

Objektyp: **Competitions**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **116 (1990)**

Heft 22

PDF erstellt am: **24.09.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Viaduc de la Gamsa, Brigue

## Résultats du concours de projet

Le Département des travaux publics du canton du Valais, par l'intermédiaire du Service des routes nationales (SRNV), en accord avec l'Office fédéral des routes (OFR), a organisé un concours de projet pour le viaduc de la Gamsa, sur le territoire de la commune de Brigue, qui franchit successivement la route nationale N9, les voies ferrées des CFF et du chemin de fer Brigue-Viège-Zermatt (BVZ), la route cantonale T9 et la rivière Gamsa. Le concours s'est déroulé du 2 mai 1989 au 29 janvier 1990, soit durant neuf mois.

### Caractéristiques de l'ouvrage

Le concours de projet portait sur un tronçon s'étendant du km 147.340 au km 148.540, soit sur 1200 m, avec une longueur minimale de l'ouvrage de 905 m. Ce dernier pouvait être conçu comme pont unique ou sous forme de ponts jumelés.

L'ouvrage d'art devait s'inscrire dans une courbe de l'autoroute de 800 m de rayon, prolongée à chaque extrémité par des clothoïdes.

En profil en long, le pont s'insérait tout d'abord dans une courbure convexe, d'un rayon de 32000 m, et s'achevait dans une courbure concave de 50000 m de rayon. Entre ces deux rayons, la pente s'élevait régulièrement d'ouest en est de 1,115 %.

La largeur de l'ouvrage, fixée à 26 m 40, comprenait une berme centrale de 4 m. Un dévers maximal de 6,5 % inclinait le pont vers le sud, sauf la voie d'arrêt nord, présentant une contre-pente de 3 %.

De nombreuses contraintes devaient être respectées. Parmi les plus importantes, relevons :

- le respect des gabarits des voies ferrées CFF, BVZ et de la route cantonale T9
- la limitation d'implantation des piles dans la Gamsa
- le remblai éventuel jusqu'à -5 m sous le tablier, entre la route cantonale et la culée est.

### Participants

Sur la base d'inscriptions parvenues à la suite de la mise au concours parue au *Bulletin Officiel du canton du Valais* le 10 juillet 1987, les groupes de bureaux d'ingénieurs suivants ont été choisis le 16 mars 1988 par le Conseil d'Etat du canton du Valais :

1. R. Andenmatten et Kalbermatten-Burri-Missbauer, Viège
2. Communauté d'ingénieurs Valconsult, H.G. Dauner, Dr ès sc.techn., Zwahlen et Mayr, L. Glenz, Steg
3. Communauté d'ingénieurs Blötzer-Pfammatter / Teysseire-Candolfi, Viège

4. Communauté d'ingénieurs A. Dénériaz et C. Pralong, A. Montani, Sierre
5. Schneller-Schmidhalter-Ritz SA, Brigue
6. CERT, Compagnie d'études et de réalisations techniques, Sion
7. Communauté d'ingénieurs M. et S. Andenmatten, J. Eberhard, Brigue.

### Jury

MM. Jimmy Delaloye, chef du Service des routes nationales en Valais (SNRV), président; Michel Donzel, chef de la section des ponts, Office fédéral des routes (OFR); Rolf Escher, président de la ville de Brigue; Jean-Claude Badoux, professeur EPFL; René Walther, professeur EPFL; Jean Pralong, Sion; Paul Lüchinger, Zurich. Suppléants: MM Willy Schuler, adjoint scientifique à la section des ponts, OFR; Edwin Plaschy, ingénieur adjoint Haut-Valais, SNRV.

Durant le concours, le jury a fait appel à M. François Descœudres, professeur EPFL, comme expert en géotechnique.

### Jugement

Le jugement du concours, rendu le 11 juillet 1990, s'est effectué sur la base d'analyses consignées pour chaque projet dans :

- un rapport d'un membre du jury
- un rapport d'un autre membre du jury
- un rapport de l'expert en géotechnique et
- un rapport de deux membres du jury sur les métrés et les coûts.

Pour l'appréciation esthétique, le jury s'est appuyé sur des photomontages. Le classement tenait compte des éléments exposés ci-après :

#### *La sécurité structurale et l'aptitude au service*

Ces notions se rapportent en particulier à la conception générale, au système statique et à la conception de l'ouvrage. Elles comprennent les caractéristiques proposées, telles que

le dimensionnement et le choix des matériaux. En ce qui concerne la sécurité, on évalue les risques pendant et après la construction.

#### *La durabilité*

La durabilité représente une caractéristique essentielle pour l'ouvrage. Elle est appréciée en tenant compte des nécessités et des possibilités d'entretien sans interruption du trafic.

#### *L'esthétique et l'intégration dans le paysage*

Etant donné la situation de l'ouvrage, l'esthétique a joué un rôle important dans l'appréciation du jury. Cette notion comprend l'aspect général de l'ouvrage, son impact sur l'environnement et son intégration dans le site.

#### *L'économie*

Ce critère englobe notamment les coûts de construction et les frais d'entretien. La recherche d'une solution économique ne devait pas se faire au préjudice de la qualité et de l'esthétique du projet.

Les coûts de chaque projet ont été estimés par le jury après que les quantités eurent été contrôlées et que les adaptations techniques permettant d'amener chaque projet à un niveau comparable eurent été opérées.

### Palmarès

*1er prix Fr. 70 000.-* : Communauté d'ingénieurs Valconsult, H.G. Dauner, Zwahlen et Mayr et L. Glenz, Steg.

*2e prix Fr. 60 000.-* : Communauté d'ingénieurs Blötzer-Pfammatter / Teysseire-Candolfi, Viège.

*3e prix Fr. 55 000.-* : R. Andenmatten et Kalbermatten-Burri-Missbauer, Viège.

*4e prix Fr. 40 000.-* : Communauté d'ingénieurs A. Dénériaz et C. Pralong, A. Montani, Sierre.

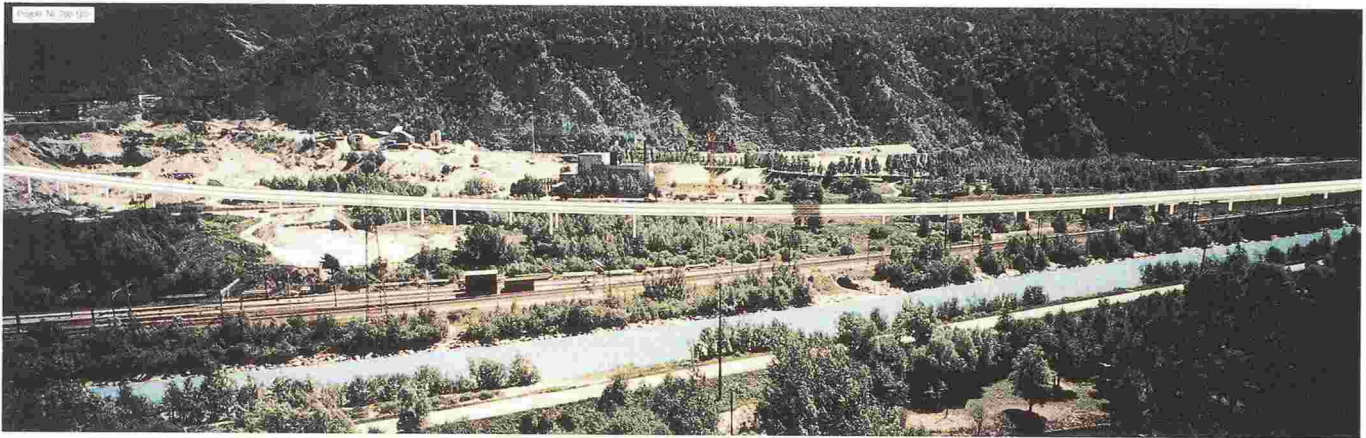
*5e prix Fr. 35 000.-* : Compagnie d'études et de réalisations techniques (CERT), Sion.

*6e prix Fr. 20 000.-* : Communauté d'ingénieurs M. et S. Andenmatten, J. Eberhard, Brigue.

