



PROLONGEMENT EN SOUTERRAIN DE LA LIGNE DU LEB

GARE CHAUDERON, GARE DU FLON ET PLACE DE L'EUROPE - LAUSANNE-VD

Maître de l'ouvrage
Cie du Chemin de Fer
Lausanne-Echallens-Bercher
Place de la Gare
1040 Echallens

Architectes
1ère étape:
Atelier d'Architecture
R. Morandi SA
Avenue de Beaulieu 25
1004 Lausanne
2ème étape:
Bernard Tschumi, Luca Merlini
et Emanuel Ventura
Chemin des Fleurettes 43
1007 Lausanne

Ingénieurs civils
Groupement d'ingénieurs
Monod - Piguët+Associés
CSD Ingénieurs Conseils
p.a. Piguët+Associés
avenue du Temple 19
CP 325
1000 Lausanne 12

Bureaux techniques
Electricité :
Eleco Electro Conseils SA
rue de la Poste 4
1040 Echallens

Architecte paysagiste
J.-J. Borgeaud
rue Pichard 9
1003 Lausanne

Géomètre
Jean-Paul Ferrini
Géomètre Officiel
rue de l'Ale 25
1003 Lausanne

Coordonnées
Avenue d'Echallens
Place de l'Europe
Lausanne

Conception 1989-1996

Réalisation

1ère étape: 1992-1995

2ème étape: 1997-2000

Photos

En même temps gare ferroviaire, interface de transports publics et aménagement urbain, l'interface du Flon se décompose en plusieurs ouvrages largement inter-dépendants mais de natures différentes, qui forment un tout cohérent, lisible en trois dimensions. De même, les constructions réalisées en première étape, gare Chauderon et trémie de l'avenue d'Echallens, proposent une image qui leur est propre et les démarque de la deuxième étape.



HISTORIQUE / SITUATION

Interface des transports publics au cœur même de Lausanne. Entrepris dès 1992, le prolongement de la ligne Lausanne-Echallens-Bercher (LEB) jusqu'au cœur de la ville de Lausanne, s'est achevé au mois de mai 2000, avec la mise en service de la gare du Flon.

Cet événement clôt une importante étape du projet d'interface des Transports publics lausannois, en permettant à la ligne du LEB - stoppée à l'entrée de la place Chauderon depuis sa création plus de cent ans auparavant - de se raccorder au réseau et de se connecter directement aux Métros Ouest (TSOL), et Süd (LO et LG).

Une prochaine étape verra la création du Métro-Nord (M2) qui desservira, outre des quartiers centraux de la ville, le CHUV, la Sallaz et Vennes, où un parking d'échange permettra d'assurer le passage des moyens de transports privés aux transports publics.

Le prolongement du LEB s'est déroulé en deux temps: de 1992 à 1995, construction de la gare souterraine de Chauderon et de sa trémie d'accès depuis l'avenue d'Echallens; de 1997 à 2000,

prolongement de la ligne en tunnel, du Flon vers la gare de Chauderon. En parallèle, se déroulent les travaux de création de la gare et des liaisons aux arrivées des autres lignes, auxquels s'additionne en surface, dans le cadre du même programme, l'aménagement de la place, rebaptisée "Place de l'Europe".

PROGRAMME

Huit ans de travaux pour que le LEB arrive au centre de Lausanne. La première étape du programme, entreprise dès 1992, dans l'attente des décisions politiques et administratives relatives au PPA de la vallée du Flon, comprend la mise en site propre de la ligne sur l'avenue d'Echallens et l'amorce de sa partie souterraine par création d'une trémie d'accès à la hauteur du chemin de Boston, suivie d'une tranchée couverte et enfin, d'un tunnel à simple voie permettant d'atteindre la gare souterraine de Chauderon. Ces travaux concernent un tronçon de 710 m, dont 510 m réalisés en souterrain; ils entraînent aussi la construction au cœur de la place Chauderon, d'un puits d'accès avec escaliers, escaliers mécaniques et ascenseurs, ainsi que de nombreuses interventions annexes dont l'achèvement du passage inférieur routier, en attente de terminaison depuis 1964, débouchant sur l'avenue d'Echallens.



