

Office des constructions fédérales  
Bureau pour l'EPF de Lausanne

IMPLANTATION A ECUBLENS DE L'EPFL

PLAN DIRECTEUR DES FLUIDES  
Révision 1987

M E M O I R E



Bonnard & Gardel  
ingénieurs-conseils s.a.

N° 2655-17  
Lausanne  
Mai 1988

## TABLE DES MATIERES

0.	SYNTHESE . . . . .	1
1.	INTRODUCTION . . . . .	3
2.	ZONES FAISANT L'OBJET DE CETTE ETUDE ET PRINCIPES DE RACCORDEMENT . . . . .	5
3.	ESTIMATION DES BESOINS EN FLUIDES ET ENERGIES . . . . .	6
3.1	Energie thermique . . . . .	6
3.1.1	Qualité . . . . .	6
3.1.2	Utilisation . . . . .	6
3.1.3	Besoins spécifiques . . . . .	6
3.1.4	Besoins des nouvelles constructions . . . . .	6
3.2	Eau industrielle . . . . .	8
3.2.1	Qualité . . . . .	8
3.2.2	Utilisation . . . . .	8
3.2.3	Besoins spécifiques . . . . .	8
3.2.4	Besoins des nouvelles constructions . . . . .	9
3.3	Eau potable . . . . .	9
3.3.1	Qualité . . . . .	9
3.3.2	Utilisation . . . . .	9
3.3.3	Besoins spécifiques . . . . .	9
3.3.4	Besoins des nouvelles constructions . . . . .	10
3.4	Gaz . . . . .	12
3.4.1	Qualité . . . . .	12
3.4.2	Utilisation . . . . .	12
3.4.3	Besoins spécifiques et estimation des débits . . . . .	12
3.5	Air comprimé . . . . .	12
3.5.1	Qualité . . . . .	12
3.5.2	Besoins spécifiques . . . . .	13
3.5.3	Besoins des nouvelles constructions . . . . .	13
3.6	Electricité . . . . .	13
3.6.1	Qualité . . . . .	13
3.6.2	Besoins spécifiques . . . . .	13
3.6.3	Besoins des nouvelles constructions . . . . .	13
3.7	Eaux usées . . . . .	14
3.7.1	Producteurs . . . . .	14
3.7.2	Production spécifique . . . . .	14
3.7.3	Estimation du débit de pointe . . . . .	14
3.8	Eaux claires . . . . .	15
3.8.1	Producteurs . . . . .	15
3.8.2	Débits spécifiques . . . . .	15
3.8.3	Estimation des débits . . . . .	15

4.	ALIMENTATION DES NOUVELLES ZONES ET EXTENSIONS DES RESEAUX .	17
4.1	Généralités . . . . .	17
4.2	Principes d'alimentation en fluides . . . . .	17
4.2.1	PH extension . . . . .	17
4.2.2	CE extension . . . . .	17
4.2.3	DAG 2 et CH extensions 1 et 2 . . . . .	19
4.2.4	CH extension S . . . . .	19
4.2.5	BIB extensions 1 et 2, propriété Savaré . . . . .	19
4.2.6	GCB extensions . . . . .	20
4.2.7	Quartier ND . . . . .	20
4.2.8	MA extensions 1 et 2 . . . . .	20
4.2.9	ME extension . . . . .	21
4.2.10	Quartiers DA + DAG1 et quartier N . . . . .	21
4.2.11	GC extension et GCF . . . . .	21
4.2.12	CO extension . . . . .	21
4.2.13	MX + I2M extension . . . . .	22
4.2.14	DE extension . . . . .	22
4.2.15	INFO 2 . . . . .	22
4.2.16	CRPP et PST . . . . .	22
4.2.17	Quartier NN (logement). . . . .	23
4.3	Alimentation en électricité . . . . .	23
4.4	Evacuation des eaux usées . . . . .	23
4.4.1	Extensions de la 1ère étape . . . . .	23
4.4.2	Extensions de la 2ème étape . . . . .	24
4.5	Evacuation des eaux claires . . . . .	24
5.	BOUCLAGE DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE . . . . .	26
6.	IMPACT SUR LES RESEAUX EXISTANTS . . . . .	27
6.1	Généralités . . . . .	27
6.2	Chauffage MT . . . . .	27
6.3	Chauffage BT . . . . .	27
6.4	Eau industrielle . . . . .	32
7.	COMPARAISON AVEC LES PRECEDENTES EVALUATIONS DES BESOINS EN FLUIDES ET ENERGIES . . . . .	34
7.1	Généralités . . . . .	34
7.2	Comparaison avec le PD 78 . . . . .	34
7.3	Comparaison avec le plan d'ensemble de la 2ème étape . . . . .	38
8.	CONCLUSION . . . . .	39



## 0. SYNTHESE

Ce document présente des lignes directrices pour l'alimentation en fluides et énergies des extensions des constructions existantes et des zones situées à la périphérie du site de l'EPFL à Ecublens.

Les principes proposés peuvent être résumés comme suit :

1. Les galeries  $\alpha$  ont vraisemblablement atteint leur extension définitive et ne seront pas prolongées au-delà du poste de dérivation V.
2. La réalisation du poste de dérivation V est proposée, il alimentera les zones situées au Sud-Ouest du site (CRPP, PST).
3. A l'exception de la zone de dépôts, toutes les zones situées dans le périmètre route mitoyenne, RC 1, RC 82, route de la Sorge actuelle sont desservies par des galeries  $\beta$  dont le gabarit devra être adapté aux besoins locaux.
4. Les dépôts TSOL et SB peuvent être alimentés en chauffage moyenne température à travers la galerie  $\delta$  de la halle du GC et un passage sous la ligne TSOL.
5. L'alimentation du quartier N (CCP) nécessite un passage de la galerie  $\beta$  sous la ligne TSOL.
6. Le quartier d'habitation NN peut être alimenté en chauffage basse température par des conduites posées en fouille partant du quartier N. Il en va de même pour l'électricité.
7. Les extensions situées à l'Est et au Sud-Est du site (DAG2, extensions chimie) peuvent être alimentées en chauffage BT à partir du poste de raccordement ou en chauffage MT à partir du poste de dérivation I, conformément aux précédents plans directeurs.



8. L'alimentation en eau industrielle de la 2ème étape rend nécessaire à court terme la réalisation d'une conduite de DN 450 reliant le poste de raccordement au poste de dérivation II. Cette conduite devrait être exécutée avant la mise en service des bâtiments des départements des matériaux et d'informatique.
9. L'évacuation des eaux claires et des eaux usées du quartier N nécessite la réalisation d'un collecteur longeant l'actuelle route de la Sorge en raison de la trop faible réserve de capacité du collecteur Ruchoz - Sorge. Il est proposé d'utiliser cette réserve de capacité pour l'évacuation des EC du quartier NN (logement).
10. L'évacuation des eaux claires du DA nécessite le prolongement du collecteur Sorge-Nord.
11. L'évacuation des eaux usées du PST (Sud-Ouest du site) nécessite un relevage.
12. L'évacuation des eaux usées du quartier N rend impératif le redimensionnement du collecteur EU Ruchoz - Sorge.
13. Il est proposé d'alimenter le Sud-Ouest du site (PST, CRPP, Zone D, DMX, Info2) en électricité à partir d'un poste de couplage 3 à créer au voisinage du poste de dérivation V.
14. Le raccordement de la zone située au Sud de la RC 1 (zone D) peut être envisagée sans conséquences majeures pour les réseaux existants.
15. De façon générale, sous réserve du point 8, la capacité des réseaux d'alimentation en fluides et énergies existants semble suffisante pour permettre l'irrigation du site à saturation.



## 1. INTRODUCTION

La présente révision a pour objet la définition des lignes directrices du réseau de distribution primaire des fluides (galeries alpha et bêta) destiné à alimenter les zones périphériques des terrains de l'EPFL compris entre la Sorge, la RC 82, la RC1 et la route mitoyenne EPFL/UNI<sup>1/</sup>. Le résultat de cette révision servira de base aux mandataires chargés des études de réalisation dans les secteurs concernés.

Différents éléments influençant la planification des réseaux de distribution des fluides ont évolué ou sont apparus depuis la révision 1978 du plan directeur dont les plus marquants sont :

- l'installation d'une production centralisée de chaleur par thermo-pompe avec deux réseaux de distribution l'un à moyenne température alimentant la 1ère étape, l'autre à basse température pour la 2ème étape
- la construction de la 2ème étape (1ère et 2ème tranches de crédit) avec l'implantation d'un 3ème poste de dérivation et l'approbation du projet général des infrastructures faisant partie de la 3ème tranche de crédit de la 2ème étape prévoyant la prolongation vers le Sud de la galerie<sup>a</sup>, la construction d'un 4ème poste de dérivation et d'une galerie alimentant le premier bâtiment du CRPP (TCV) à partir de l'ébauche d'un poste de dérivation V
- la définition d'une zone située à l'extrême Nord du site destinée à la construction de logements
- la construction du TSOL, liaison ferroviaire entre l'EPFL et la ville
- La planification d'un centre de conférence et de postformation situé dans la zone N
- la planification d'extensions situées à l'Est et au Sud des bâtiments de la 1ère étape actuellement réalisés.

---

<sup>1/</sup> L'alimentation de la zone située au Sud de la RC 1 (zone D) fait l'objet d'un addendum, à la fin de ce mémoire. Les différentes possibilités figurent sur les plans.

Tels sont les principaux facteurs ayant influencé la conception de la présente révision du plan directeur des fluides.

Par ailleurs, l'augmentation des besoins spécifiques en fluides (eau industrielle) et des surfaces disponibles ont rendu nécessaire une vérification de la capacité du réseau actuel de distribution primaire.

Finalement, il faut relever que la présente révision profite de l'expérience acquise sur le réseau existant de l'EPFL puisque les besoins des futures constructions ont été estimés sur la base de valeurs mesurées par le Service d'exploitation pour les besoins de pointe en chauffage, eau industrielle et électricité.

2. ZONES FAISANT L'OBJET DE CETTE ETUDE ET PRINCIPES DE RACCORDEMENT

Les zones faisant l'objet de la révision 1987 du plan directeur des fluides sont situées essentiellement à la périphérie du site de l'EPFL à Ecublens. Elles sont présentées sur la pièce N° 2. L'annexe I présente l'inventaire détaillé des surfaces construites et simulées.

Conformément au cahier des charges de la révision du plan directeur (2)<sup>1/</sup>, il a été prévu de raccorder tous les objets d'école aux réseaux de fluides et énergies. Le raccordement des objets complémentaires ou hors école est discuté de cas en cas, il s'agit du dépôt TSOL, du quartier de logement Nord et des bâtiments des PTT prévus au SE du site (dénomination : ECBL). Le raccordement du PST (zone Sud-Ouest du périmètre) est admis à priori.