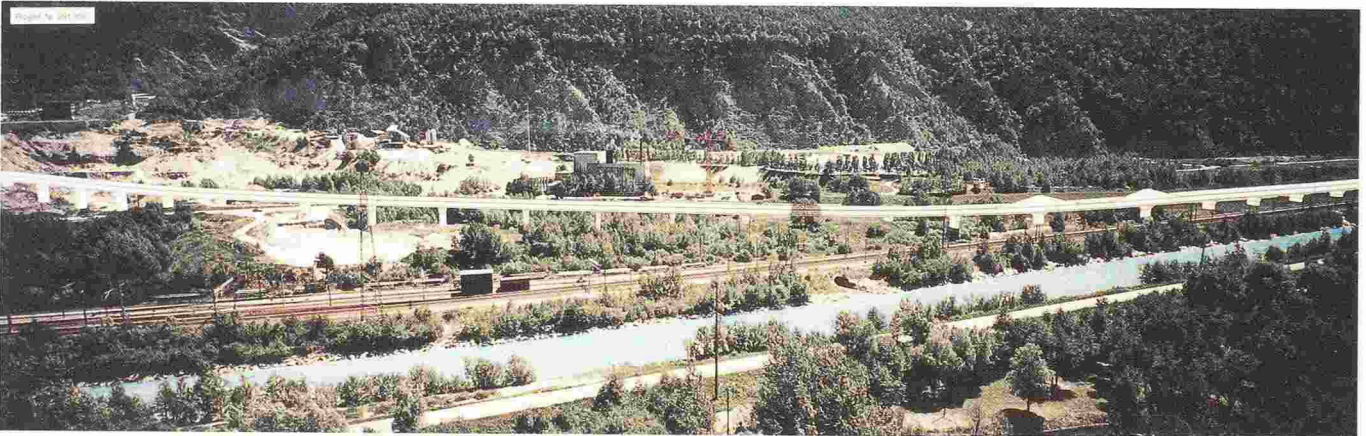
En outre, chacun de ces concurrents reçoit l'indemnité de 70 000 francs prévue dans le règlement du concours.

Le projet élaboré par le bureau d'ingénieurs Schneller-Schmidhalter-Ritz SA, rendu tardivement, a été exclu du jugement. Cependant le jury, soulignant le bon niveau de ce projet, en recommande l'achat pour un montant de 50 000 francs.

Le jury recommande au maître de l'ouvrage d'attribuer le mandat définitif aux auteurs du projet ayant obtenu le premier prix, en tenant compte des remarques formulées à son sujet dans le rapport final.



1<sup>er</sup> prix (photomontage): Communauté d'ingénieurs Valconsult, H. G. Dauner, Dr ès sc. techn., Zwahlen & Mayr, L. Glenz, Steg.



2<sup>e</sup> prix (photomontage): Communauté d'ingénieurs Blötzer-Pfammatter / Teysseire-Candolfi, Viège.

## En parcourant le rapport du jury

### 1<sup>er</sup> prix

#### Conception

L'ouvrage se compose d'un pont unique mixte acier-béton constitué de deux caissons métalliques trapézoïdaux de hauteur constante supportant une dalle en béton précontrainte transversalement. Une précontrainte longitudinale polygonale à l'intérieur des caissons complète la superstructure porteuse et agit favorablement sur le comportement du tablier à l'état de service.

Le pont repose sur des piles octogonales, rapprochées en deux paires pour le passage des voies ferrées et disposées de façon asymétrique au franchissement de la Gamsa et de la route cantonale T9.

Les fondations se composent de pieux forés à l'ouest, à raison de 4 par piles, et de semelles à l'est.

#### Statique et structure

La statique des fondations est satisfaisante. Elle devra être complétée dans la zone de remblayage éventuelle sous le pont. La fiche des pieux devrait être portée à 4 m dans les graviers du Rhône et l'armature adaptée en conséquence. L'étude géotechnique du rem-

blai d'accès reste à faire. Il faudra également prémunir les pieux contre l'effet des eaux agressives souterraines. Le système statique est une poutre continue flottante, stabilisée longitudinalement par une série d'appuis fixes dans la partie centrale de l'ouvrage. Les calculs, quoique très épurés, sont dans l'ensemble corrects et reflètent l'essentiel. La reprise des efforts de torsion avec son incidence sur les appuis est à revoir. Le béton B 45/35 est à remplacer par du béton B 40/30 pour tenir compte des conditions locales. L'armature devra être recalculée en conséquence. Pour de tels ouvrages légers, les risques de tassement sont faibles. En raison du grand élanement, ces tassements minimes peuvent être absorbés sans grandes contraintes supplémentaires.

#### Mode d'exécution

L'exécution recourt à un système usuel approprié à ce type d'ouvrage. La mise en place des caissons s'effectue par éléments de 20 à 30 m, à l'aide d'une grue mobile et d'un échafaudage. Le tablier est bétonné en une fois avec un chariot de coffrage, par étapes de 23,70 m.

#### Durabilité et entretien

Une bonne durabilité peut être attendue. La précontrainte longitudinale

additionnelle réduira le risque de fissuration.

L'accessibilité aux appuis, aux joints et aux caissons métalliques est assurée. La solution du pont unique entravera le maintien d'un trafic fluide lors de travaux d'entretien. Cependant, cet aspect n'est pas prépondérant, à cause de la faible hauteur du pont au-dessus du sol et du type d'ouvrage proposé.

#### Esthétique

Cet ouvrage, d'aspect léger, franchit avec calme et élégance l'ensemble des obstacles. Son intégration dans le paysage se fait avec une certaine discrétion.

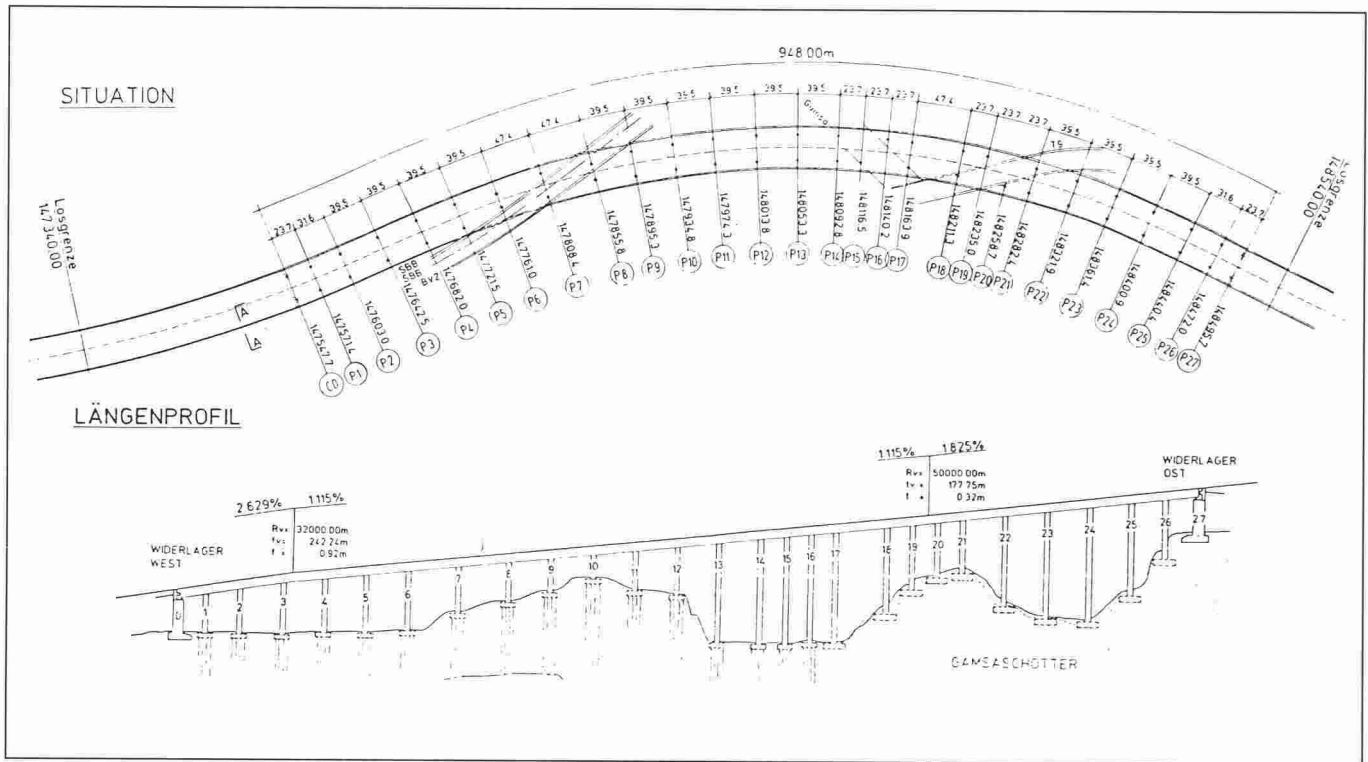
Le jeu des piles relativement fines s'inscrit bien dans l'environnement, grâce également au choix judicieux de leur disposition.