4



Quant aux travaux de prolongement entrepris en 1997, ils comprennent principalement:

- l'excavation par fraisage au moyen d'une machine à attaque ponctuelle pour créer les 330 mètres de tunnel, en courbe, entre le Flon et la gare de Chauderon.

- la création de la gare souterraine au Flon et établissement des liaisons avec la gare actuelle par des escaliers roulants qui assurent un accès direct aux quais du TSOL et du LO/LG.

- le réaménagement des circulations et traitement de l'espace public au niveau de la vallée du Flon avec la mise en place d'une nouvelle passerelle Nord-Sud, assurant la liaison entre la gare existante, le Grand-Pont et les nouveaux ascenseurs qui desservent la gare LEB.

- la construction d'un escalier entre la vallée du Flon et la nouvelle passerelle, côté Grand-Pont.

- la démolition du bâtiment situé à la rue de Genève 3, pour permettre un aménagement urbain de qualité, cohérent avec les objectifs de l'interface.

5



PROJET

Interventions de surface et en sous-sol.

Ouvrage de tête du prolongement, la trémie de l'avenue d'Echallens marque fortement le passage de la ligne en souterrain par sa couverture décroissante, longue de 65 m, composée d'une voûte faite d'une succession de portiques en profilés métalliques qui soutiennent des panneaux de plexiglas cintrés à froid. Cet ouvrage intègre encore à sa base côté chaussée, des protections routières latérales et présente un caractère qui lui est tout à fait propre, sans rappel dans les constructions situées plus à l'aval.

La gare de Chauderon, dont les volumes et la géométrie résultent des contraintes techniques liées aux spécificités du site comme à celles de l'exploitation, a fait l'objet d'une étude d'architecture qui englobe dans un même concept les entrées à partir du passage souterrain existant et la gare, incluant les accès et les quais.

Outre les guichets et la consigne situés au niveau supérieur, divers locaux de service dont un réfectoire pour le personnel et deux groupes vestiaires-toilettes, ce niveau accueille les volumes nécessaires au logement des tableaux électriques et d'un groupe électrogène de secours. Les centrales de ventilation sont regroupées au niveau -2.

Les quais, au niveau -4, permettent de recevoir le local LEB avec son poste de commande, son poste de couplage, et les divers équipements de service, exploitation et sécurité. Ces volumes sont disposés de telle sorte qu'ils contribuent à une bonne délimitation des zones d'accès aux trains, en structurant la géométrie des quais.

Toutes les installations techniques sont logées dans les faux-plafonds qui se superposent aux surfaces de quais et intègrent les luminaires ; ces derniers diffusent un éclairage

6



doux, dont l'intensité est voulue sécurisante pour les usagers.

Dans les zones publiques, le sol est revêtu d'un dallage en pierre naturelle égrésée; de même, les remontées sur les constructions rapportées aux quais, les gaines et les amorces de prises d'air sont parées en pierre naturelle, le tout présentant une esthétique homogène, de haute qualité, propre non seulement à stimuler une ambiance de sécurité, mais aussi à caractériser la station de façon unique.

Pour la deuxième étape du projet, celle qui concerne le prolongement de Chauderon au Flon, incluant l'aménagement de la place de l'Europe, les architectes Tschumi, Merlini et Ventura, auteurs du projet, le résumant comme suit :

"La gare du LO/LG ne devant subir aucune transformation durant cette phase, il a paru logique de lier toute intervention lourde sur le bâtiment actuel à la réalisation du Métro-Nord.

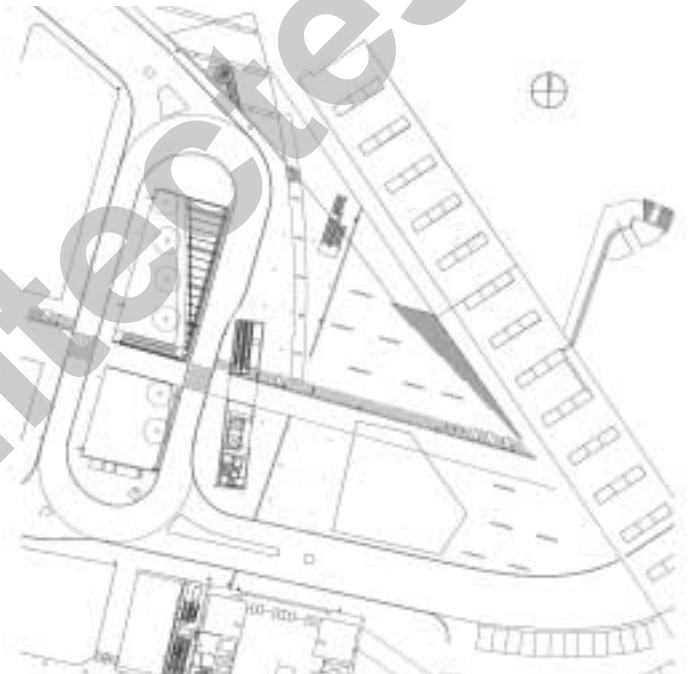
En conséquence, la gare du LEB a été conçue de manière à générer ses propres modes de liaison avec la gare actuelle et avec le niveau haut du Grand-Pont. De ce fait, la réalisation de la passerelle et des ascenseurs attenants s'est trouvée liée à cette phase.

