collection de normes de construction) :
160 titres – 15 classeurs
 en informatique depuis 2000

Entre 1998 et 2002 : Eurocode 1 à Eurocode 8



+30% coût des études
 +10% coût de l'ouvrage

Depuis 2003 : Swisscodes (Normes Euro-compatibles)

Swisscode 260 : Bases pour l'élaboration des structures porteuses

Swisscode 261 : Actions sur les structures porteuses

Swisscode 262 : Construction en béton

Swisscode 263 : Construction en acier

Swisscode 264 : Construction mixte acier-béton

Swisscode 265 : Construction en bois

Swisscode 266 : Maçonnerie

Swisscode 267 : Géotechnique



+10% coût des études
 +10% coût de l'ouvrage

Dimensionnement des VRD (Voirie, Réseaux, divers) :

Normes VSS (Association suisse des professionnels de la route et des transports) : 13 volumes

Gestion des demandes d'études et des priorités

4 types des demandes d'études :

	Réception des demandes :	Gestion des demandes et des priorités :	Traitement des demandes :
Calcul de structures et expertises :	- Ingénieur d'études - Responsable section travaux	- resp. section études	- Ingénieur d'études - Contrat Cadre études
Support aux projets Génie civil :	- Ingénieur d'études - Chef de projets CE - Chef de groupes	- resp. section études	- Ingénieur d'études - Contrat Cadre études
Plans de structures (AUTOCAD) :	- Ingénieur d'études - Dessinateur-Projeteur - Resp. section travaux	- resp. section études	- Dessinateur-Projeteur - Contrat Cadre études
Plans et maquettes EUCLID :	- Dessinateur-Projeteur représentant TS-CE - Réunion ICL	- Dessinateur-Projeteur représentant TS-CE - Réunion ICL	- Dessinateur-Projeteur représentant TS-CE - Dessinateur projeteur

Support aux projets interdisciplinaires

Au stade préliminaire de projet, (lancement de projet, cf. documents GPST), le bureau d'études TS-CE est sollicité pour les études De faisabilité.