---

<sup>1/</sup> Les chiffres entre ( ) renvoient à la liste des documents consultés, annexe IV



### 3. ESTIMATION DES BESOINS EN FLUIDES ET ENERGIES

#### 3.1 Energie thermique

##### 3.1.1 Qualité

L'école dispose d'une production centrale d'énergie thermique distribuée sous forme d'eau chaude à deux niveaux de température, soit :

- 65/45°C (moyenne température ou MT)
- 50/35°C (basse température ou BT)

En principe, les quartiers alimentés par les postes de dérivation I et II sont raccordés à la MT, les autres à la BT. A la demande du SE, la possibilité d'un raccordement au réseau BT des extensions de la chimie est discutée.

##### 3.1.2 Utilisation

- Les locaux susceptibles d'être chauffés
- Les locaux ventilés et/ou climatisés.

##### 3.1.3 Besoins spécifiques

Les besoins à la production ont été mesurés lors de l'étude de dimensionnement de la CCT (10). Les valeurs suivantes ont été retenues ici :

- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| - besoins à la production : | 40 W/m <sup>2</sup> 1/ |
| - besoins des quartiers :   | 50 W/m <sup>2</sup>    |
| - besoins des bâtiments :   | 60 W/m <sup>2</sup>    |

Cette manière de faire devrait permettre au réseau de disposer de réserves suffisantes pour absorber les variations locales des besoins en puissance thermique.

##### 3.1.4 Besoins des nouvelles constructions

Ceux-ci sont reportés au tableau 3.1.

---

1/ Sauf indication particulière, les surfaces de référence sont des surfaces brutes.

Quartier ou bâtiment	Surface m <sup>2</sup>	Débits ou besoins de pointe						
		MT kg/s	BT kg/s	EI l/s	EP l/s	AC Nm <sup>3</sup> /min	EL kVA	EU l/s
PH ext.	9 000	6.5	--	13.0	505	5.2	427	9
CE ext.	5 000	3.6	--	7.2	453	4.3	237	6.7
DAG 2	3 600	2.6	( 6.1) <sup>1/</sup>	5.2	430	3.5	170	5.7
CH ext. 1	6 450	4.6	( 5.7) <sup>1/</sup>	9.3	473	4.7	306	7.6
CH ext. 2	6 000	4.3	(11.5) <sup>1/</sup>	8.6	467	4.5	284	7.3
CH Sud	12 000	8.6	--	17.3	837	6.5	567	10.4
BIB ext. 1	4 200	3.0	--	6.0	440	3.9	194	6.1
BIB ext. 2	8 000	5.7	--	11.5	493	5.2	379	8.5
ECBL	18 000	(12.9) <sup>2/</sup>	--	--	--	--	--	--
Savaré	13 000	9.3	--	18.7	546	6.6	1 225 <sup>3/</sup>	10.8
ND	7 700	5.5	--	--	490	--	365	8.3
GCB ext.	7 900	5.7	--	11.4	430	5.1	374	5.7
GR ext.	3 600	2.6	--	5.2	492	3.6	171	8.4
MA ext. 1	2 000	1.4	--	2.9	397	2.7	95	4.2
MA ext. 2	8 000	5.7	--	11.6	493	5.2	379	8.5
ME ext.	6 000	4.3	--	8.6	467	4.5	284	7.3
NN	20 000	--	15.9	--	--	--	1 100	--
GC ext. + GCF	20 950	--	16.7	24.1	1 333	8.3	993	13.7
CCP	12 550	--	12.0	18.1	1 261	6.3	595	10.6
DA + DAG 1	31 100	--	24.9	35.8	1 701	11.2	1 474	16.7
CO ext.	3 000	--	2.9	4.3	418	3.2	142	5.2
DE ext.	3 300	--	3.2	4.8	424	3.6	156	5.4
DAG ext.	1 000	--	1.0	1.4	368	1.8	47	3
MX + I2M	8 500	--	8.1	12.2	499	5.5	403	8.7
INFO 2	14 000	--	13.4	20.2	556	7.0	664	11.2
CRPP	18 900	--	18.0	27.3	1 317	7.5	2 896 <sup>4/</sup>	13
PST	54 200	--	43.2	62.5	1 823	17.6	2 569	22
Total	307 950	73.4 (56.1)	159.3 <sup>1/</sup> (182.6)	347.2	17 113	137.5	16 638	224

**Tableau 3.1 :** Estimation des débits ou besoin de pointe des nouvelles zones

- 1/ Si les extensions de la chimie sont alimentées en BT  
2/ Raccordement non retenu par les PTT  
3/ Y compris 860 kVA pour le TSOL  
4/ Sans la machine tournante

Légende : MT chauffage moyenne température  
BT chauffage basse température  
EI eau industrielle  
EP eau potable  
AC air comprimé  
EL électricité  
EU eaux usées



### 3.2 Eau industrielle

#### 3.2.1 Qualité

L'école dispose d'une distribution d'eau dite industrielle. Celle-ci est pompée au lac. Elle ne subit aucun traitement si ce n'est un filtrage grossier (tamis 1 mm). Sa température est de 6°C environ, la pression au droit des bâtiments est de 4.5 bars. Après utilisation, cette eau est actuellement rejetée dans le réseau d'évacuation des eaux claires.

#### 3.2.2 Utilisation

L'eau industrielle est utilisée comme suit :

- refroidissement de l'air et climatisation des locaux
- refroidissement d'appareillages

#### 3.2.3 Besoins spécifiques

Le débit de pointe à la station de pompage mesuré en septembre 1987 est de 135 l/s pour l'ensemble de l'école soit une surface brute alimentée de 170 000 m<sup>2</sup> environ.<sup>1/</sup>

La croissance de 4 l/s an constatée a été reportée sur 5 ans date à laquelle il a été admis qu'une saturation en équipements devait se manifester avec pour conséquence une stabilisation du besoin spécifique.

Les valeurs admises, tous utilisateurs confondus sont les suivants :

- |   |                         |                   |
|---|-------------------------|-------------------|
| - besoins actuels à la production <sup>2/</sup> | : 8.03.10 <sup>-4</sup> | l/sm <sup>2</sup> |
| - besoins actuels des quartiers                 | : 1.10 <sup>-3</sup>    | l/sm <sup>2</sup> |
| - besoins à la production, dans 5 ans           | : 9.2.10 <sup>-4</sup>  | l/sm <sup>2</sup> |
| - besoins des quartiers, dans 5 ans             | : 1.15.10 <sup>-3</sup> | l/sm <sup>2</sup> |
| - besoins des bâtiments, dans 5 ans             | : 1.44.10 <sup>-3</sup> | l/sm <sup>2</sup> |

---

1/ La surface raccordée est de 168 145 m<sup>2</sup>

2/ Septembre 1987

Comme pour le chauffage, ces différentes valeurs ont pour but de tenir compte des variations locales des besoins.<sup>1/</sup>

#### 3.2.4 Besoins des nouvelles constructions

Ceux-ci sont reportés dans le tableau 3.1.

### 3.3 Eau potable

#### 3.3.1 Qualité

Cette eau est celle du réseau des SI de Lausanne. Elle est chlorée et filtrée par filtres à sable. Sa température est comprise entre 5 et 10°C, la pression à l'entrée des bâtiments est de 9 à 13 bars.

#### 3.3.2 Utilisation

- Eau potable sanitaire et alimentaire
- défense incendie
- humidification de l'air
- arrosage
- appareils exigeant un refroidissement de grande fiabilité.

#### 3.3.3 Besoins spécifiques

##### a) Eau sanitaire et alimentaire

Le débit de pointe d'une surface est calculé selon la formule

$$W \text{ (l/min)} = 1.8 \times 12 \sqrt{\sum \text{UEP}} \text{ où } \sum \text{UEP}$$

est le nombre d'unités d'eau potable de la surface considérée. Selon la 1ère étape, la densité d'UEP est de 0.01 UEP/m<sup>2</sup>.



b) Défense incendie

Le débit des postes incendies est admis égal à 300 l/min. Pour le calcul du calibre des conduites alimentant les quartiers ou des bâtiments, seuls un à deux postes sont actifs par hypothèse. Il a été admis, d'entente avec le BCL, que les futurs bâtiments ne seront équipés de Sprinkler que de manière exceptionnelle. A cette fin, il a été prévu d'alimenter une installation Sprinkler pour bâtiment de la classe M2 dans les grands quartiers.

c) Autres besoins

Les autres besoins ne sont pas significatifs en regard des exigences de la défense incendie quant à la détermination des calibres des conduites.

3.3.4 Besoins des nouvelles constructions

Ceux-ci font l'objet du tableau 3.2.

Bâtiment ou quartier	Déb.sanitaire l/min	Nombre PI	Débit PI l/min	Nombre Sprinkler	Déb.Sprinkler l/min	Total l/min
PH ext.	205	1	300			505
CE ext.	153	1	300			453
DAG 2	130	1	300			430
CH ext. 1	173	1	300			473
CH ext. 2	167	1	300			467
CH ext. S	237	2	600			837
BIB ext. 1	140	1	300			440
BIB ext. 2	193	1	300			493
ECBL	---	-	---			---
Savaré	246	1	300			546
ND	190	1	300			490
GR ext.	130	1	300			430
GCB ext.	192	1	300			492
MA ext. 1	97	1	300			397
MA ext. 2	193	1	300			493
ME ext.	167	1	300			467
DA + DAG 1	381	2	600	1	720	1 701
CO ext.	118	1	300			418
DE ext.	124	1	300			424
DAG ext.	68	1	300			368
MX + I2M ext.	199	1	300			499
INFO 2	256	1	300			556
CRPP	297	1	300	1	720	1 317
PST*	503	2	600	1	720	1 823
Ext. GC + GCF	313	1	300	1	720	1 333
CCP	241	1	300	1	720	1 261

**Tableau 3.2 : Besoins en eau potable**

Légende :

PI : Postes incendie

Débits caractéristiques :

PI : 300 l/min (Storz 2")

Sprinkler : 720 l/min (classe M2)



### 3.4 Gaz

#### 3.4.1 Qualité

Gaz naturel fourni par les SI Lausanne, pression de 50 mbar, PCI de 10,5 kWh/Nm<sup>3</sup> (selon document ETE).

#### 3.4.2 Utilisation

- Laboratoires
- Cuisines des restaurants

#### 3.4.3 Besoins spécifiques et estimation des débits

L'analyse des consommations actuelles de la 1ère étape indique que seuls trois quartiers ont une consommation de gaz non négligeable, ce sont :

- le centre Est
- le centre Midi
- la chimie

La consommation de gaz est donc très ponctuelle. Il n'est pas possible de la prévoir au stade actuel de l'étude. Ceci ne constitue pas un handicap, il suffit de réserver un emplacement dans les galeries (équipement actuel : DN 150 dans les galeries et DN 80 au maximum dans les galeries <sup>3</sup> ).