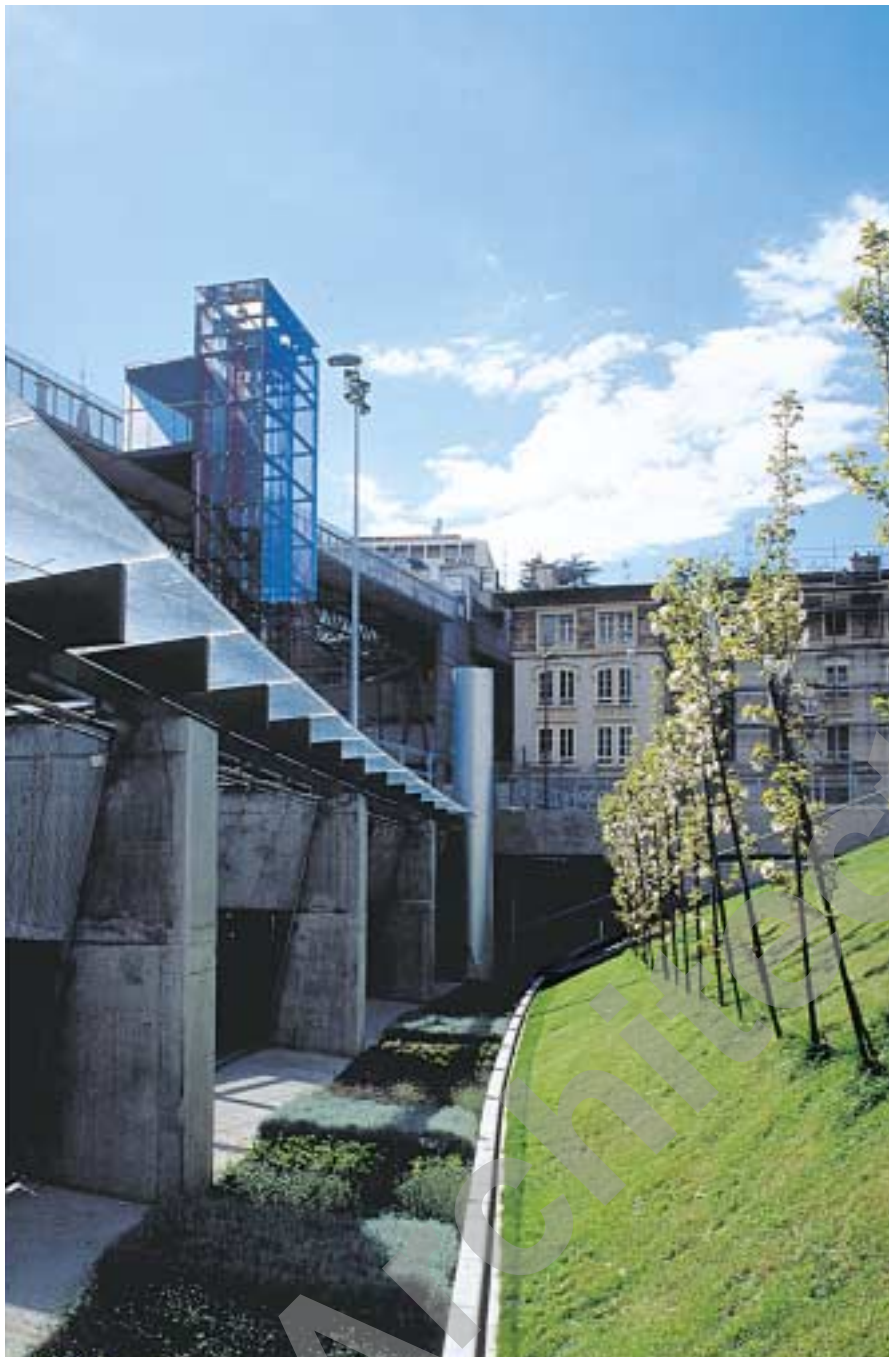
La gare LEB s'inscrit dans un espace en courbe d'environ 100 m de long, 18 m de large et 5,20 m de haut. Des ouvertures, latérales et zénithales, et un jardin en creux ont pour effet de dilater cet espace et d'accroître la sensation de bien-être pour les usagers. Le quai d'accès aux trains est central et est desservi par des circulations verticales (escaliers, escalators, ascenseurs) contenues dans une "boîte de verre".