#### Coûts

Le coût estimé de cet ouvrage se situe légèrement au-dessus de la moyenne des autres projets.

#### Conclusion

Ce projet convainc par son élégance et sa bonne intégration dans le paysage. Le choix d'un pont mixte à précontrainte intérieure représente une solution innovatrice, cependant déjà mûre techniquement, qui peut donc être recommandée pour l'exécution.



1er prix: Communauté d'ingénieurs Val-consult, H. G. Dauner, Dr ès sc. techn., Zwahlen et Mayr, L. Glenz, Steg.

2e prix

Conception

L'ouvrage se présente sous forme d'un pont unique précontraint à caisson tri-cellulaire de hauteur constante. Le passage des voies ferrées est assuré à l'aide de parois porteuses disposées en triangle au-dessus de la chaussée, la précontrainte se situant à leur partie supérieure.

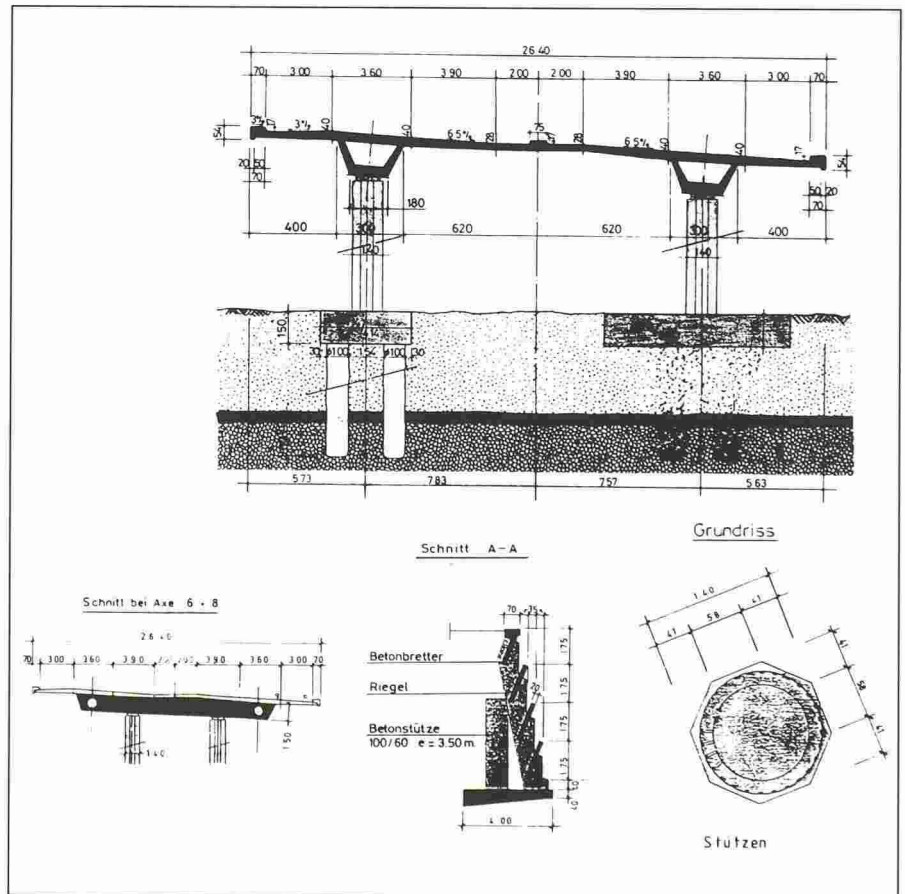
L'ensemble de l'ouvrage s'appuie sur des palées centrales massives rectangulaires. Le long des voies ferrées, ces piles se transforment en parois érigées parallèlement aux tracés CFF et BVZ. Les fondations se composent de gros pieux forés à l'ouest (à l'exclusion de la culée) et de semelles à l'est.

La solution proposée est originale et intéressante. Elle apparaît cependant fort massive et lourde. Elle exige beaucoup de matière, en particulier pour la précontrainte. Le choix de la disposition des piles n'est pas optimal.

Statique et structure

Les fondations sont étudiées de manière très complète, s'appuyant sur des hypothèses prudentes et bien justifiées. Le remblayage éventuel sous le pont devrait être encore étudié.

Le système statique est constitué par une poutre continue, à deux appuis par piles. Le point fixe se situe au passage des voies ferrées.

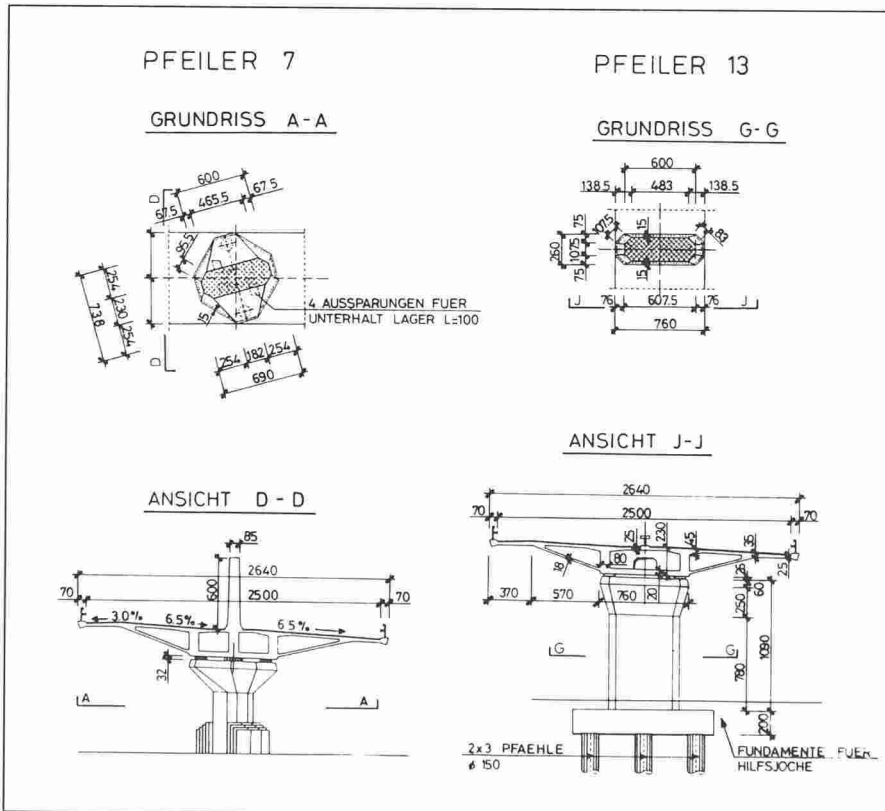
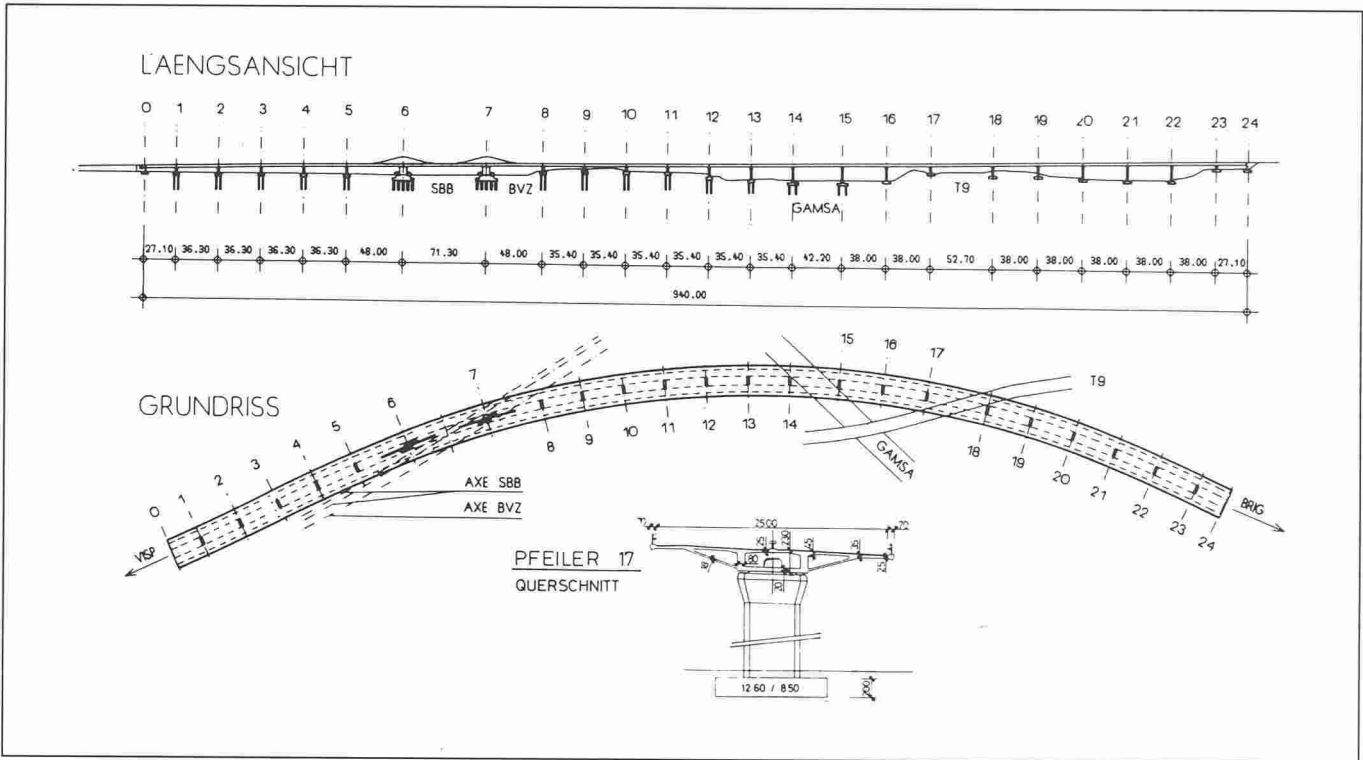