### 3.5 Air comprimé

#### 3.5.1 Qualité

L'air comprimé est produit de façon centralisée à une pression de 10 bars. Il est séché et déshuilé. La pression au droit des bâtiments est de 7 bars au minimum.

### 3.5.2 Besoins spécifiques

Le document ETE "Projet général" (5) fait état d'une densité de consommateurs égale à  $0.024 \text{ unités/m}^2$ , une unité représentant une consommation de  $0.15 \text{ Nm}^3/\text{min}$ . Cette densité est utilisée pour estimer les besoins futurs. Les coefficients de simultanéité sont tirés de Feurich.

### 3.5.3 Besoins des nouvelles constructions

Les besoins sont reportés au tableau 3.1.

## 3.6 Electricité

### 3.6.1 Qualité

Les sous-stations des quartiers sont alimentés en énergie électrique à partir de postes de couplage par un réseau câblé 20 kV situé en galerie.

### 3.6.2 Besoins spécifiques

les besoins spécifiques sont estimés à partir de la pointe de puissance actuellement mesurée. Comme pour l'eau industrielle, un taux de croissance de 5 % par an est admis pendant les 5 prochaines années.

Pointe actuelle	: 6 MW <sup>1/</sup>
Cos $\phi$	: 0.95
Croissance annuelle	: 5 %
Surface raccordée	: 170 000 m <sup>2</sup>
Besoin spécifique actuel	: 37.15 VA/m <sup>2</sup>
Besoin spécifique dans 5 ans	: 47.4 VA/m <sup>22/</sup>

---

1/ Y compris la CCT

2/ Le besoin spécifique admis pour le quartier de logement NN est de 44 VA/m<sup>2</sup>



### 3.6.3 Besoins des nouvelles constructions

Ceux-ci sont reportés au tableau 3.1. Ces estimations devront naturellement être revues lors de la planification de ces constructions au vu de l'évolution générale de la demande et des besoins spécifiques.

### 3.7 Eaux usées

#### 3.7.1 Producteurs

- Eaux usées sanitaires, fécales ou non
- Eaux de laboratoire après neutralisation si nécessaire

#### 3.7.2 Production spécifique

##### a) Eaux usées sanitaires

La production d'eau sanitaire est évaluée à l'aide de la formule suivante :

$$W_r = 0.5 \cdot \sqrt{\sum UEU} \quad 1/ \quad 1/s$$

où  $W_r$  : débit de pointe probable

UEU : unité d'eau usée soit 0.5 l/s.

Une analyse de l'équipement sanitaire de la 1ère étape conduit à une densité d'unités d'eau usée sanitaire de 0.031 UEU/m<sup>2</sup> de surface brute comparable à la valeur de 0.036 UEU/m<sup>2</sup> indiquée dans le projet général de la 2ème étape. Par précaution, cette dernière valeur est utilisée dans les calculs.

##### b) Eaux usées de laboratoire

Cette production est extrêmement spécifique et n'a pas été prise en compte à ce stade.

#### 3.7.3 Estimation du débit de pointe

Les résultats de ces estimations figurent au tableau 3.1.

### 3.8 Eaux claires

#### 3.8.1 Producteurs

Les eaux évacuées dans ce réseau sont d'origines diverses :

- eaux pluviales
- eaux de refroidissement (eau industrielle)

#### 3.8.2 Débits spécifiques

##### a) Eaux pluviales

Densité pluviométrique	: 0,0264 l/s m <sup>2</sup>
Coefficients de ruissellement	:
- toitures, terrains surfacés en dur	: 0,8
- terrain	: 0,15

##### b) Eau industrielle utilisée

Les débits résultent de l'estimation des besoins en eau industrielle figurant au tableau 3.1.

#### 3.8.3 Estimation des débits

Ces résultats sont reportés au tableau 3.3. Les différentes surfaces sont indiquées à l'annexe II.



Bâtiments ou quartiers	Débit eaux pluviales l/s	Débit refroidissem. l/s	Débit total l/s
PH ext.	127	13	140
CE ext.	57	7.2	64
DAG II	36	5.2	41
CH ext. 1	81	9.3	90
CH ext. 2	84	8.6	93
CH ext. S	180	17.3	197
BIB ext. 1	64	6	70
BIB ext. 2	89	11.5	100
MA ext. 1	42	2.9	45
MA ext. 2	79	11.6	91
ME ext.	121	8.6	130
ECBL	206	--	206
Savaré	159	18.7	178
Parking	274	--	274
CRPP	428	57	485
PST	713	62.5	776
DA + DAG	573	35.8	609
N	422	18.1	440
ND	259	24.1	283
NN	410	--	410

**Tableau 3.3 : Débits de pointe d'eau claire**

#### 4. ALIMENTATION DES NOUVELLES ZONES ET EXTENSIONS DES RESEAUX

##### 4.1 Généralités

Toutes les nouvelles constructions situées dans le périmètre RC1, route mitoyenne, route de la Sorge, RC 82 peuvent être raccordés à l'ensemble des réseaux de fluides. Les extensions proposées des différents réseaux sont reportées sur les plans des pièces 4 à 12. Les calibres des conduites ont été déterminés selon les conditions indiquées à l'annexe III. Le calibre minimum des conduites d'eau potable est déterminé par les prescriptions de défense incendie, il est fixé à DN 150. Le réseau d'eau de nettoyage (DN 65) est prolongé dans les extensions des galeries. La possibilité d'installer ultérieurement une conduite de retour de l'eau industrielle est maintenue.

La pièce N° 3 indique la situation des galeries. Il convient de remarquer que la galerie  $\alpha$  ne sera pas prolongée au-delà de PDD V. On peut donc considérer que le réseau  $\alpha$  atteint aujourd'hui son état définitif et que les futures extensions du réseau de galeries seront du type  $\beta$ . Il convient de relever la différence de disposition des conduites dans les galeries entre la 2ème et la 1ère étapes (voir fig. 4.1). Les adaptations locales du gabarit des galeries et notamment la nécessité des zones  $\delta$  relèvent des études d'avant-projet.

L'alimentation des différentes zones et extensions est discutée ci-dessous.

##### 4.2 Principes d'alimentation en fluides

###### 4.2.1 PH extension

Alimentation en fluides par prolongation de la branche Est de la galerie  $\beta$  physique existante.

###### 4.2.2 CE extension

Alimentation depuis le PDD I en passant les conduites dans la zone  $\beta$  de la galerie  $\alpha$ . Des piquages ont d'ailleurs été prévus dans le PDD I en vue de cette réalisation.



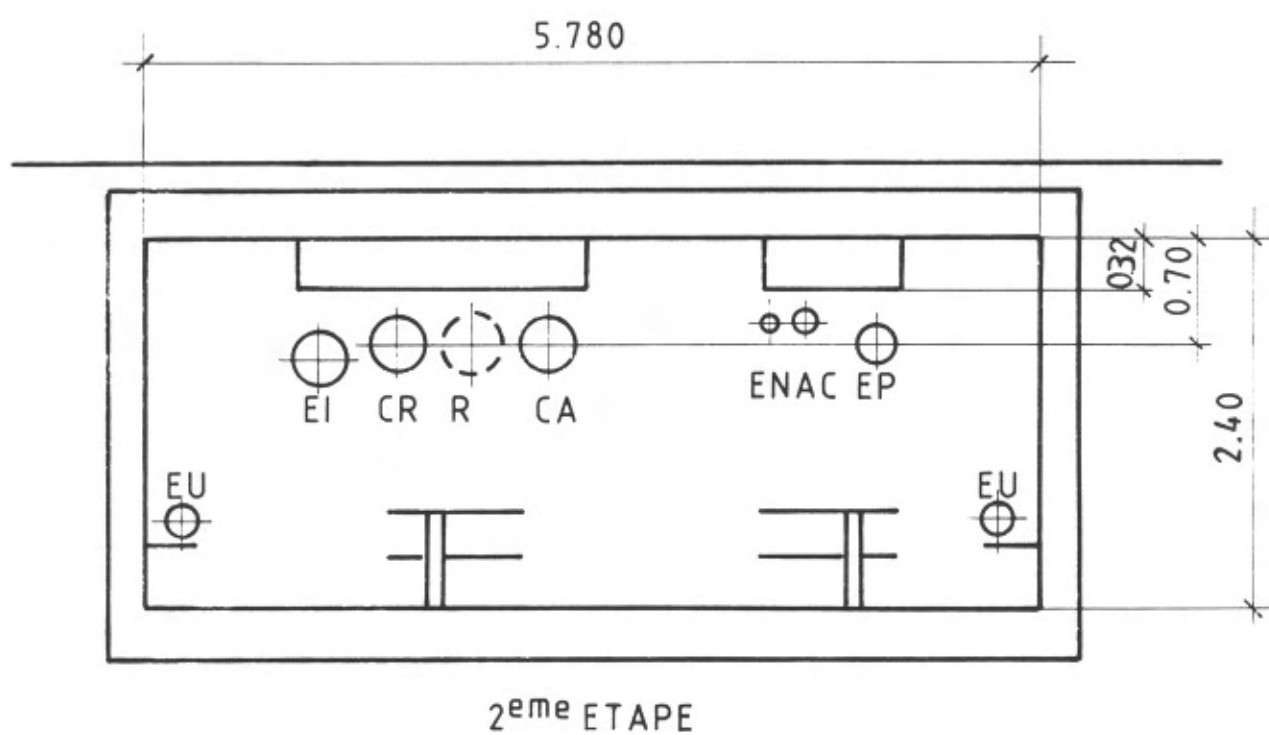
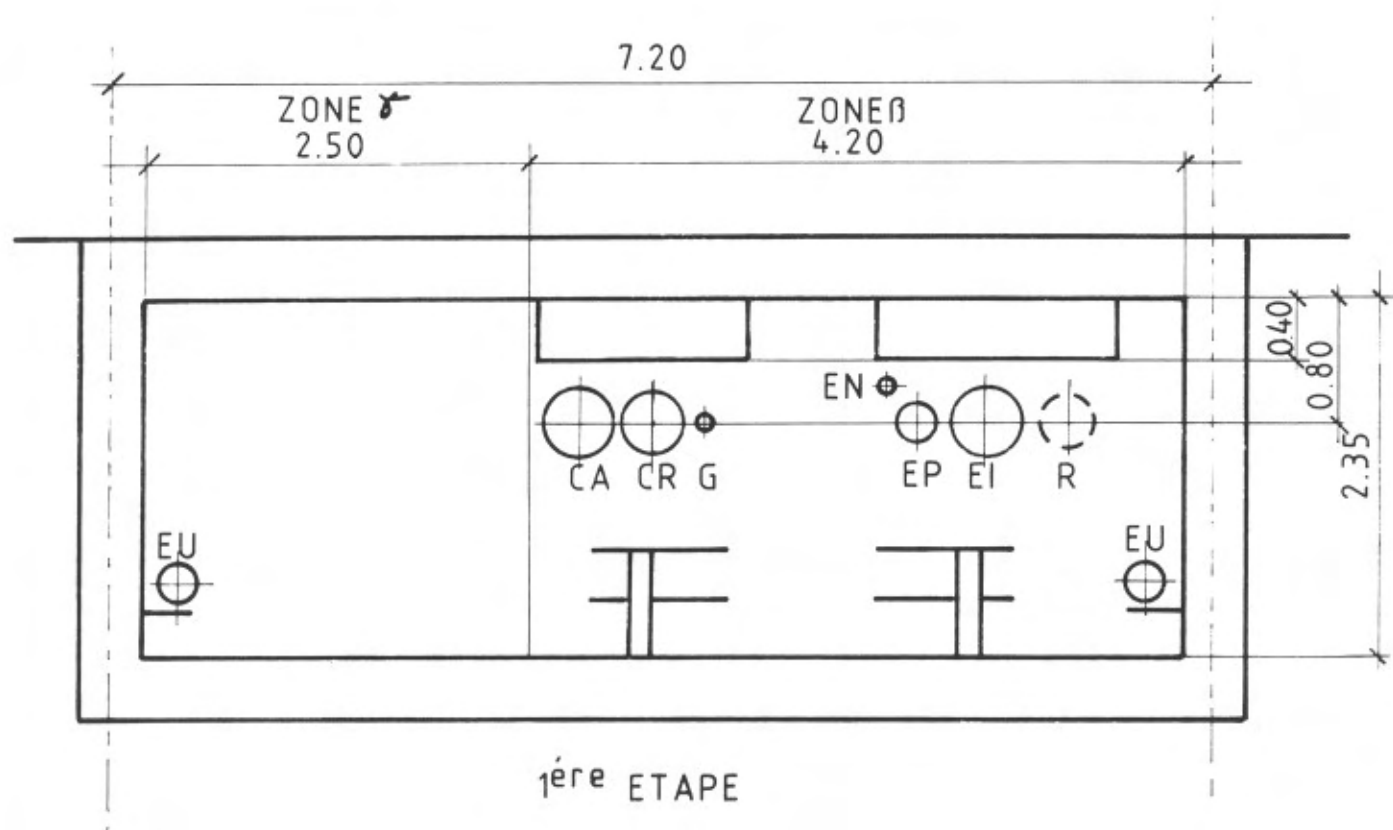