La réalisation de cette phase a été l'occasion d'entamer une réorganisation de tout l'espace public sur la place et de repenser notamment le principe des circulations piétonnes et routières. La solution proposée se base sur la cohabitation visible des différents réseaux (train, véhicules, piétons) et la superposition,



Situation





voulue, acceptée et exploitée des différentes géométries imposées par les contraintes du projet (celle du train, celle de la voiture, celle du corps). L'axe du chariot transbordeur, rendu piétonnier, sert de colonne vertébrale au projet en reliant la place centrale au quartier du Flon. La circulation routière a été fluidifiée grâce à la "place tournante", un rappel de la fameuse plaque tournante qui servait aux wagons qui autrefois occupaient ce lieu de la ville. Ce dispositif a permis de redimensionner la largeur des voies, d'éviter tout feu de régulation, de dégager les surfaces pour rendre visible le réseau souterrain du train et d'ouvrir le jardin en creux sur la gare.

Un espace tridirectionnel. L'espace extérieur s'organise autour de trois axes de coordonnées. La direction **est-ouest** est l'axe du chariot, la direction **nord-sud** correspond à la nouvelle passerelle, l'**axe vertical**, enfin, est constitué par la cage d'ascenseur. Ces trois axes de coordonnées sont soulignés par un traitement graphique rouge. Ils dessinent dans l'espace les limites de la nouvelle place de l'Europe. Une attention particulière a été portée à la gare afin que celle-ci, même souterraine, se signale en tant qu'expression d'un équipement public. De ce fait, le parti du projet consiste à rendre visibles, telle une signalétique, tous les moyens de transport et par eux, de densifier l'espace urbain.

L'interface alterne également une image diurne et une image nocturne. De jour, l'extérieur "descend" dans la gare. De nuit, la gare dessine des tracés de lumière urbains perceptibles dans leur intégralité depuis le Grand-Pont. La gare et la ville ont ainsi chacune une fenêtre sur l'autre."

L'éclairage de la gare souterraine par la lumière naturelle est privilégié, offrant à la fois la perception d'un espace semi-ouvert et l'abondance de la lumière naturelle qui favorise également un repérage aisé.

Cinq entrées différentes donnent accès aux trains : l'analyse du tissu urbain lausannois et la géométrie spatiale très marquée des lieux a conduit à cette solution qui met en jeu des escaliers fixes, une batterie d'escaliers roulants et des ascenseurs semi-panoramiques. Ces éléments relient le Grand-Pont, la nouvelle passerelle sur la place de l'Europe, l'interface LO/TSOL ou le niveau de la place, vingt-trois mètres sous le Grand-Pont.

La nouvelle passerelle, construite à la verticale de la gare du LEB pour relier le Grand-Pont à la partie supérieure de la gare LO, constitue une composante architecturale d'importance dans le projet d'aménagement; son rôle déterminant pour le règlement des circulations piétonnes est souligné par la recherche d'une expression élancée et légère. Cette image est notamment obtenue par adoption d'un système de construction mixte - tablier en béton sur structure tridimensionnelle en acier - dont le calcul est basé sur la plus petite portée. De ce fait, la travée centrale comprend un sous-tirant additionnel, à la fois construction indispensable à la statique de l'ensemble et contribution à l'image élancée voulue par les concepteurs.