Les calculs sont très complets et justes. Il aurait été judicieux de faire une synthèse des multiples cas de charge considérés et des possibilités d'optimisation qui en résulteraient.

Les détails de construction sont souvent conçus de manière trop complexe en regard des problèmes à résoudre, plus précisément au droit des voies ferrées.

Mode d'exécution

L'auteur du projet envisageait à l'origine le poussage cadencé, pour proposer finalement de couler le caisson en place avec un cintre latéral autoportant. Quoique réalisables, les deux méthodes paraissent compliquées et onéreuses, en tout cas pour la partie du caisson composée des deux cellules latérales triangulaires.



2<sup>e</sup> prix : Communauté d'ingénieurs Blötzer-Pfammater / Teysseire-Candolfi, Viège.

**Coûts**

Cet ouvrage très massif et de conception quelque peu compliquée se révèle onéreux par rapport aux autres projets.

**Conclusion**

Ce projet, soigneusement étudié, propose une solution intéressante, à tout le moins originale au droit des voies ferrées, même si elle n'est pas optimale dans toutes ses parties. D'aspect plutôt lourd, durable grâce à ses dimensions, mais relativement onéreux, ce projet représente une bonne solution aux problèmes qu'il fallait maîtriser.

**3<sup>e</sup> prix**

**Conception**

L'ouvrage consiste en deux ponts jumelés en béton, à caisson de hauteur constante, précontraints transversalement et longitudinalement, dotés de joints de dilatation en leur milieu. L'ouvrage repose sur une rangée de piles rectangulaires nervurées. Les voies ferrées sont franchies à l'aide de cadres. Les fondations sont constituées de pieux dans la partie ouest et de semelles dans la partie est. L'auteur du projet a opté pour une solution classique, simple et éprouvée. Le franchissement des voies ferrées provoque une dysharmonie et la disposition des piles ne convainc pas entièrement.

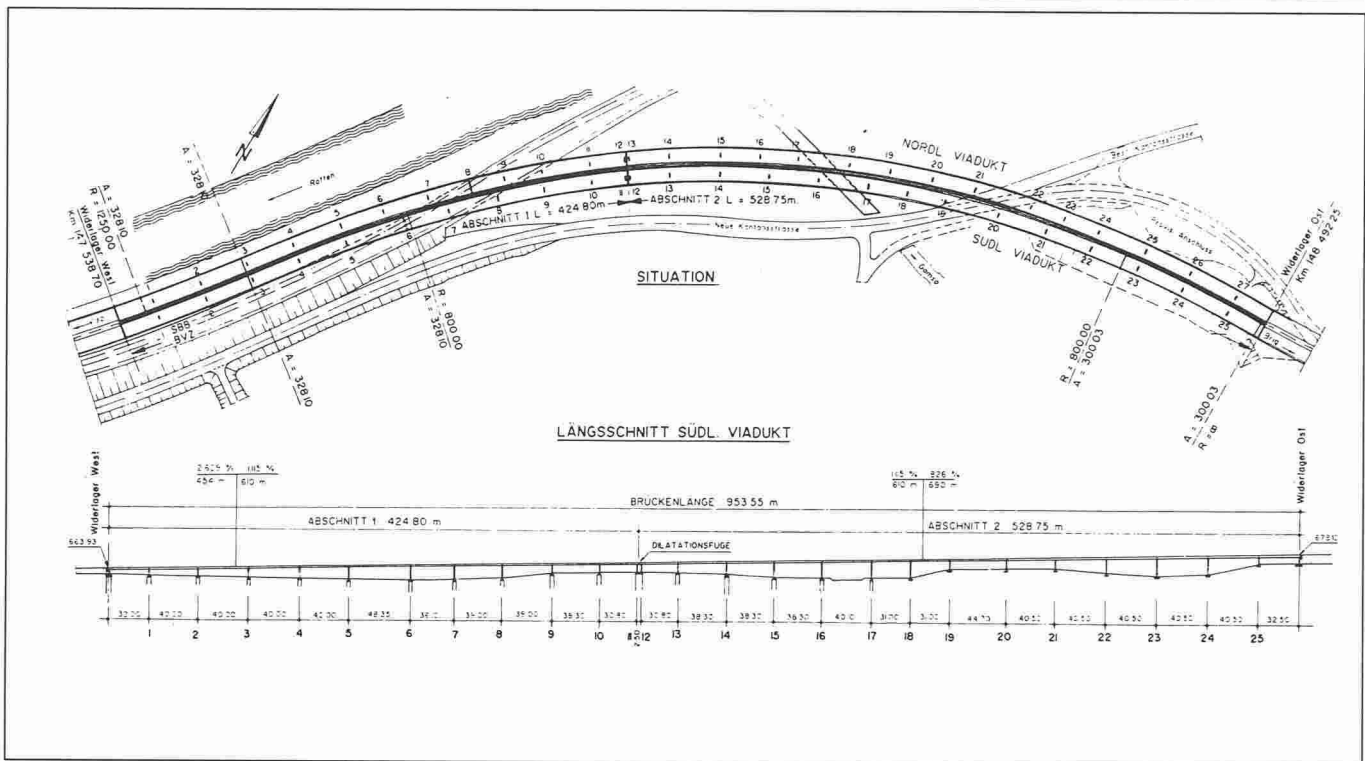
**Durabilité et entretien**

La construction massive en béton précontraint garantit une bonne durabilité.

L'accessibilité au caisson tricellulaire n'est guère aisée pour d'éventuelles réparations à l'intérieur de l'ouvrage. Le choix d'un pont unique est de nature à compromettre le maintien de la fluidité du trafic lors de travaux d'entretien.