fig. 4.1 GALERIES B COUPES

#### 4.2.3 DAG 2 et CH extensions 1 et 2

Alimentation en galerie par prolongation de la branche Est des galeries  $\beta$  de la chimie jusqu'à l'axe 533441.20 puis galerie  $\beta$  Nord-Sud jusqu'à l'entrée du bâtiment CH ext. 2. Une alimentation en chauffage BT à partir de PDD I est envisageable. Cependant, il serait vraisemblablement plus simple de réaliser un piquage dans le poste de raccordement et de traverser le DAG 2 avec les conduites pour rejoindre ensuite la galerie  $\beta$ .

Au besoin l'alimentation du DAG 2 pourrait être réalisée depuis la sous-station de l'extension CE. Ce point devrait être vérifié si une telle réalisation était envisagée.

#### 4.2.4 CH extension S

Alimentation par prolongation de la galerie  $\beta$  chimie jusqu'à l'entrée du bâtiment. Compte tenu de l'absence de possibilités d'extensions au Sud, il n'est pas proposé de traverser le bâtiment avec cette galerie. Le raccordement aux conduites de chauffage BT mentionnées ci-dessus peut être envisagé.

#### 4.2.5 BIB extensions 1 et 2, propriété Savaré

L'alimentation de l'actuelle bibliothèque se fait depuis la sous-station du CE sans utiliser la galerie  $\beta$  prévue. Il est proposé d'utiliser et d'étendre cette galerie pour alimenter les futures extensions de la bibliothèque et les bâtiments qui seront implantés sur la propriété Savaré.

#### 4.2.6 GCB extensions

Les actuelles galeries seront prolongées jusqu'aux sous-stations de ces bâtiments.



#### 4.2.7 Quartier ND

Un précédent document a traité ce problème (15). Les dépôts TSOL<sup>1/</sup> et SB peuvent être reliés au réseau de l'EPFL par une galerie passant sous la ligne TSOL (gabarit approximatif : 2.2 x 2.4 m) et des conduites de chauffage MT installées dans la galerie  $\gamma$  de la halle de génie civil.

Le dépôt TSOL peut être raccordé au chauffage MT, au réseau électrique de l'EPFL ainsi qu'à la conduite d'eau passant dans la galerie sous la ligne TSOL en remplacement de celle longeant l'actuelle route de la Sorge. Cette conduite ne sera en effet plus accessible après construction des dépôts et il est proposé de la désaffecter.

Il est proposé de raccorder ultérieurement la halle fosse et des extensions GC géographiquement incluses dans ce quartier aux réseaux de fluides par une galerie rejoignant celle alimentant le CCP depuis le PDD III (galerie  $\beta$  Nord). Le raccordement de la halle fosse au chauffage MT et surtout BT nécessiterait par ailleurs une modification du système de chauffage (aérothermes, panneaux rayonnants).

#### 4.2.8 MA extensions 1 et 2

Prolongation vers le Sud de la galerie  $\beta$  existante.

1/

En l'absence d'un raccordement du dépôt TSOL, le dépôt SB devra être alimenté en fluides comme indiqué pour la halle fosse à moins que le programme des constructions n'impose un raccordement à la galerie gamma GC.

#### 4.2.9 ME extension

La galerie existe déjà pour l'alimentation du gyrotron. Elle devra être équipée en conséquence. Il a été prévu de prolonger cette galerie vers le Sud pour alimenter la zone de construction située au Nord du parking. Les besoins en fluide du parking proprement dit seront faibles (eau potable essentiellement) et l'alimentation pourra se faire par des conduites posées en fouille.

#### 4.2.10 Quartiers DA + DAGI et quartier N

Comme l'indique le rapport consacré au N du site, il est proposé de construire une galerie  $\beta$  sur l'axe 532292.80 prolongeant l'amorce existante. Cette galerie passe sous la ligne TSOL dans un gabarit restreint puisqu'il n'est pas nécessaire de prévoir une zone sur ce tronçon. La galerie présentera éventuellement un ou deux embranchements destinés à alimenter le DAG non-figurés sur les plans.

#### 4.2.11 GC extension et GCF

Il est proposé de prolonger vers l'Est la galerie  $\beta$  Nord depuis la limite Sud du CCP afin d'en rendre la construction indépendante du chantier du CCP.

Le raccordement de la halle fosse au réseau de chauffage BT par des conduites placées dans le terrain pourra être envisagé lorsque l'actuelle chaufferie de ce bâtiment devra être remplacée.

#### 4.2.12 CO extension

L'alimentation de cette extension se fait depuis la sous-station CO existante et n'utilise pas les galeries.

.13 MX + I2M extension

Il est proposé d'alimenter ces bâtiments en prolongeant vers le Nord la galerie  $\beta$  existante.

.14 DE extension

Ces bâtiments seront raccordés en prolongeant vers le Sud la galerie  $\beta$  existante.

.15 INFO 2

Au besoin, il est possible d'alimenter cette extension par une galerie  $\beta$  partant du poste de dérivation IV. Cette réalisation a été prévue et le PDD IV conçu en conséquence.

.16 CRPP et PST

La galerie  $\beta$  SE existante dessert le TCV. Elle pourra être prolongée vers le Sud. Le reste du CRPP et le PST est alimenté par 2 galeries  $\beta$  <sup>1/</sup> partant d'un poste de dérivation V. La position de ces galeries sur les plans est indicative en l'absence d'information concernant l'implantation des futurs bâtiments. Une éventuelle prolongation vers le Sud de la galerie médiane de ce quartier présenterait l'avantage de permettre de maintenir en galerie la conduite de bouclage EP et d'alimenter en fluides le quartier situé au Sud de la RC1 (zone D). Cette galerie aurait ainsi un caractère alpha (transit de fluides) qui nécessiterait une adaptation du gabarit "standard" des galeries.



#### 4.2.17 Quartier NN (logement)

La possibilité d'un raccordement au réseau de chauffage BT figure sur le plan. S'agissant de logement, les besoins en eau industrielle sont nuls. Les réseaux de gaz et d'eau potable des SI sont proches des limites du quartier et une alimentation à partir de ces réseaux paraît plus simple qu'un raccordement aux réseaux de l'EPFL. Compte tenu de ces remarques, une galerie de liaison avec la galerie  $\beta$  Nord ne se justifie pas.

#### 4.3 Alimentation en électricité 20 kV

Dans la zone de la 1ère étape, l'alimentation des extensions se fera par prolongement des boucles existantes. L'alimentation de l'ECBL (non souhaitée par le Maître de l'Ouvrage) est possible.

Le TSOL est alimenté par une boucle partant du PC 2, desservant également tout le Nord du site pour revenir sur la sous-station du CO. La nécessité d'un bouclage du quartier de logement N peut être discutée.

Pour alimenter le Sud-Ouest du site, il est proposé de créer un PC3 au voisinage du PDDV. Cette réalisation évite de réaliser des boucles extrêmement longues (et donc coûteuses) à partir du PC2. La solution présentée propose le raccordement du DMX et de l'Info2 au PC3 ce qui nécessite quelques modifications mineures du câblage existant.

L'alimentation de la machine tournante (TCV) se fait de manière autonome à partir de la station 50/20 kV.

Finalement, il faut rappeler que l'emplacement (et même la répartition) des sous-stations futures telles qu'elles figurent sur le plan est indicative.

#### 4.4 Evacuation des eaux usées

##### 4.4.1 Extensions de la 1ère étape

A l'exception du quartier ND, de l'ECBL et du terrain Savaré, les eaux usées sont évacuées par gravité dans les galeries  $\beta$ . Elles convergent vers la galerie  $\alpha$  d'où un collecteur les amène à la station de relevage centrale située au Nord de la Sorge.

Les EU du dépôt TSOL sont évacuées vers le collecteur Sorge Nord, longeant au Nord les bâtiments de la 1ère étape. Les EU des bâtiments implantés sur le terrain Savaré devront être relevées pour être évacuées par le réseau de l'EPFL.