La construction en souterrain de la ligne reliant Chauderon au Flon a conduit à l'adoption de mesures particulières, liées à l'exécution de tels travaux en site urbain. On note particulièrement dans ce domaine, la mise en place, sous les voies, d'un système d'amortisseur destiné à parer à la propagation des bruits solidiens et des vibrations dues au passage des trains. Composée de bandes de caoutchouc de 3 cm d'épaisseur, cette natte est posée sur toute la longueur du tracé.

L'importance du chantier et des installations provisoires nécessaires à l'emprise des travaux en surface a obligé à l'étude très précise de toutes les phases de travail, afin de garantir à tous niveaux et dans chaque secteur de travaux, le maintien des circulations piétonnes et automobiles.

La maîtrise remarquable déployée dans ce domaine est illustrée par les travaux d'aménagements de la gare proprement dite, après reconstruction du voûtage du Flon: ce chantier à ciel ouvert, conduit en six mois seulement, a constitué le couronnement d'un ouvrage ambitieux, réalisé dans des conditions particulièrement difficiles sous tous les aspects considérés.

La prochaine étape devrait voir la réalisation du Métro-Nord, soit le prolongement du Lausanne-Ouchy vers la Sallaz-Vennes-Epalinges. Cette phase complètera l'aménagement de la place de l'Europe par la suppression du bâtiment Jean-Jacques Mercier, qui supportait l'ancienne passerelle du métro, et laissera place à une construction centrale marquant l'entrée principale de la gare et l'aboutissement de l'axe du chariot.

Finalement, la création d'escalators s'élevant du niveau de la place jusqu'au niveau supérieur du Grand-Pont, permettra aux usagers de rejoindre les liaisons TL de St-François et de Bel-Air.



13



14

Photos

1. Place de l'Europe vue de la gare LO
2. Gare de Chauderon
3. Gare du Flon
4. Trémie d'accès en souterrain, avenue d'Echallens
5. et 6. Gare de Chauderon
7. Espace en courbe, gare du Flon
8. Fenêtres sur le jardin
9. Liaisons verticales
10. Jardin incliné
11. Fenêtres sur la gare, de nuit
12. La "boîte de verre" centralise les liaisons verticales gare-place-passerelle
13. Nouvelle passerelle, de nuit
14. Ascenseur semi-panoramique et liaison sur passerelle
15. Escalier de liaison
16. Jardin recréé sur la gare