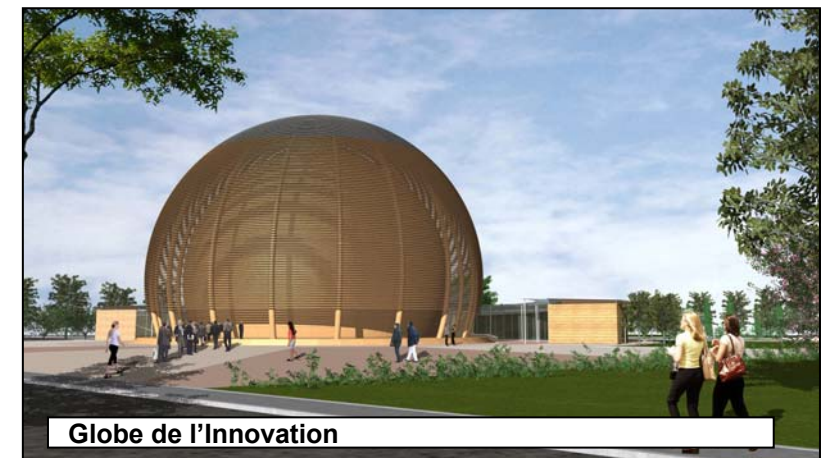
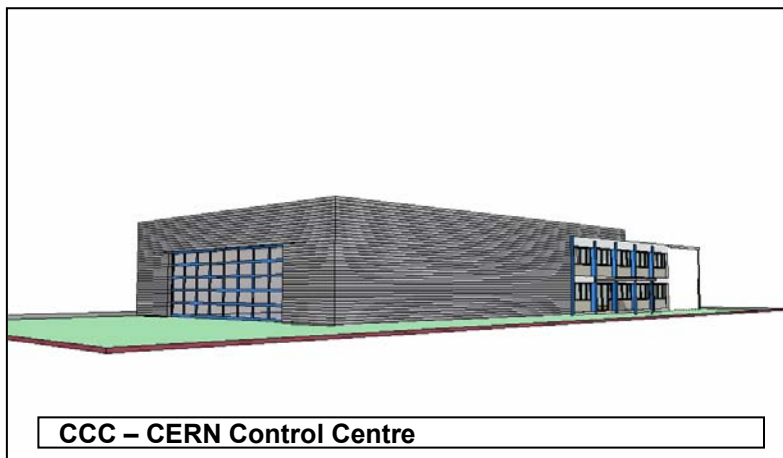
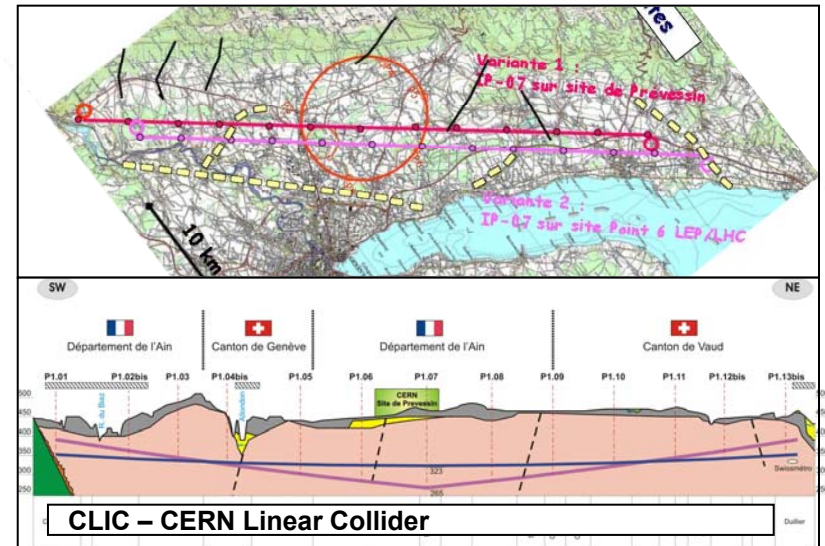
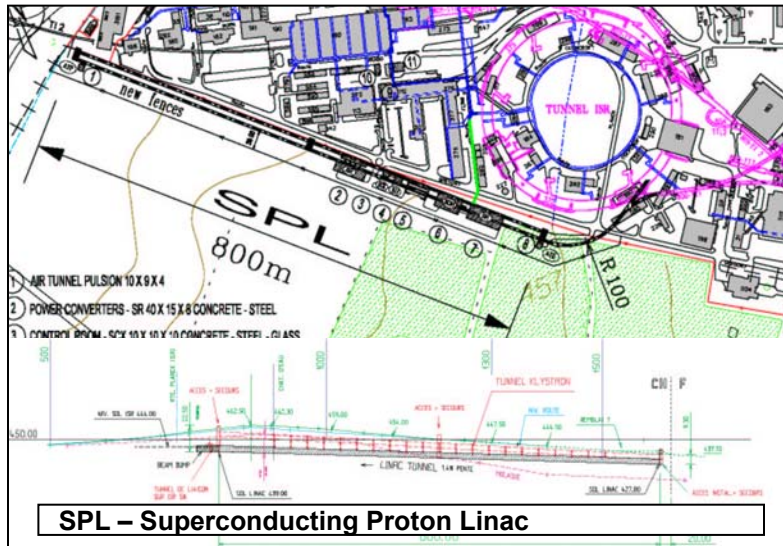
Le TS-CE-DO reste en contact direct sur chaque projet interdisciplinaire, via :

- chef de projet
- dessinateurs projeteurs
- contrat cadre études

Liste non-exhaustive des projets traités par le bureau d'études ces 5 dernières années :