**Esthétique**

Une certaine impression de lourdeur se dégage de cet ouvrage, probablement causée par les importantes surfaces inclinées du caisson. L'intégration dans le paysage apparaît satisfaisante, quoique les voiles triangulaires sur les voies ferrées se dessinent fortement sur le fond boisé. La disposition et le type de pile centrale confère clarté et tranquillité à l'ensemble.



3<sup>e</sup> prix: R. Andenmatten et Kalbermatten-Burri-Missbauer, Viège.

**Statique et structure**

Les fondations sont dimensionnées correctement, excepté les culées, pour lesquelles la poussée des terres est sous-estimée. La géotechnique du remblai d'accès, y compris le mur de soutènement, n'est pas traitée, ni le problème causé par les eaux agressives.

Le système statique est une poutre continue sur deux appuis par pile. Les points fixes se situent au droit du passage des voies ferrées et de la route cantonale.

Les dimensions, quoique suffisantes, se situent généralement aux limites inférieures admissibles.

**Mode d'exécution**

Il est prévu de réaliser l'ouvrage par travées successives en utilisant des cintres soit autoporteurs de piles à piles, soit posés à même le sol à l'aide d'appuis intermédiaires provisoires, donc des solutions tout à fait classiques.

**Durabilité et entretien**

Un bon comportement de ce projet dans le temps est garantie, malgré les dimensions peu généreuses de l'ouvrage.

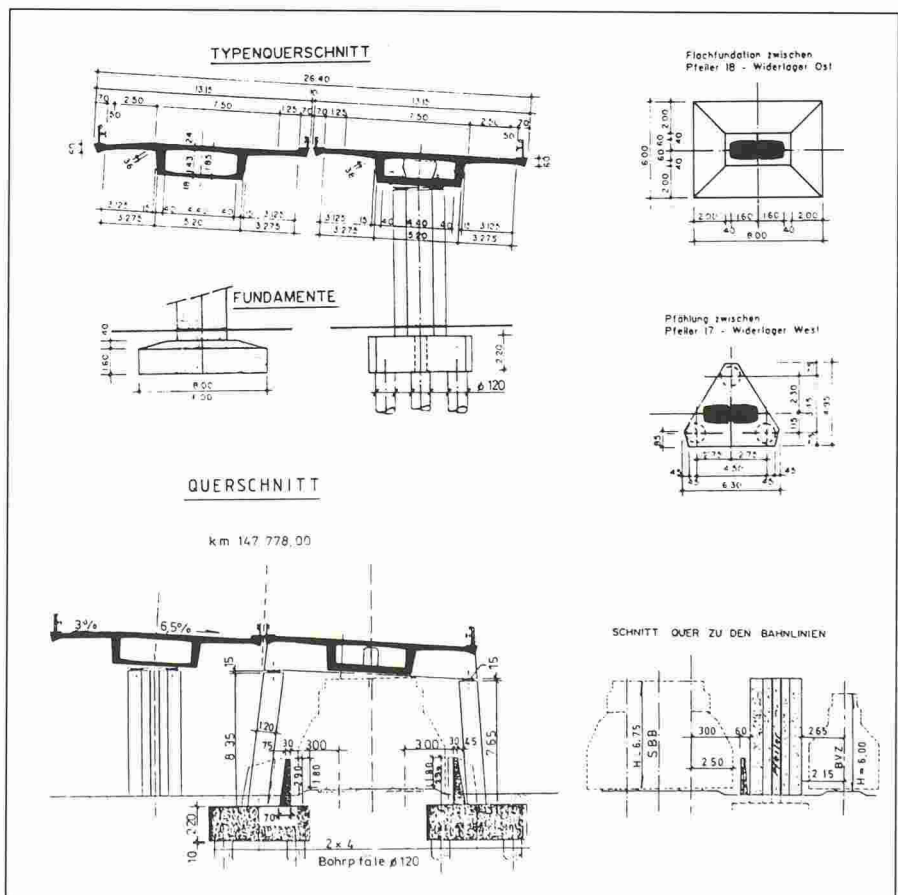
L'accessibilité aux caissons et aux appuis est assurée.

Le choix de ponts jumelés facilite l'entretien.

**Esthétique**

Un sentiment de lourdeur se dégage du bandeau horizontal créé par le caisson.

L'intégration dans le paysage souffre du passage des voies ferrées en cadres.



Cette portion d'ouvrage paraît étrangère au reste du projet.

La dimension et la disposition des piles provoquent pour l'observateur rapproché une sorte d'effet de barrage vertical.

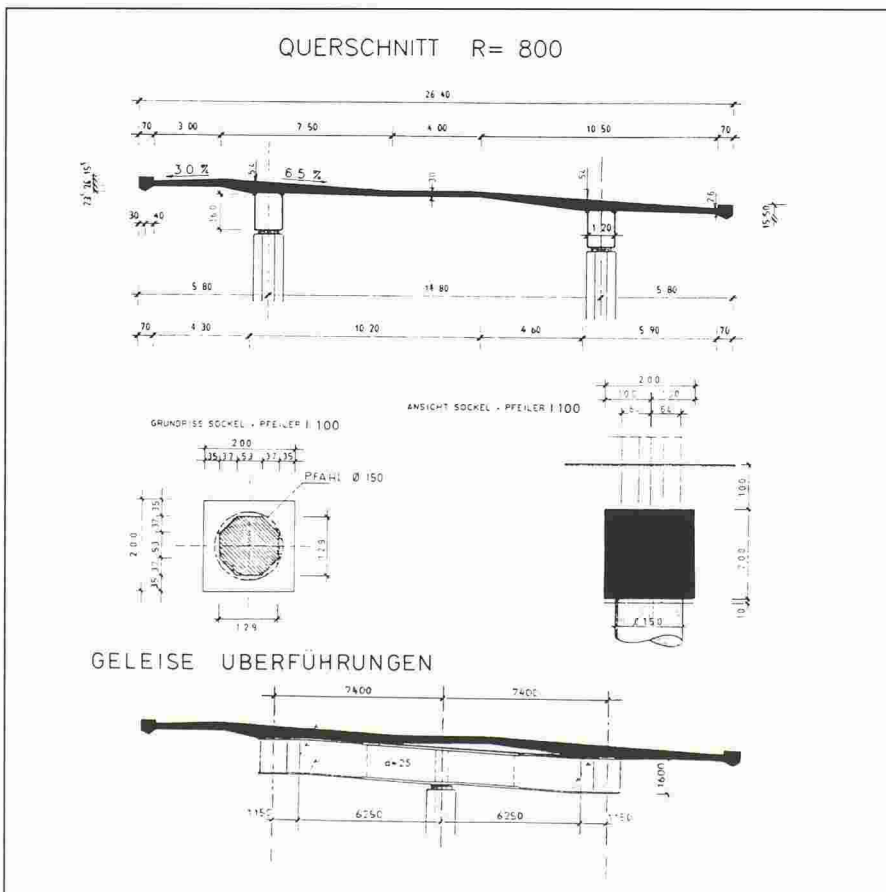
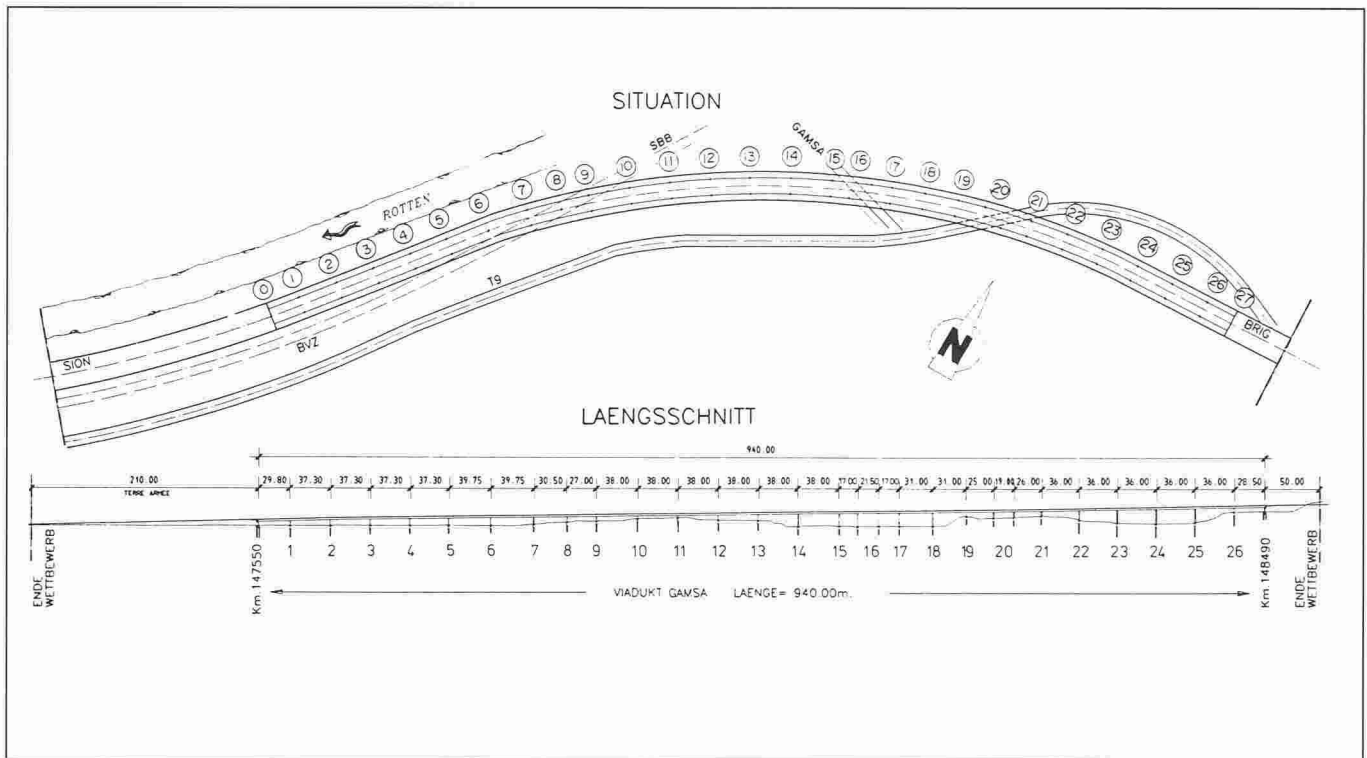
**Coûts**