15



16

17



18



19



Caractéristiques générales

1ère étape

Longueur : 710 m

Coût total : 61,4 Mio*

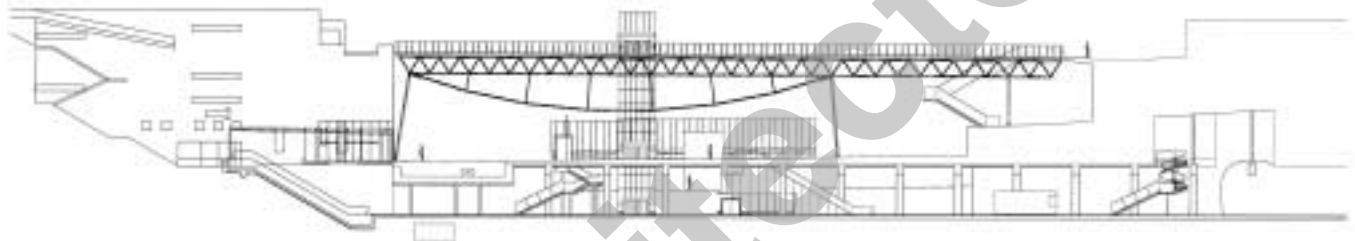
2ème étape

Longueur : 445 m

Coût total : 43,9 Mio*

*sans acquisitions de terrain

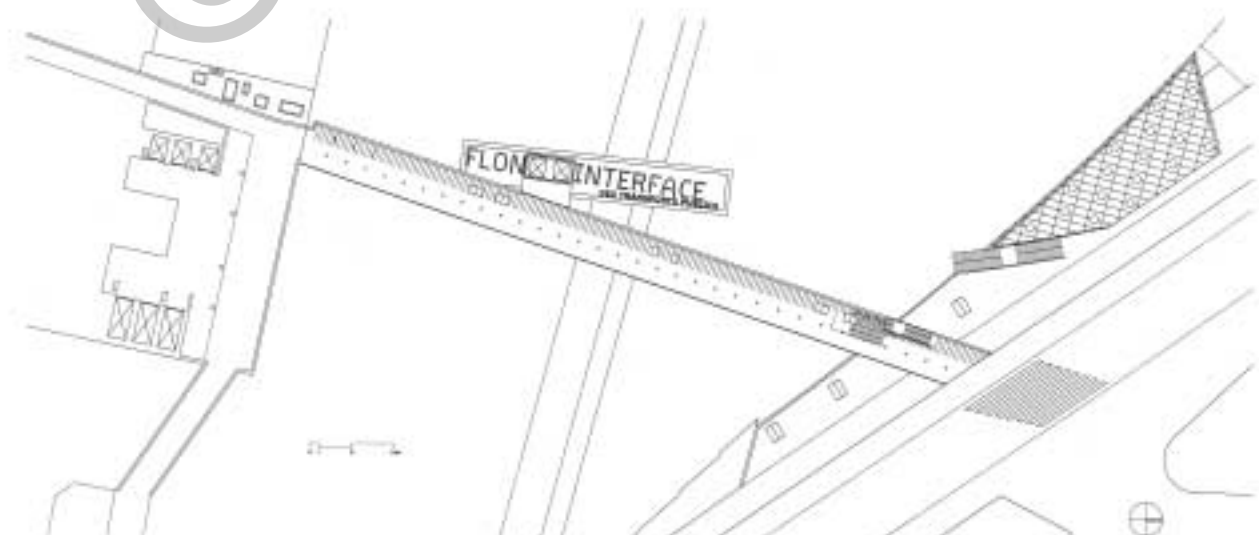
Coupe en long (Gare du Flon et passerelle)