- Bâtiment 954
- CTF3 (Clic Test Facilities 3)
- CLIC (CERN Linear Collider)
- Neutrino Factory
- SPL (Superconducting Proton Linac)
- CEMB (Conference, Exhibition, Multimedia Build.)
- Extension bâtiment 179
- SPL Linac 4
- Extension bâtiment 170
- Nouvelle salle de conseils (13 variantes)
- Nouvelle salle de contrôle des accélérateurs (CCC)
- Globe de l'Innovation
- Nouvelle porte du site CERN-Meyrin

Support aux projets interdisciplinaires



Coordination avec les bureaux d'études techniques

L'interaction entre le bureau d'études TS-CE et les bureaux d'études des autres groupes du département se fait principalement dans le cadre des **projets interdisciplinaires**.

Cette coordination s'effectue à travers la réunion de coordination de projet, soit via le chef de projet TS-CE, soit via le correspondant génie civil. Les documents de coordinations sont principalement les **plans de coordination des services** et le cas échéant des plans de détails des interfaces entre le Génie Civil et les services techniques. Les contrôles et approbations des documents s'effectuent via EDMS ou CDD.

Dans le cadre du projet LHC et des maquettes d'intégration EUCLID, la coordination s'effectue en **réunion de coordination ICL** (Intégration Cellule LHC).

Interaction avec le bureau d'études FM-ISP (Topométrie & Patrimoine).

Contrat Cadre études Génie Civil – S104/TS

Contrat cadre études ?

Réduction de la structure d'étude GC.

Volonté politique de faire exécuter un maximum d'études à l'extérieur du CERN.

Procédures d'achats (Demandes d'offres et délais).

Optimisation du coût des études.

Collaboration continue avec un même consultant extérieur

Tarifs horaires :

• Ingénieur dirigeant :	130 CHF/h
• Ingénieur d'études :	110 CHF/h
• Technicien :	90 CHF/h
• Dessinateur-Projeteur :	60 CHF/h
• Administratif :	50 CHF/h

Compétences techniques :

- structure en béton armé et précontraint,
- construction métallique et serrurerie,
- ouvrages souterrains,
- travaux spéciaux (parois moulées, palplanches, ...),
- études géotechniques,
- conception parasismique et autres effets dynamiques,
- VRD (Voirie, Réseaux, divers),

Tarifs SIA – 2003 :

190 CHF/h	46%
140 CHF/h	27%
110 CHF/h	22%
75 CHF/h	25%
70 CHF/h	40%

Contrat Cadre Etudes Génie Civil – S104/TS

Fonctionnement entre 1999 et 2003 :

• 1999	17 études	CA : 195 KCHF
• 2000	24 études	CA : 235 KCHF
• 2001	35 études	CA : 310 KCHF
• 2002	15 études	CA : 148 KCHF
• 2003	14 études	CA : 400 KCHF
Total	105 études	CA : 1288 KCHF

Chiffre d'affaire moyen par étude : 10-12 KCHF

Rôle du contract manager :

- Interface entre les utilisateurs et le consultant extérieur
- Assurer le respect du cahier des charges, du planning et des coûts.
- Vérification ponctuelle de dimensionnement de structure.

Principale difficulté du contrat cadre études :

Transcrire les besoins des utilisateurs en cahier des charges et hypothèses de calcul.

Evolution de la structure bureau d'études

Afin de pouvoir s'adapter aux mieux aux demandes d'études qui se profilent d'ici 2010, la section TS-CE doit se restructurer comme suit :

Renforcement des dessinateurs projeteurs AUTOCAD, au détriment des dessinateurs projeteurs EUCLID,

« **Outsourcing** » du solde des maquettes LHC/LEP (contrat à obligation de résultats), supervisé par un dessinateur projeteur EUCLID à 50%, ce dernier ayant aussi pour tâche de traiter les demandes urgentes (*nécessité d'obtenir un budget approprié*),

Intégration dans la section d'un **ingénieur technicien**, en appui du chef de section à (études, planning, métrés et estimations),

Evolution de la structure bureau d'études