Grâce aux dimensions réduites proposées par l'auteur du projet, cet ouvrage se situe dans la moyenne inférieure des coûts.

**Conclusion**

La solution proposée est très classique et simple. Elle est réalisable sans grandes difficultés. Elle n'est pas satisfaisante esthétiquement, surtout à cause du franchissement peu élégant des voies ferrées.

Economique et durable, elle aurait pu être recommandée pour l'exécution si le passage des voies ferrées avait été mieux résolu.



4<sup>e</sup> prix: Communauté d'ingénieurs A. Dé-  
nériaz et C. Pralong, A. Montani, Sierre.

Le système de fondation à deux pieux par appui n'est guère favorable pour la stabilité longitudinale de l'ouvrage.

*Statique et structure*

Les fondations sont étudiées sommairement, à l'exclusion de la technique du chemisage proposée pour lutter contre les eaux agressives. La fiche des pieux dans la partie ouest est insuffisante.

Le système statique est une poutre continue flottante, stabilisée longitudinalement par une série d'appuis fixes dans la partie centrale de l'ouvrage.

Les calculs ne mettent pas suffisamment en évidence les hypothèses admises et les résultats essentiels.

Le choix d'un béton B 45/35 n'est pas judicieux, ne tenant pas compte des conditions locales du marché des bétons.

Les risques de tassement sont réduits par le poids réduit de l'ouvrage. L'élanement relativement grand procure au pont un comportement très souple.

*Mode d'exécution*

L'exécution est réalisée à l'aide de grues mobiles mettant en place les éléments des caissons. Le bétonnage du tablier est prévu avec un chariot de coffrage sur toute la largeur de la dalle, par étapes de 11 m.

*Durabilité et entretien*

La durabilité de cet ouvrage semble garantie, bien que le souci économique ait primé celui de la durabilité. Du fait de l'absence de précontrainte longitudinale, il faut s'attendre à une fissura-

**4<sup>e</sup> prix**

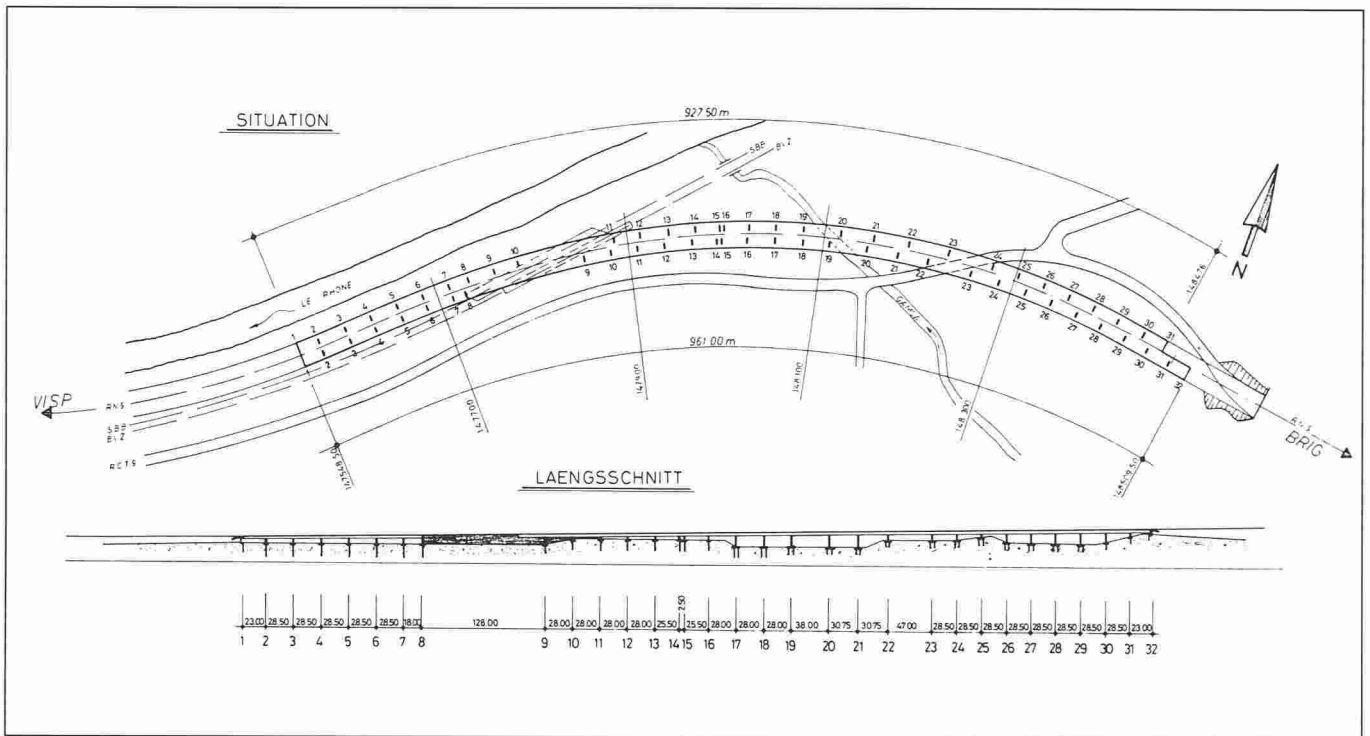
*Conception*

Le concepteur a opté pour un pont unique mixte acier-béton constitué de deux caissons métalliques rectangulaires, de hauteur constante, supportant une dalle en béton précontrainte transversalement.

Chacun des caissons s'appuie sur une rangée de piles octogonales, sauf au

passage des voies ferrées, où l'on trouve des piles uniques à l'axe du pont, et aux franchissements de la Gamsa et de la T9, réalisés à l'aide de piles asymétriques.

L'ensemble du viaduc repose sur des pieux forés, à raison de deux par appui. La solution présentée utilise de manière rationnelle l'idée du pont mixte, permettant d'offrir l'uniformité dans le franchissement des obstacles.



5<sup>e</sup> prix: CERT, Compagnie d'études et de réalisations techniques, Sion.

tion du tablier sous l'effet des charges, du retrait en particulier. L'accessibilité aux appuis, aux joints et aux caissons métalliques est assurée. La solution du pont unique entravera le maintien d'un trafic fluide lors de travaux d'entretien.