Coupes transversales



Plan - niveau passerelle



20



21



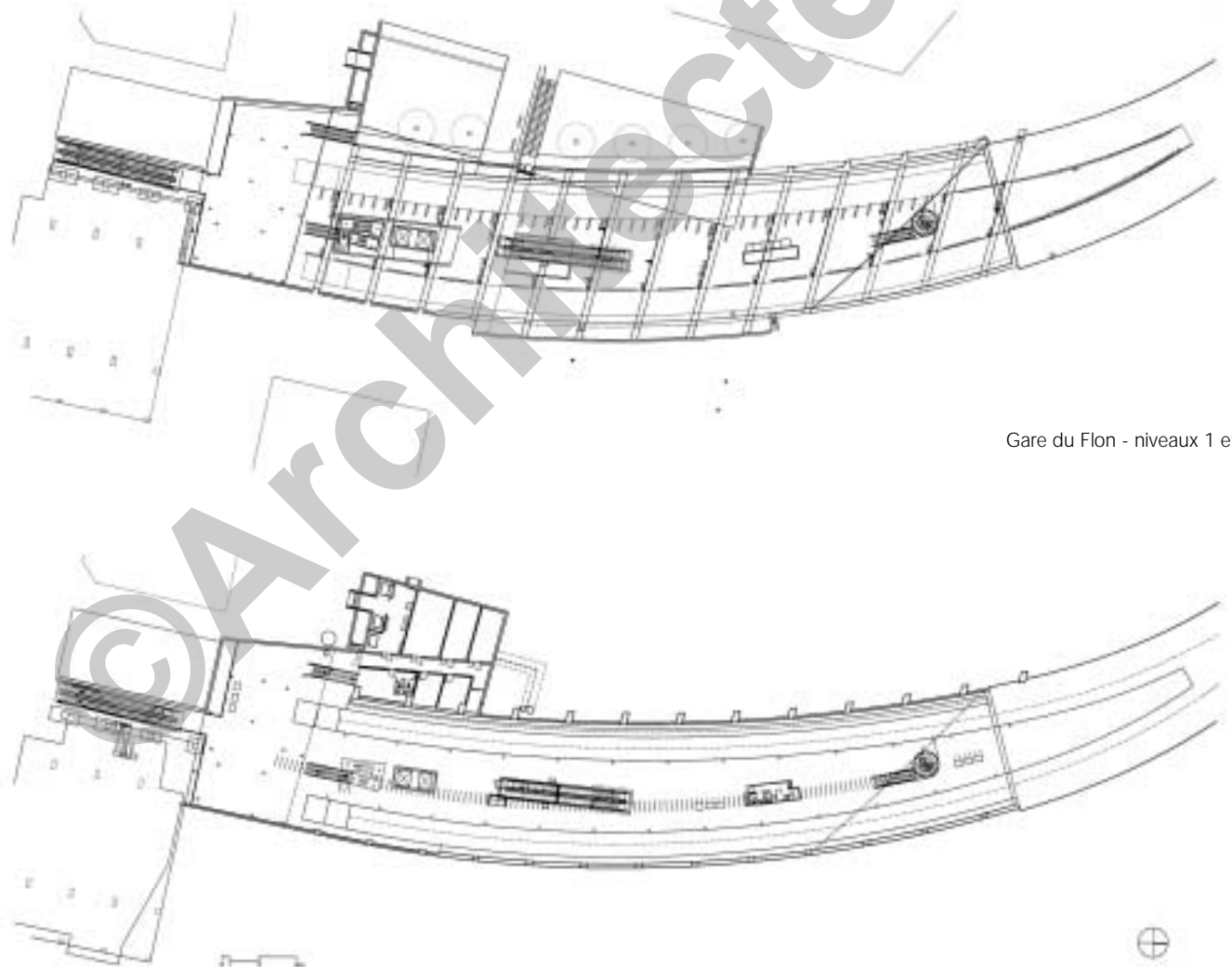
22



23



24



Gare du Flon - niveaux 1 et 2

Gare du Flon - niveau 1

Photos

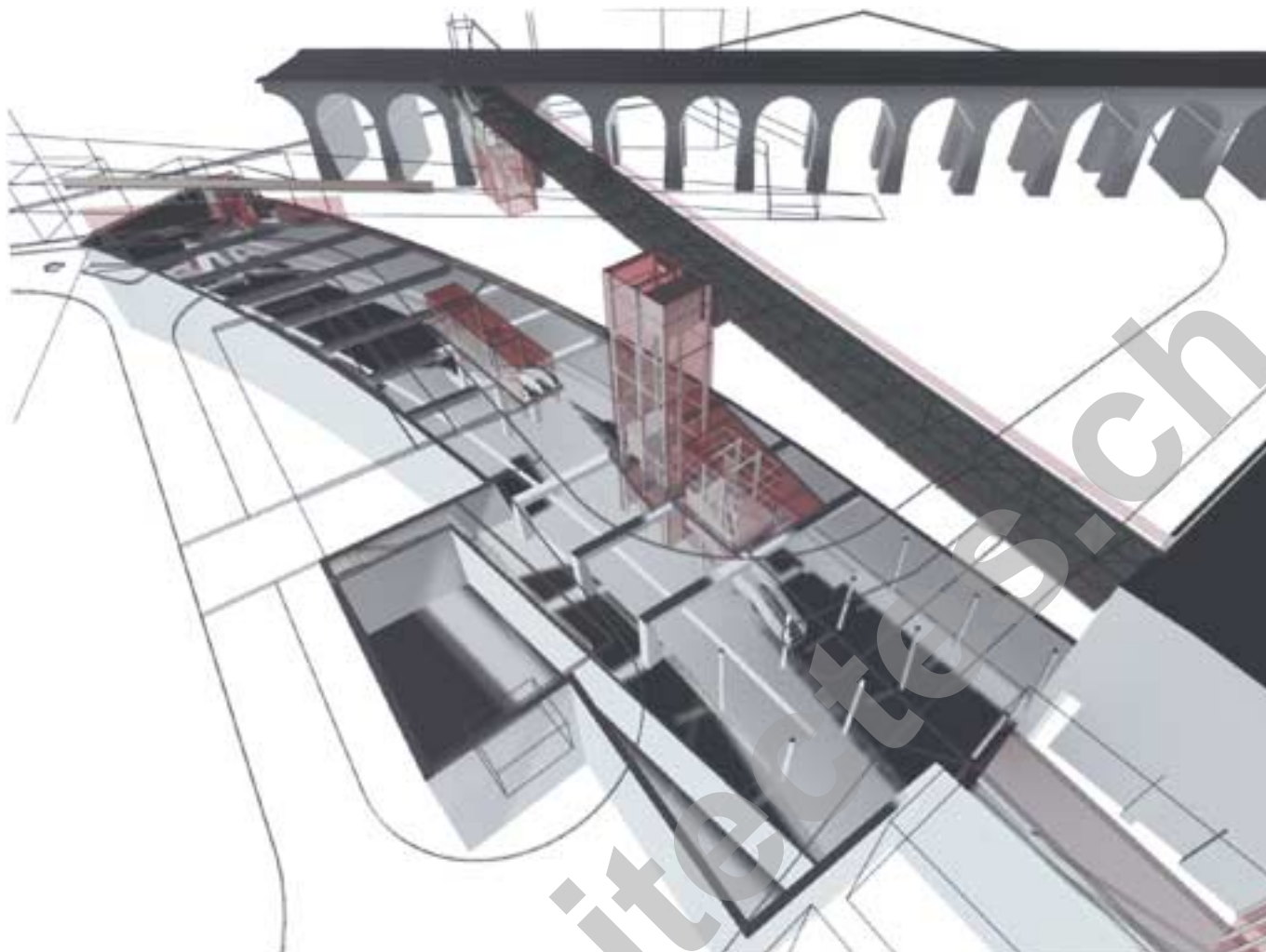
17. Puits d'accès place Chauderon
(chantier 1ère étape)