#### 4.4.2 Extensions de la 2ème étape

Les EU des quartiers DA + DAG1, CO, DE, MX, INFO et du TCV sont évacuées par gravité dans les réseaux  $\beta$  et  $\alpha$  vers la station de relevage du PDDIII et de là elles rejoignent la galerie de la première étape.

Le PDD V devra comprendre une fosse de relevage pour les EU du quartier PST.

La réserve de capacité du collecteur Ruchoz - Sorge ne permettant pas d'évacuer le débit prévu pour le quartier N, il est proposé de redimensionner ce collecteur<sup>1/</sup>. Les EU du quartier NN sont évacuées par leur propre réseau vers une chambre existante du collecteur intercommunal<sup>2/</sup>.

#### 4.5 Evacuation des eaux claires

Le site est divisé en deux bassins versants figurés sur la pièce 5 (Sorge et lac). La principale modification par rapport aux précédents plans directeurs concernent le quartier N dont les EC s'écoulent vers la chambre EPFL du collecteur Ruchoz-Sorge. Il faut relever que la capacité de la branche EPFL de ce collecteur (320 l/s selon (16)) ne permet pas d'évacuer le débit prévu (477 l/s), raison pour laquelle il est proposé de raccorder la branche EPFL à un collecteur à créer qui longerait la route de la Sorge et reprendrait en partie les EC du quartier NN.

---

1/ Il s'agit d'un  $\varnothing$  300 mm placé dans la calotte du collecteur d'eau claire.

2/ L'évacuation des EU et des EC du central TT devra être réalisée de manière indépendante.

La réserve de capacité du collecteur Ruchoz-Sorge serait utilisée pour évacuer les EC du reste du quartier NN (soit quelque 300 l/s). Il est également proposé de prolonger le collecteur Sorge N vers le DA.

Finalement, il faut remarquer que les EC des bâtiments ME, extension MA extension 2 et BIB extension 2 peuvent être évacuées à choix vers le Nord ou vers le Sud.

Les collecteurs principaux existants ont une capacité jugée suffisante. L'extrémité Sud-Ouest du site (PST et CRPP) devra faire l'objet d'une vérification lorsque l'emprise des bâtiments sera mieux connue.

## BOUCLAGE DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE ET GAZ

Le site de l'EPFL est actuellement alimenté en eau potable à son extrémité NE (poste de raccordement) par une conduite DN 500. Le bouclage de l'artère principale parcourant les galeries  $\alpha$  (DN 350, propriété des SIL) avec la conduite  $\varnothing$  800 longeant la RC1 est prévu de longue date. A cette fin, les SIL ont réalisé un piquage DN 400 sur cette conduite au voisinage de l'extrémité Sud-Ouest du parking (coordonnées approximatives : 533095/152140). Le choix de cet emplacement se révèle malheureux compte tenu de l'orientation de la galerie  $\alpha$  en 2ème étape. Les SIL sont favorables à la création d'un nouveau piquage sur cette conduite au droit du PDD V permettant le raccordement le plus direct du réseau EPFL. Cette conduite (DN 350) pourra être posée dans le terrain à partir de l'extrémité de la galerie  $\beta$  du CRPP. L'éventuelle alimentation en chauffage de terrains situés au Sud de la RC1 pourrait éventuellement emprunter ce passage.

En ce qui concerne le bouclage du réseau de gaz par un raccordement à la conduite de 175 mm longeant la RC1, il faut rappeler qu'il avait été envisagé par le PD 72 alors que la révision de 1978 rapporte que les SI ne souhaitent pas ce bouclage. Si cette position venait à être modifiée, la liaison pourrait être réalisé par une conduite parallèle à la conduite de bouclage EP.



## 6. IMPACT SUR LES RESEAUX EXISTANTS

### 6.1 Généralités

L'objectif de ce chapitre est de vérifier la capacité de transport à moyen et long terme des conduites maîtresses des trois principaux réseaux soit chauffage BT et MT et eau industrielle.<sup>1/</sup>

### 6.2 Chauffage MT

Les besoins en énergie thermique des quartiers sont indiqués sur les figures 6.2a et 6.2b. Les valeurs se réfèrent aux besoins actuels, à court terme, soit 1992, et à saturation du site. Il est également tenu compte d'un prélèvement destiné à l'Université de 3.5 MW. Dans ces conditions, les valeurs indiquées au tableau 6.1 montrent que les conduites actuelles peuvent transporter les débits prévus à saturation.

### 6.3 Chauffage BT

Les valeurs figurant dans le tableau 6.2 montrent que la capacité des conduites principales BT est largement suffisante pour assurer le transport des débits requis à saturation, extensions CH raccordées ou non.

### 6.4 Electricité

La puissance installée à la station 50/20 kV (soit 2 x 20 MVA) devrait être suffisante pour assurer les besoins du site à saturation estimés ici à 29-30 MVA (y compris 6 à 7 MVA pour la machine tournante). La capacité du réseau est également suffisante à saturation (les câbles ont une capacité de transport de 14 MVA).

---

<sup>1/</sup> Les besoins de l'ECBL n'ont pas été pris en compte ici, les PTT ayant manifesté l'intention de ne pas se raccorder à ces réseaux. L'impact des besoins de la zone D (Sud de la RC 1) est discuté à l'addendum.

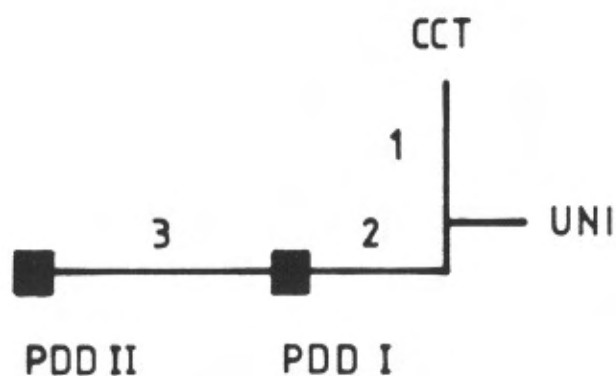


Figure 6.1 : Désignation des tronçons de la conduite MT

Tronçon	DN	Débit kg/s			R mm CE/m à saturation
		actuel <sup>1/</sup>	court terme	saturation	
1	300	80.5	80.5	180.8	13.0
2	300	80.5	80.5	140	8.0
3	250	54.6	54.6	75.7	6.0

Tableau 6.1 : Débit transitant dans la conduite principale MT, extensions CH raccordées au réseau MT

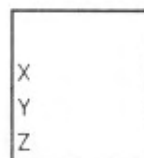
<sup>1/</sup> Les dates de références sont les suivantes :

- actuel : janvier 1988
- court terme : 1992
- saturation : date non définie

# Légende:



postes de dérivation



besoin actuel

- à court terme
- à saturation

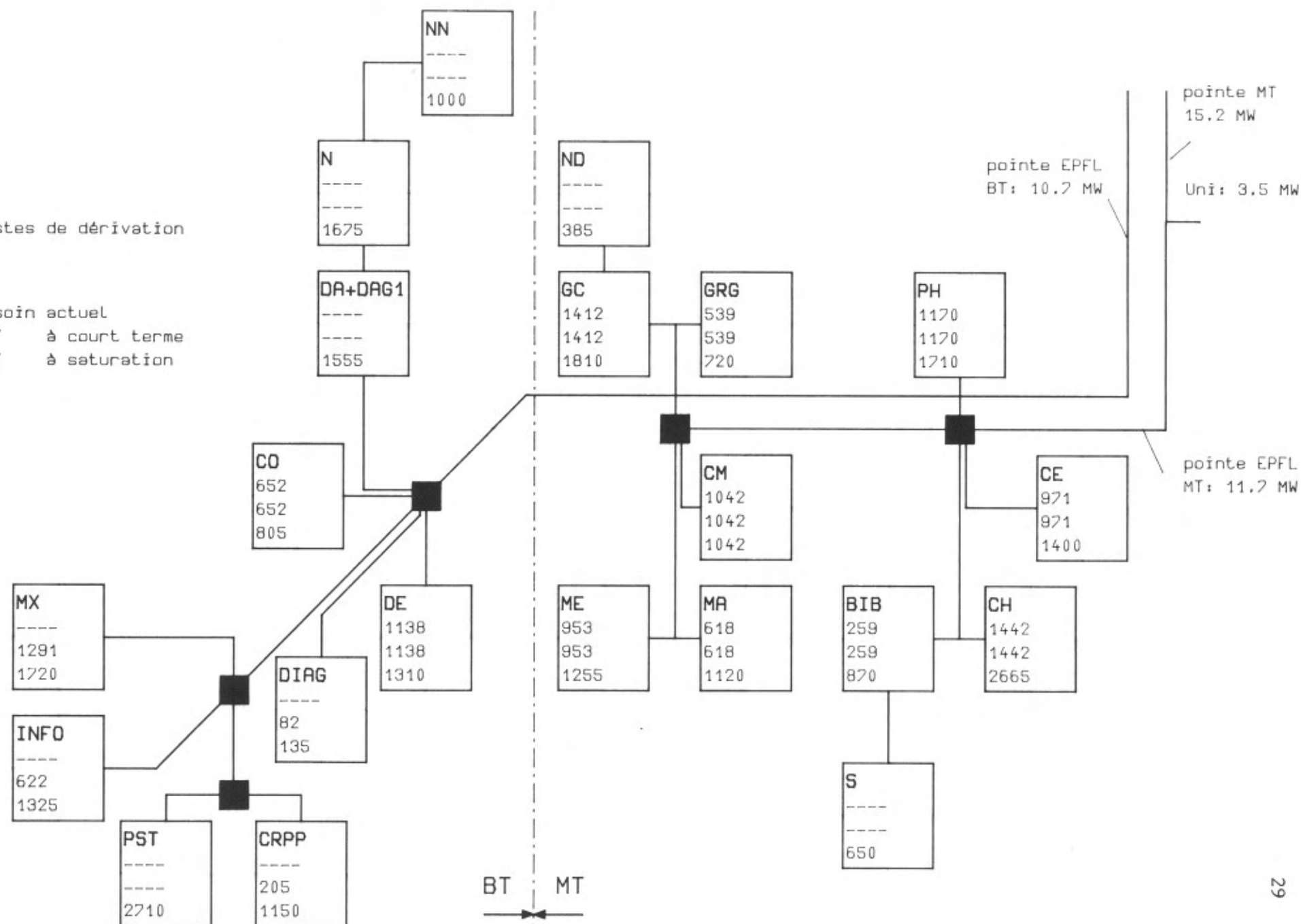
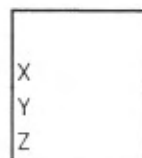


Fig 6.2a Besoins en chauffage des quartiers en kW (extension CH raccordée au réseau MT)