**Esthétique**

Cet ouvrage, d'aspect léger, franchit avec calme et élégance l'ensemble des obstacles. Son intégration dans le paysage, même s'il le marque, se fait avec discrétion. Le jeu des piles relativement fines s'inscrit bien dans l'environnement, grâce également au choix judicieux de leur disposition.

**Coûts**

La recherche poussée de l'économie aboutit au projet probablement le moins onéreux. Cependant, il faudrait adapter certaines quantités en cas d'exécution de l'ouvrage.

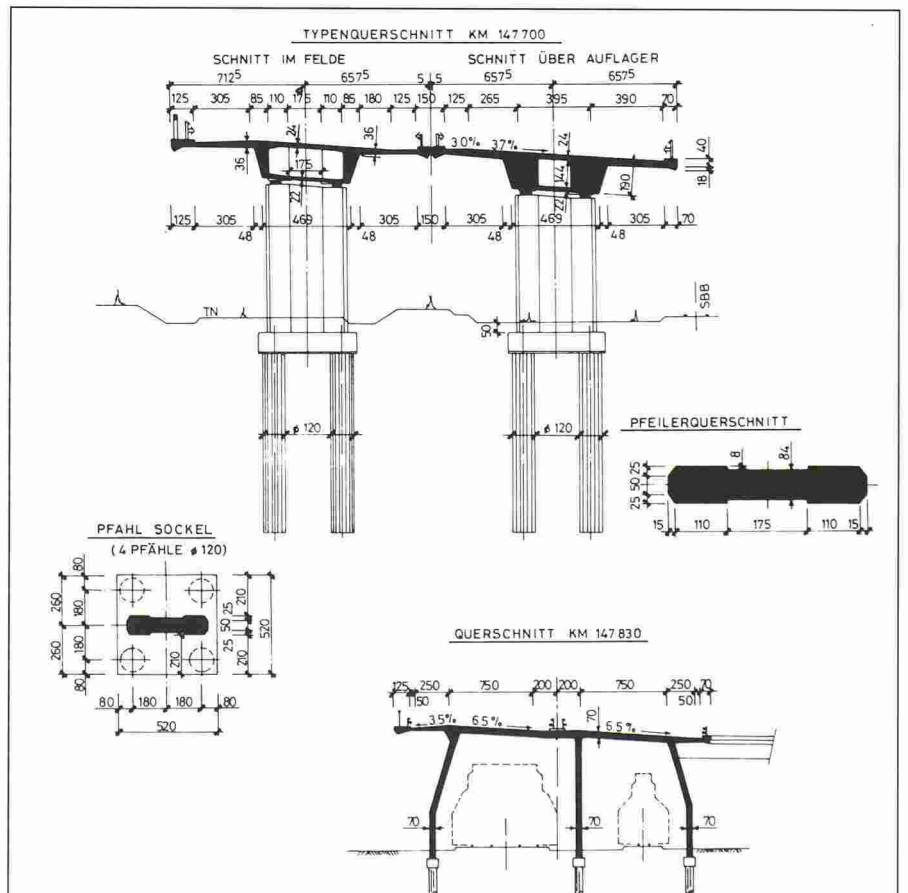
**Conclusion**

Il s'agit d'un projet très conventionnel, sans idées nouvelles, réalisable sans difficultés apparentes. Etudié de manière trop sommaire aussi bien en infrastructure qu'en superstructure, ce projet devrait être fortement re-travaillé en cas d'exécution.

**5<sup>e</sup> prix**

**Conception**

L'ouvrage est constitué de deux ponts jumelés en béton à caissons de hauteur constante, précontraints transversalement et longitudinalement.



Chaque pont repose sur des piles rectangulaires. Le passage des voies ferrées s'effectue en galerie.

L'ensemble de l'ouvrage est posé sur des pieux forés.

Il s'agit d'un projet simple, plutôt rudimentaire. L'idée du franchissement des voies ferrées à l'aide d'une galerie n'est pas acceptable dans la forme proposée.

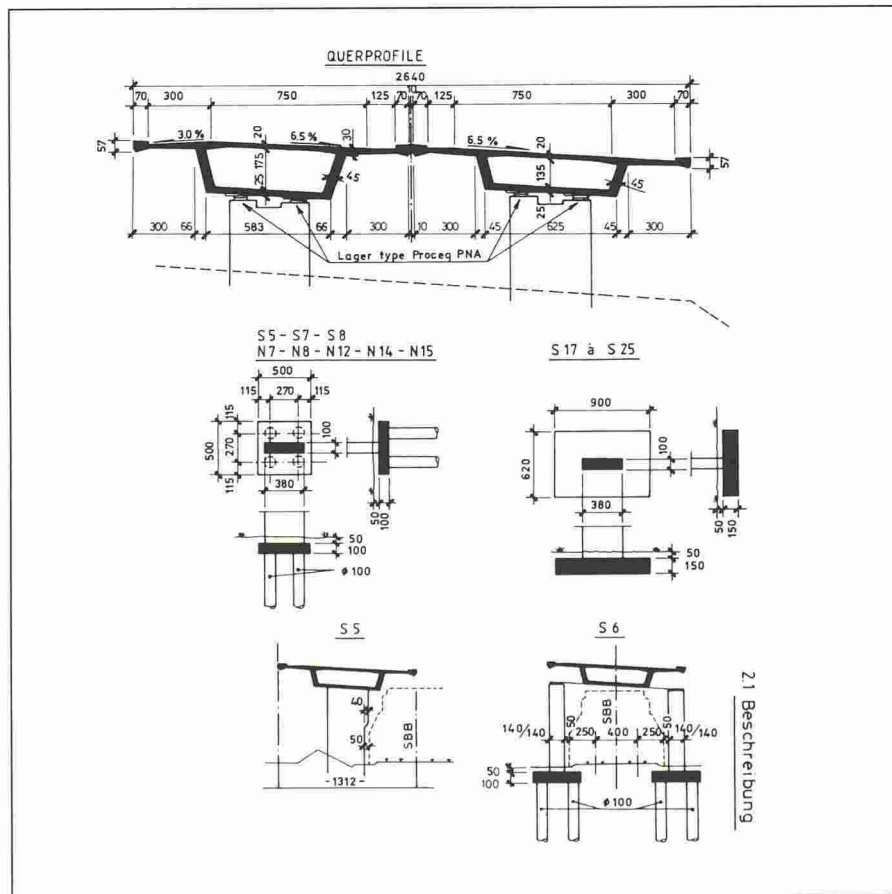
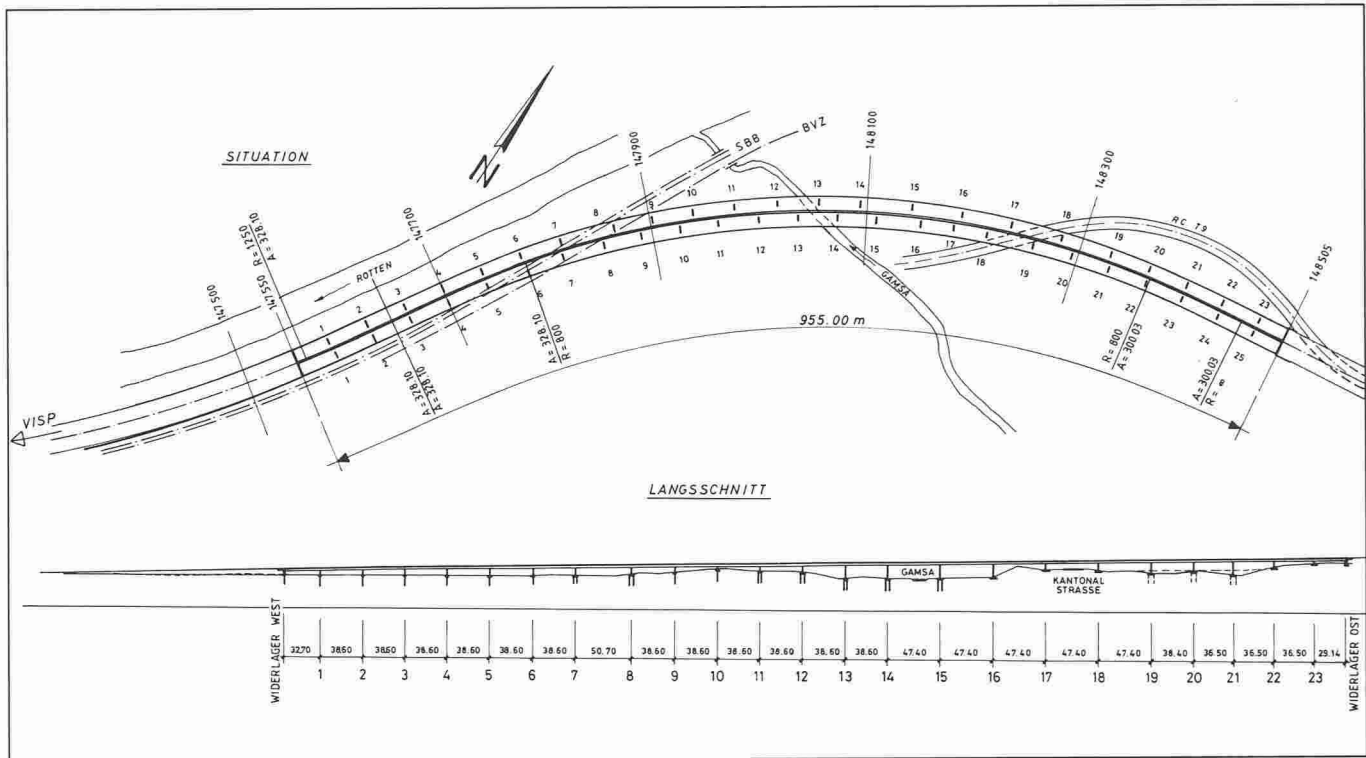
**Statique et structure**