18. et 19. Excavation (1ère étape)

20. Portail Est tunnel Flon-Chauderon

21, 23 et 24. Phases d'excavation (2ème étape)

22. Chantier à ciel ouvert, place de l'Europe



Seo

ENTREPRISES ADJUDICATAIRES ET FOURNISSEURS

Liste non exhaustive

Travaux souterrains

Consortium
**DENERIAZ - LOSINGER
SCHMALZ - LOCHER**
Av. J.-J. Mercier 2
1003 Lausanne – 021 / 312 38 03

Travaux de gros-œuvre
Béton, béton-armé

**OYEX-CHESEX
Constructions SA**
Rte d' Oron 77, CP 122
1000 Lausanne 21
021 / 652 62 75

Génie civil

CAMANDONA SA
Rue de Cossonay 30
1023 Crissier – 021 / 632 89 00

Trémie ferroviaire et trémie
routière de l'Av. d'Echallens

Consortium
**BERTHOLET+MATHIS SA
SOTRAG SA**
p.a. Av. du Grey 84, CP
1000 Lausanne 30 - 021 / 646 06 56

Étanchéité, asphaltage
Ferblanterie

G. DENTAN SA
Av. Longemalle 21, CP 457
1020 Renens – 021 / 637 31 31

Pose de la natte
anti-vibratoire et
de la voie ferrée

L. MEMBREZ SA
Ch. du Coteau 28
1123 Aclens – 021 / 869 98 38

Revêtement du quai et
murs Chaudron
murs et escaliers Place du Flon

ROSSIER+BIANCHI SA
Ch. des Trois-Ponts
1024 Ecublens – 021 / 634 16 85

Ligne de contact

KUMMLER+MATTER AG
Hohlstrasse 176
8004 Zürich – 01 / 247 47 47

Installations électriques
courant fort et faible

AMAUDRUZ SA
Eglise-Anglaise 6
1006 Lausanne – 021 / 613 13 13

Structure métallique

ZWAHLEN & MAYR SA
Ch. des Isles – ZI 2
1860 Aigle – 024 / 468 46 46

Travaux de serrurerie

RAMELET SA
Av. du Chablais 7, CP
1000 Lausanne 16
021 / 625 38 93

Travaux de serrurerie

Yvan RUFLI
Rue de l'École de Commerce 1 bis
1004 Lausanne – 021 / 646 29 96

Escalators
et ascenseurs panoramiques

OTIS
Ch. de la Vulliette 4, CP
1000 Lausanne 25
021 / 784 44 11

Tour ascenseur, passerelle
boite en verre, verrière

ACOMET SA
Rue Pré-du-Pont
1868 Collombey
024 / 471 51 71

Plafonds suspendus

**M+M MONTAGE &
MAINTENANCE SA**
ZI Vallaire Ouest C, ch. de Verney
1024 Ecublens
021 / 694 74 60

Installations sanitaires

ALVAZZI Sanitaire
Ch. du Petit-Flon 60, CP 115
1000 Lausanne 22
021 / 646 36 72