# Légende :



postes de dérivation



besoin actuel  
 \* à court terme  
 \* à saturation



raccordement  
 de CH ext  
 au réseau BT

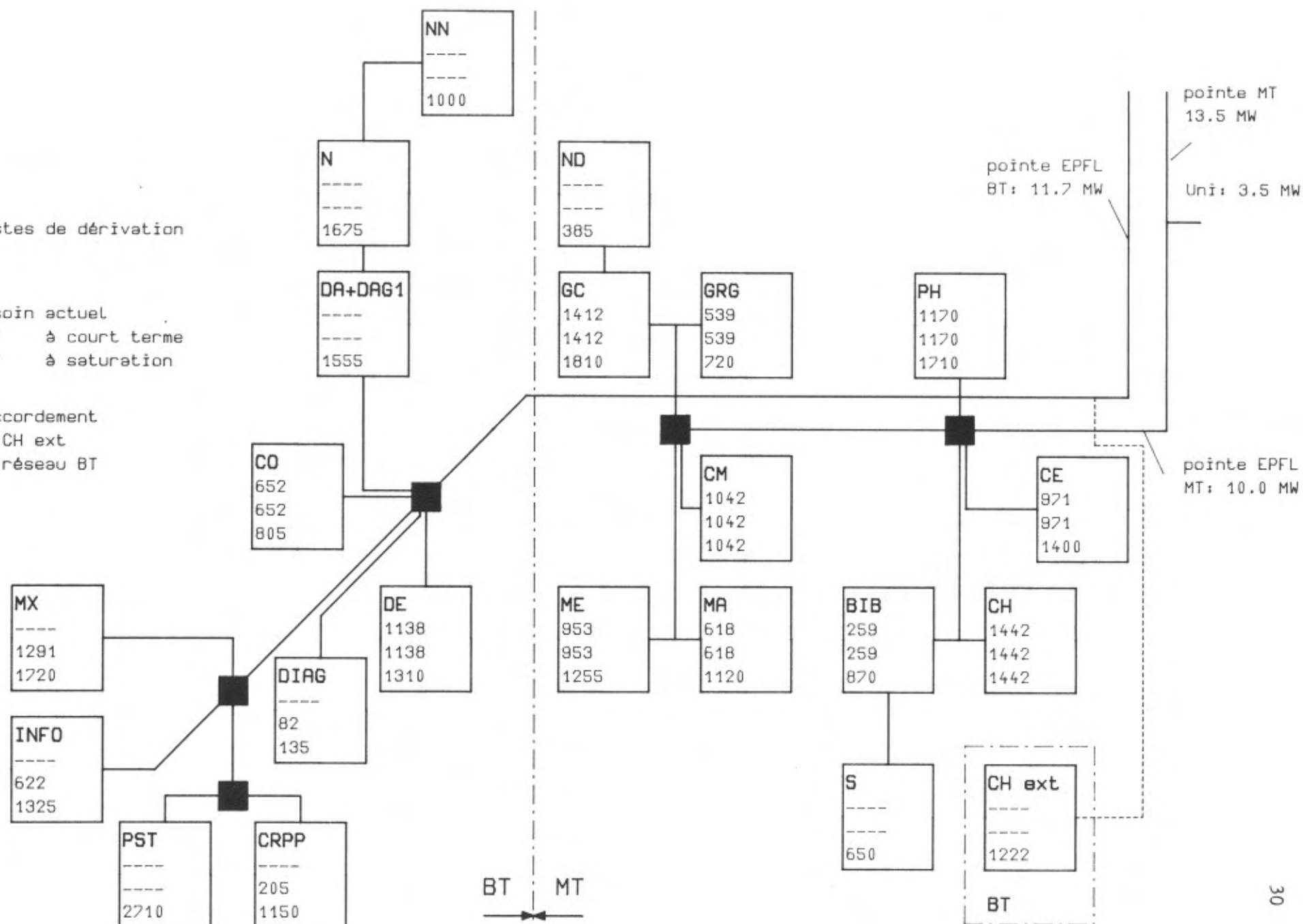


Fig 6.2b Besoins en chauffage des quartiers en kW (extension CH raccordée au réseau BT)



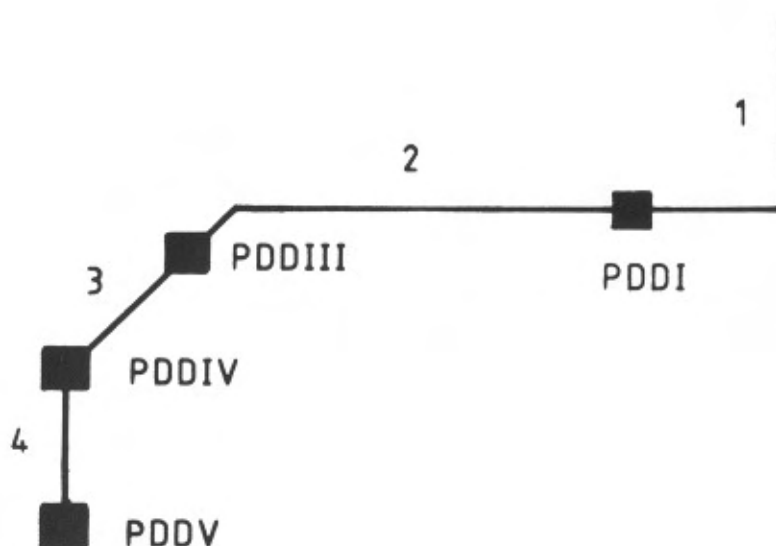


Figure 6.3 : Désignation des tronçons de la conduite BT

Tronçon	DN	Débit kg/s			R mm CE/m à saturation
		actuel <sup>1/</sup>	court terme	saturation	
1	400	28.5	67	197.9	5.0
2	400	28.5	67	170.8	3.0
3	350	0	33.8	110.1	2.8
4	350	0	3.3	61.6	0.9

Tableau 6.2 : Débits transitant dans la conduite principale BT, extensions CH raccordées au réseau BT.

<sup>1/</sup> Voir note de bas de page, p. 27

6.4 Eau industrielle

Les besoins des quartiers sont indiqués à la figure 6.3. Les débits sur les différents tronçons figurent au tableau 6.3.

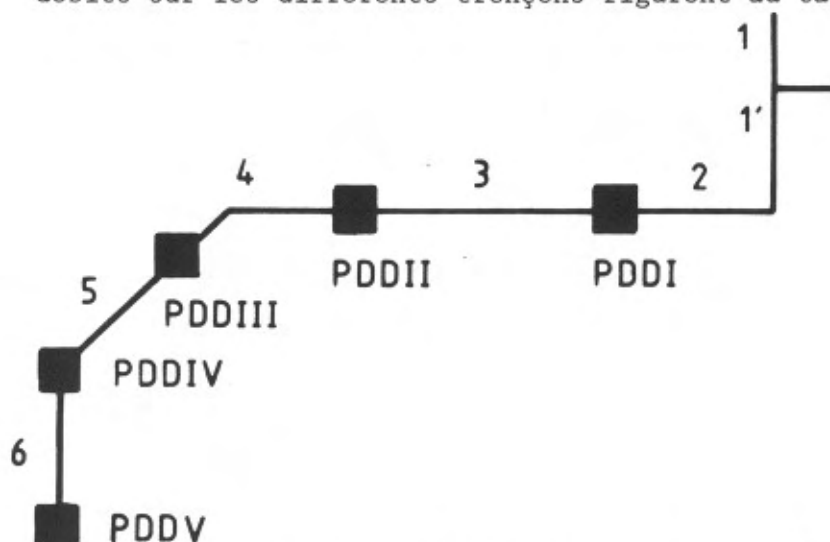


Figure 6.4 : Désignation des tronçons de la conduite EI

Tronçon	DN	Débit kg/s			R mm CE/m à saturation
		actuel <sup>1/</sup>	court terme	saturation	
1	600	195	291 <sup>2/</sup>	578	5.3
1	600	195	291	535	4.8
2	450	163.2	259	503	15.5
3	300	127.2	220 <sup>3/</sup>	461	98.5
4	450	35.8	123	316	6.2
5	450	--	80	190	2.4
6	300	--	36	120	6.5

Tableau 6.3 : Débits transitant dans la conduite principale EI

La perte de charge sur le tronçon 3 devient très importante à court terme. Il est proposé de dédoubler ce tronçon par une conduite de 450 à installer avant la mise en service du DMX et de l'INFO. Cette conduite permettrait l'alimentation à saturation de tout l'Ouest du site. Un piquage est déjà prévu dans le poste de raccordement en vue de cette réalisation.

1/ Voir note de bas de page, p. 27

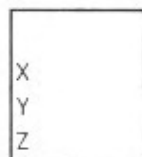
2/ La capacité des pompes de la CCT est actuellement de 225 l/s

3/ R = 24 mm CE/m

## Légende:



postes de dérivation



besoin actuel

• à court terme

• à saturation

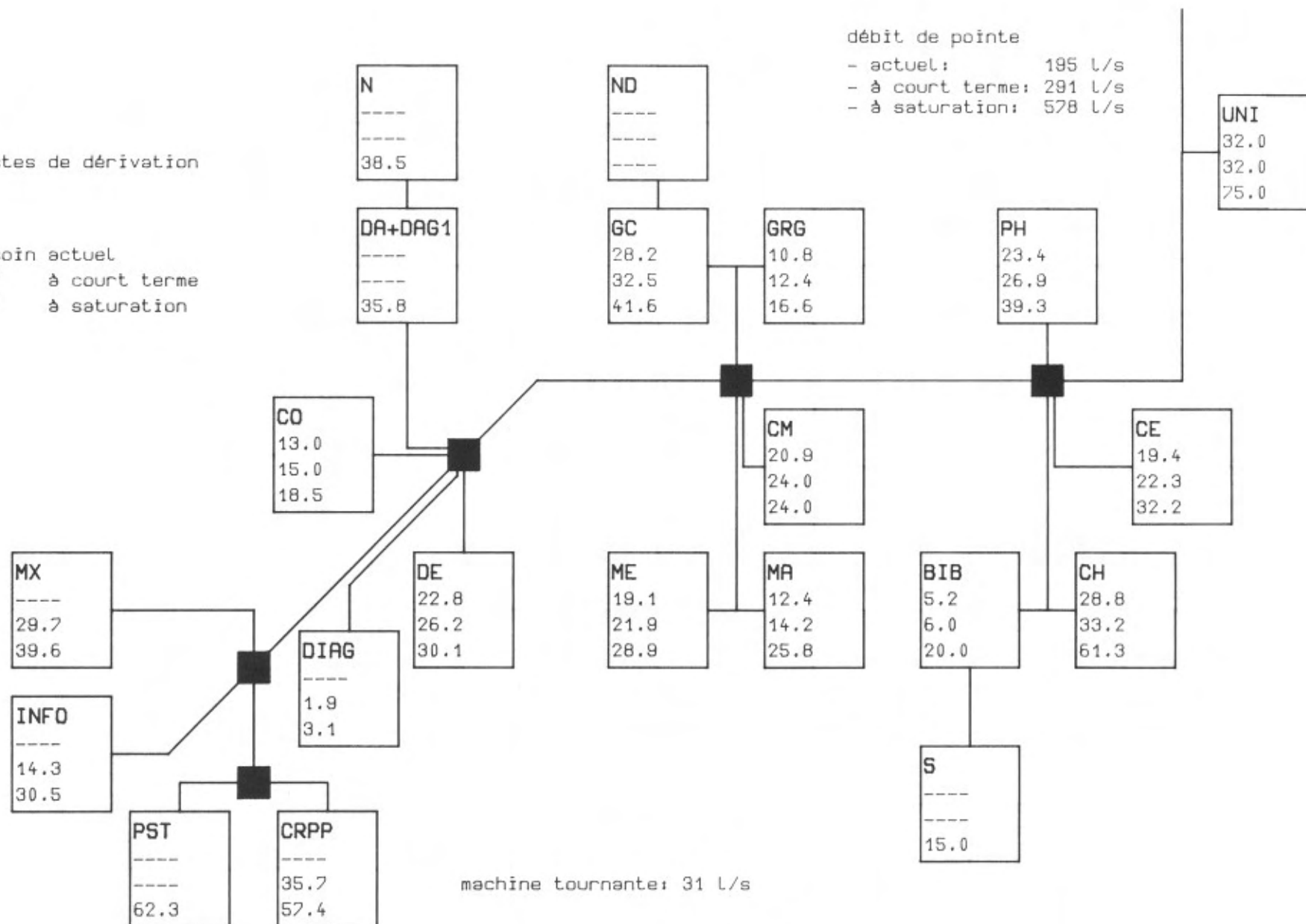


Fig 6.3 Besoins en eau industrielle en l/s

## 7. COMPARAISON AVEC LES PRECEDENTES EVALUATIONS DES BESOINS EN FLUIDES ET ENERGIES

### 7.1 Généralités

Le but de ce chapitre est de comparer les besoins globaux tels qu'ils résultent des hypothèses admises ici aux évaluations du PD 78 (13) pour l'ensemble du site et à l'estimation faite par ETE dans le cadre de la 2ème étape en ce qui concerne l'énergie thermique et l'eau industrielle. Les besoins en gaz et air comprimé sont laissés de côté.

### 7.2 Comparaison avec le PD 78

#### a) Surface brute à saturation :

- PD 78	:	414 250 m <sup>2</sup>
- PD 87	:	543 000 m <sup>2</sup>
- augmentation	:	42 %

Cette augmentation résulte de la densification des constructions existantes et de la forte croissance des surfaces planifiées à la périphérie du site (voir tableau 7.1).



Quartier	Surfaces (m <sup>2</sup> bruts)		
	PD 78	PE, 2ème ét.	PD 87
CE	18 000	---	28 000
CM	14 000	---	20 900
PH	33 750	---	34 200
CH	38 250	---	53 300
BIB	14 750	---	17 400
ECBL + Savaré	5 100	---	31 000
GRG	13 500	---	14 400
GC	38 250	---	36 200
ND	---	---	15 000
ME	27 000	---	25 100
MA	15 750	---	22 400
CO	13 100	13 250	16 100
DE	39 500	26 750	26 100
DA+DAG1	26 000	31 250	31 100
N	23 300	26 200	26 200
MX+I2M	30 500	28 450	34 400
INFO	---	15 000	26 500
CRPP	13 500	14 000	23 000
PST	50 000	32 900	54 200
NN*	---	20 000	20 000
divers + diag.	---	---	7 500
Total	414 250	187 800	543 000

\* non inclus dans le total

**Tableau 7.1 :** Surfaces retenues pour les différentes évaluations des besoins

b) Besoins en énergie thermique<sup>1/</sup>

- PD 78 : 44 MW
- PD 87 : 21.7 MW

Le besoins spécifique des quartiers admis en 1978 était de l'ordre de  $115 \text{ W/m}^2$  contre  $50 \text{ W/m}^2$  en 1987. Ce dernier chiffre résulte d'une mesure et peut être considéré comme fiable. La valeur 1978 tient compte d'un besoin en chauffage de  $67 \text{ W/m}^2$ , le reste étant requis par la ventilation/climatisation. Il apparaît ainsi que les enveloppes des bâtiments et les récupérations d'énergie se sont avérées plus efficaces que prévu. Du point de vue du réseau, cette surévaluation des besoins est favorable (faibles pertes de charge).

c) Besoins en eau industrielle

- PD 78 : 572 l/s
- PD 87 : 503 l/s

Cette diminution illustre certainement une surévaluation du volume climatisé dans le PD 78 qui se répercute naturellement sur les besoins en énergie thermique.

d) Eau potable

Les besoins en eau potable sont évalués dans le PD 72 (12) :

- PD 72 : 8 300 l/min
  - PD 87 : 8 644 l/min
- (cumul du besoin des quartiers)

Ces valeurs sont comparables et n'appellent pas de commentaire particulier.

---

<sup>1/</sup> à la production

e) Electricité

- Selon PD 20 kV, 1974 (14) : 38.6 MVA  
(dont 30 MVA pour les besoins courants et 8.6 MVA pour les gros consommateurs).
- PD 87 : 22.6 MVA (avec TSOL mais sans la machine tournante)

Il faut rappeler que les besoins ont été calculés à l'époque avec un besoin spécifique de  $50 \text{ VA/m}^2$  qui se révèle proche de la réalité de l'EPFL et une surface brute totale de  $600\,000 \text{ m}^2$ .

Ces besoins sont confirmés par la présente évaluation puisque les besoins globaux à saturation sont estimés à 29-30 MVA environ (y compris la machine tournante). La différence provient de la différence de surface planifiée et du besoin spécifique réel qui est légèrement inférieur au besoin estimé à l'époque.

g) Eaux usées

Le PD 78 reprend les données du PD 72. Les réseaux ont été dimensionnés pour une surface brute à saturation de plus de  $600\,000 \text{ m}^2$  et leur capacité est jugée suffisante. A titre de comparaison, les débits de pointe sont les suivants :

- PD 72 : 172 l/s
- PD 87 : 70 l/s

h) Eaux claires<sup>1/</sup>

Le réseau d'eau claire a été dimensionné pour une surface drainée de  $448\,000 \text{ m}^2$  et un débit de pointe de  $6\,614 \text{ l/s}$ .

Le débit de pointe à saturation est estimé grossièrement aujourd'hui à  $7\,700 \text{ l/s}$  (surface de terrain :  $504\,000 \text{ m}^2$ , surface de routes et toitures : 60 %). Cette sous-évaluation du débit d'eau claire ne prête pas à conséquence car la capacité des collecteurs présente une réserve suffisante pour absorber une telle différence (coefficient de remplissage utilisé pour le dimensionnement : 0.75).

---

<sup>1/</sup> Zones situées dans le périmètre RC 1, route mitoyenne, route de la Sorge actuelle, RC 82.

### 7.3 Comparaison avec le plan d'ensemble de la 2ème étape

#### a) Surface brute à saturation

- Plan d'ensemble ETE (4)	:	186 800 m <sup>2</sup>
- PD 87	:	247 600 m <sup>2</sup> <sup>1/</sup>
- Augmentation	:	33 %

Cette augmentation résulte essentiellement de l'accroissement des surfaces des quartiers INFO, MX, CRPP et surtout PST (voir tableau 7.1).

#### b) Besoins en énergie thermique

- Plan d'ensemble ETE	:	9.3 MW
- PD 87	:	9.9 MW
- Augmentation	:	6 %

Le besoin spécifique admis par ETE est de 50 W/m<sup>2</sup> à la production contre 40 W/m<sup>2</sup> retenus ici. Ceci explique la faible augmentation des besoins en regard de l'accroissement des surfaces.

#### c) Besoins en eau industrielle

- ETE (7)	:	407 l/s
- PD 87	:	316 l/s

Les calculs d'ETE sont basés sur les besoins du CO et du DE où les charges internes sont élevées. Il serait souhaitable de vérifier les besoins en eau industrielle de ces objets dès leur mise en service pour connaître les besoins réels des nouvelles constructions et réviser les estimations le cas échéant.

Le calibre des conduites d'eau industrielle posées en 2ème étape devrait toutefois permettre le transport de ces débits s'ils venaient à être vérifiés pratiquement sur l'ensemble de la 2ème étape.

---

1/ y inclus 7 600 m<sup>2</sup> situés en zone A1 (GCF + ext. GC), mais raccordés au PDD III



## CONCLUSION

Cette révision du plan directeur a permis d'établir notamment les points suivants :

1. L'alimentation des extensions des constructions actuelles et des zones situées à la périphérie du site est possible en étendant le réseau de galeries 3 .
2. La galerie  $\alpha$  ne sera vraisemblablement pas prolongée au-delà du poste de dérivation V.
3. La réalisation du poste de dérivation V est proposée, il alimentera le Sud-Ouest du site (CRPP et PST). Dans ce but la création d'un poste de couplage de 3 est proposé.
4. L'alimentation en eau industrielle de la 2ème étape rend nécessaire à court terme la réalisation d'une conduite de DN 450 reliant le poste de raccordement au poste de dérivation II. Cette conduite devrait être disponible pour la mise en service des bâtiments du DMX et de l'INFO. Il faut relever que cette réalisation a été prévue de longue date et qu'un piquage est réservé à cet effet dans le poste de raccordement.
5. Sous réserve du point 4, la capacité du réseau primaire de distribution des fluides et énergies semble actuellement suffisante pour permettre l'irrigation du site à saturation.
6. En ce qui concerne les eaux claires et les eaux usées, la coupure créée par le TSOL et l'extension vers le Nord du périmètre de l'Ecole (quartier de logement) nécessite l'adaptation du collecteur communal Ruchoz-Sorge et la réalisation d'un collecteur longeant l'actuelle route de la Sorge. La zone D (Sud de la RC 1) devra faire l'objet d'une étude spécifique. Dans les autres quartiers, les extensions se développent conformément aux précédents plans directeurs.

Finalement, il faut relever que les options prises au niveau de la planification directrice ont permis jusqu'à ce jour un développement des réseaux de fluides et énergies adapté à la réalisation par étape de l'implantation à Ecublens de l'EPFL. Les solutions choisies se sont par ailleurs révélées suffisamment souples pour s'accomoder de l'évolution des besoins. La présente révision du plan directeur des fluides devrait permettre un développement harmonieux de ces réseaux vers leur extension "définitive".

## L I S T E D E S A N N E X E S

- I. Inventaire des surfaces brutes
- II. Surfaces admises pour le calcul des débits de pointe des eaux claires
- III. Hypothèses et valeurs admises pour le calcul des calibres proposés
- IV. Références et documents consultés

ANNEXE I : INVENTAIRE DES SURFACES BRUTES

Zone	Quartier ou Bâtiment	Surface brute (m <sup>2</sup> )			
		actuelle	en cours	extensions simulées	totale à saturation <sup>1/</sup>
A 1	CE	19 420	---	8 600 <sup>2/</sup>	28 000
	CM	20 859	---	---	20 900
	PH	23 394	---	9 000 <sup>3/</sup> +1 800	34 200
	GRG	10 770	---	3 600	14 400
	GC	28 246	---	7 900	36 200
	ME	18 463	---	---	18 500
	MA	12 369	---	2 000	14 400
	BIB	5 183	---	4 200	9 400
	CH	28 841	---	6 450	35 300
	ND	964 <sup>4/</sup>	---	7 700 <sup>5/</sup> +6300 <sup>6/</sup>	15 000
	SST	1 280	---	420	1 700
Total, zone A1		169 789	---	57 970	228 000

**Tableau I.1 : Inventaire des surfaces brutes ventilé par zones**

1/ Valeurs arrondies  
2/ dont DAG2 : 3 600 m<sup>2</sup>  
3/ extension Est

4/ halle fosse  
5/ dépôt TSOL + SB  
6/ extension GC débordant dans la zone A1



Zone	Quartier ou Bâtiment	Surface brute (m <sup>2</sup> )			
		actuelle	en cours	extensions simulées	totale à saturation <sup>1/</sup>
A 2	CH	---	---	18 000	18 000
	BIB	---	---	8 000	8 000
	MEH	600 <sup>2/</sup>	---	6 000	6 000
	MA	---	---	8 000	8 000
	ECBL	---	---	18 000	18 000
	Savaré	---	---	13 000	13 000
Total, zone A2		600	---	71 000	71 000

**Tableau I.1 - Suite :** Inventaire des surfaces brutes ventilé par zones

1/ Valeurs arrondies

2/ Halle gyrotron

Zone	Quartier ou Bâtiment	Surface brute (m <sup>2</sup> )			
		actuelle	en cours	extensions simulées	totale à saturation <sup>1/</sup>
B 1	CO	13 036	---	3 000	16 100
	DE	22 758	---	3 300	26 100
	Place	3 071	---	---	3 100
	MX+I2M	---	25 826	8 500	34 400
	INFO	---	12 430	14 000	26 500
	Diagonale	---	1 635	1 000	2 700
	DA+DAG1	---	---	31 100	31 100
Total, zone B 1		38 865	39 891	60 900	140 000
B 2	CRPP	---	4 100 <sup>2/</sup>	18 900	23 000
	PST	---	---	54 200	54 200
Total, zone B 2		---	4 100	73 100	77 200
B 3	CCP + GC ext.	---	---	26 200	26 200
C		---	---	20 000	20 000
D		---	---	35 700	35 700

**Tableau I.1 - Suite :** Inventaire des surfaces brutes ventilé par zones

1/ Valeurs arrondies

2/ TCV

Quartier	Surface brute (m <sup>2</sup> )			
	actuelle	en cours	extensions simulées	totale à saturation <sup>1/</sup>
CE	19 420	---	8 600	28 000
CM	20 859	---	---	20 900
PH	23 394	---	---	34 200
CH	28 841	---	24 450	53 300
BIB	5 183	---	12 200	17 400
ECBL	---	---	18 000	18 000
Savaré	---	---	13 000	13 000
GRG	10 770	---	3 600	14 400
GC	28 246	---	7 900	36 200
ND	964 <sup>2/</sup>	---	14 000	15 000
ME	19 063	---	6 000	25 100
MA	12 369	---	10 000	22 400
CO	13 036	---	3 000	16 100
DE	22 758	---	3 300	26 200
DA+DAG1	---	---	31 100	31 100
N	---	---	26 200	26 200
MX+I2M	---	25 826	8 500	34 400
INFO	---	12 430	14 000	26 500
Diagonale	---	1 635	1 000	2 700
CRPP	---	4 100	18 900	23 000
PST	---	---	54 200	54 200
NN	---	---	20 000	20 000
Divers <sup>3/</sup>	4 351	---	420	4 800
Total	209 254	43 991	298 370	563 000

Tableau I-2 : Inventaire des surfaces brutes <sup>1/</sup> ventilé par quartiers

<sup>1/</sup> Valeurs arrondies  
<sup>2/</sup> GCF  
<sup>3/</sup> Place + SST

## ANNEXE II

### Surfaces admises pour le calcul des débits de pointe des eaux claires

Zone	S.terrain m <sup>2</sup>	S. toiture m <sup>2</sup>	S."verte" m <sup>2</sup>	S. route m <sup>2</sup>
PH ext.	9 300	3 800	4 050	1 450
CE ext.	3 500	1 850	1 000	650
DAG 2	2 800	1 150	1 350	300
CH ext. 1	6 050	2 300	2 750	1 000
CH ext. 2	6 350	2 400	2 900	1 050
CH ext. S	10 800	6 800	2 800	1 200
BIB ext. 1	4 400	2 000	1 700	700
BIB ext. 2	6 300	2 800	2 550	950
ECBL	16 000	7 200	7 700	1 100
Savaré	11 000	5 000	4 300	1 700
MA ext. 1	2 400	1 500	500	400
MA ext.2	5 500	2 500	2 150	850
ME ext.	9 000	4 150	4 000	850
Parking	24 000	8 600	13 600	1 800
CRPP	30 000	13 500	12 000	4 500
PST	50 000	22 500	20 000	7 500
DA + DAG1	40 600	18 800	16 600	5 200
N	32 800	10 500	19 200	5 900
ND	20 000	7 500	9 500	3 000
NN	25 000	12 300	7 000	5 700

## ANNEXE III

### Hypothèses et valeurs admises pour le calcul des calibres proposés

a) Chauffage et eau industrielle

- perte de charge linéique maximum de l'ordre de 10 mm CE/m

b) Eau potable

- vitesse de l'ordre de 2 m/s

c) Air comprimé

- vitesse de l'ordre de 10 m/s

d) Eaux usées et eaux claires

- tubes en PVC dur
- pente : 0,5 ‰
- coefficient de remplissage : 0,5 pour les eaux usées  
0,75 pour les eaux claires



## ANNEXE IV

1. ZSA; "EPFL, Plan directeur, révision 1986 II";  
2ème édition révisée, mars 1987
2. BCL; "Cahier des charges pour la mise à jour et la révision partielle  
du plan directeur"; 30.06.1986
3. BCL; "Infrastructures, coordination des ouvrages exécutés,  
situation"; dossier de plans au 1/200; 1977
4. ETE; "EPFL-2, plan d'ensemble, infrastructure"; octobre 1983
5. ETE; "Projet général"; juin 1984
6. ETE; "Infrastructures 2ème étape, avant-projet"; février 1984
7. ETE; "EPFL-2, Distribution primaire, évaluation des besoins à l'axe  
AX"; juin 1984
8. ETE; "EPFL-2, 3 TC, Distribution primaire, travaux CVSE, projet  
général et devis détaillé"; juin 1987
9. ETE; "Distribution primaire 2ème étape, plans de révision"; novembre  
1987
10. Extrait du projet général de la CCT communiqué par le BCL
11. EPFL, SB; "Programmes du département d'architecture, du bâtiment de  
la direction et de l'administration générale et du CRPP"; 18.12.1986
12. BG; "Plan directeur des fluides"; novembre 1972
13. BG; "Révision 1978 du plan directeur des infrastructures, volume C,  
fluides"; février 1979
14. BG; "Plan directeur, électricité moyenne tension 20 kV"; novembre  
1974
15. BG; "Alimentation en fluides et énergies des zones situées au Nord et  
au Nord-Ouest du site de l'EPFL"; doc. N° 2655-8b; octobre 1987
16. Bureau Gueissaz-Biner, notes de calcul des collecteurs Ruchoz-Sorge  
et EPFL 2ème étape, 1980 et 1983

## A D D E N D U M

### ALIMENTATION DE LA ZONE D

#### 1. Introduction

Cette zone était réservée jusqu'à récemment à la construction de logement. La possibilité d'une affectation de type PST conduit à envisager le raccordement de cette zone aux réseaux de fluides de l'EPFL.

#### 2. Estimation des besoins

La surface de plancher brute est de 17 100 m<sup>2</sup> au maximum. Les besoins sont calculés avec les mêmes valeurs spécifiques que celles utilisées pour les autres quartiers.

Besoins de la zone D :

- Chauffage BT : 855 kW soit 13.6 kg/s
- Eau industrielle : 24.6 l/s
- Eau potable : 1 600 l/min
- Air comprimé : 8 Nm<sup>3</sup>/min
- Electricité : 810 kVA

#### 3. Raccordement aux réseaux de l'EPFL

Il est proposé de raccorder cette zone au réseau de l'EPFL par une galerie passant sous la RC 1 et rejoignant la branche centrale des galeries desservant le quartier PST/CRPP. Cette proposition est étayée par 3 arguments :

- le PDD V est le poste de dérivation le plus proche, il est déjà raccordé au réseau.
- Les conduites alimentant le PDD V à travers les galeries  $\alpha$  de la 2ème étape sont largement dimensionnées.
- La réalisation d'une telle galerie permettrait de réaliser dans de bonnes conditions le bouclage du réseau d'eau potable.

L'évacuation des eaux claires et des eaux usées ne peut pas être réalisée par les collecteurs de l'EPFL. Une étude spécifique doit être consacrée à ce point.

4. Impact de ce raccordement sur les réseaux de l'EPFL

Le raccordement de la zone D n'entraîne pas d'augmentation importante des pertes de charge dans les conduites des fluides existantes (compte tenu d'un dédoublement de la conduite d'eau industrielle entre le poste de raccordement et le PDD III). Le large dimensionnement des conduites posées dans les galeries dans le cadre de la 2ème étape est très favorable de ce point de vue. Les conduites de la galerie centrale du quartier PST/CRPP devront naturellement être dimensionnées en conséquence. L'alimentation en électricité est prévue à partir du PC3.

5. Conclusion

En principe, le raccordement de la zone D est réalisable sans conséquences majeures pour les réseaux existants. Une étude ultérieure détaillée devra vérifier ce point (il y a lieu de vérifier notamment les pressions disponibles), l'évacuation des eaux claires et des eaux usées devra être abordée dans ce cadre.