Le dimensionnement des fondations est très succinct. On ne trouve pas d'indications sur les remblais d'accès, le dimensionnement des culées, la protection contre les eaux agressives.

Le système statique est constitué par une poutre continue sur appui glissant en général, articulé voire encasturé pour les piles liées aux galeries.

Le calcul statique est correct, avec des





6<sup>e</sup> prix: Communauté d'ingénieurs M. et S. Andenmatten, J. Eberhard, Brigue.

*Esthétique*

Une impression de lourdeur de l'ensemble se dégage du bandeau créé principalement par le caisson horizontal. L'intégration dans le paysage souffre du passage des voies ferrées en galerie, dont l'idée, défendable en soi, n'est pas judicieusement exploitée. Le dimensionnement et la disposition des piles provoquent pour l'observateur rapproché une sorte d'effet barrage vertical.

*Coûts*

Cet ouvrage se situe dans la moyenne des projets quant aux coûts.

*Conclusion*

Ce projet correctement étudié, mais très conventionnel, n'est pas satisfaisant sur le plan esthétique, principalement en raison du passage des voies ferrées en galerie, traité de manière trop brutale.

**6<sup>e</sup> prix**

*Conception*

L'ouvrage consiste en deux ponts jumelés en béton à caisson de hauteur constante, précontraints longitudinalement et transversalement. Chaque pont repose sur des piles rectangulaires. Les voies ferrées sont franchies par augmentation de l'entreaxe des doubles piles, reliées par une entretoise, le tout formant un cadre autour du gabarit des voies. Dans leur partie est, les viaducs sont fondés sur semelle, dans la partie ouest

dimensions d'ouvrage plutôt généreuses. Le béton B 45/35 impose des exigences trop élevées en fonction des conditions locales et ne se justifie pas pour ce pont massif.

*Mode d'exécution*

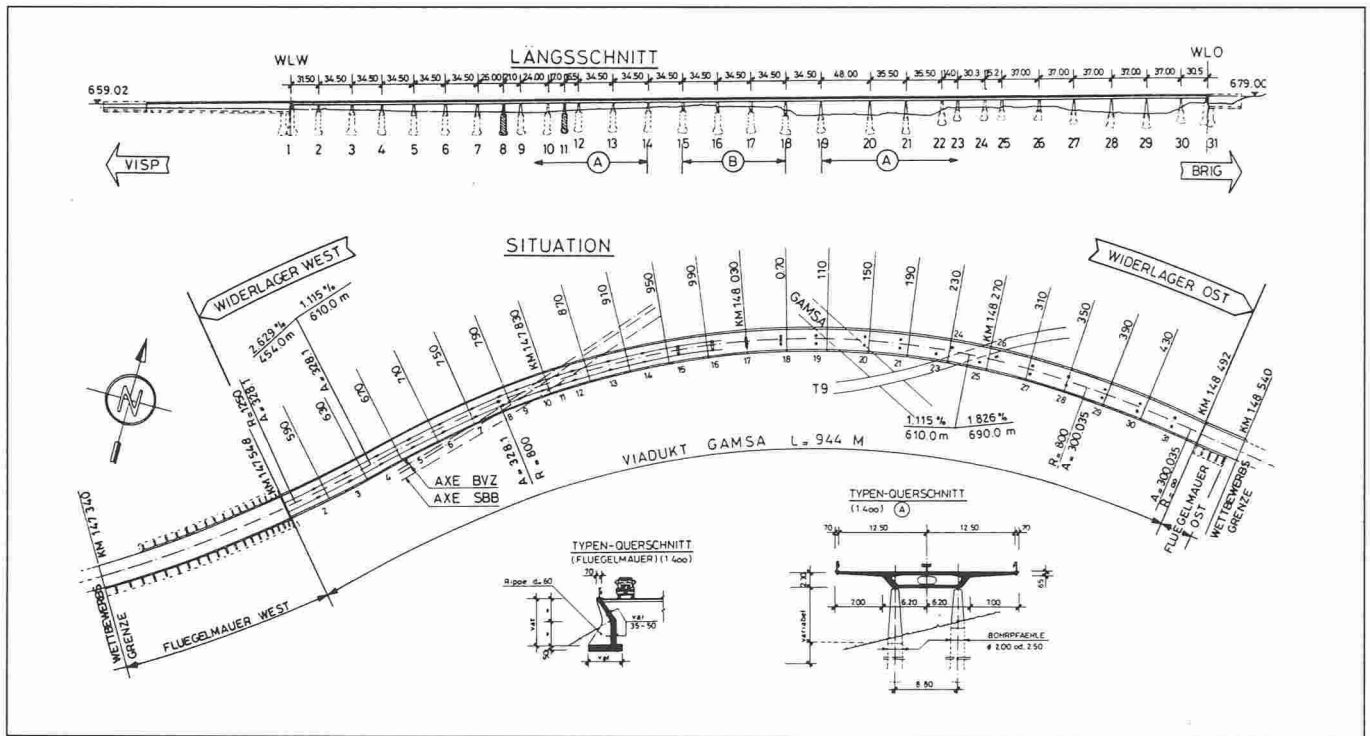
Le système de construction proposé est traditionnel avec un échafaudage posé sur les piles et sur des appuis provisoires.

*Durabilité et entretien*

Compte tenu des dimensions généreuses des différents éléments de l'ouvrage et de leur mode d'exécution classique, on peut attendre une bonne durabilité.

L'accessibilité aux caissons, aux appuis et aux joints est assurée.

Le choix de ponts jumelés garantit la facilité de l'entretien.



Achat: Schneller-Schmidhalter-Ritz SA, Brigue.

sur pieux forés, avec une seule rangée de pieux pour la culée. Il s'agit d'une solution classique, simple et économique avec un passage des voies ferrées peu convaincant. La stabilité de la culée ouest ne paraît pas assurée.

**Statique et structure**

Le dimensionnement des pieux est insuffisant. La fiche devrait être portée à 4 m dans les graviers du Rhône. La construction des remblais d'accès n'est pas traitée; la zone de remblayage éventuelle est à revoir de même que les deux culées.

The static system is a continuous beam on unidirectional sliding supports, stabilized by piles in the middle of the bridge. All piles are equipped with mechanical bearings that are no longer necessary in modern bridge construction.

Toutes les piles sont munies d'appuis mécaniques qui ne sont plus nécessaires dans la conception moderne des ouvrages.

**Mode d'exécution**

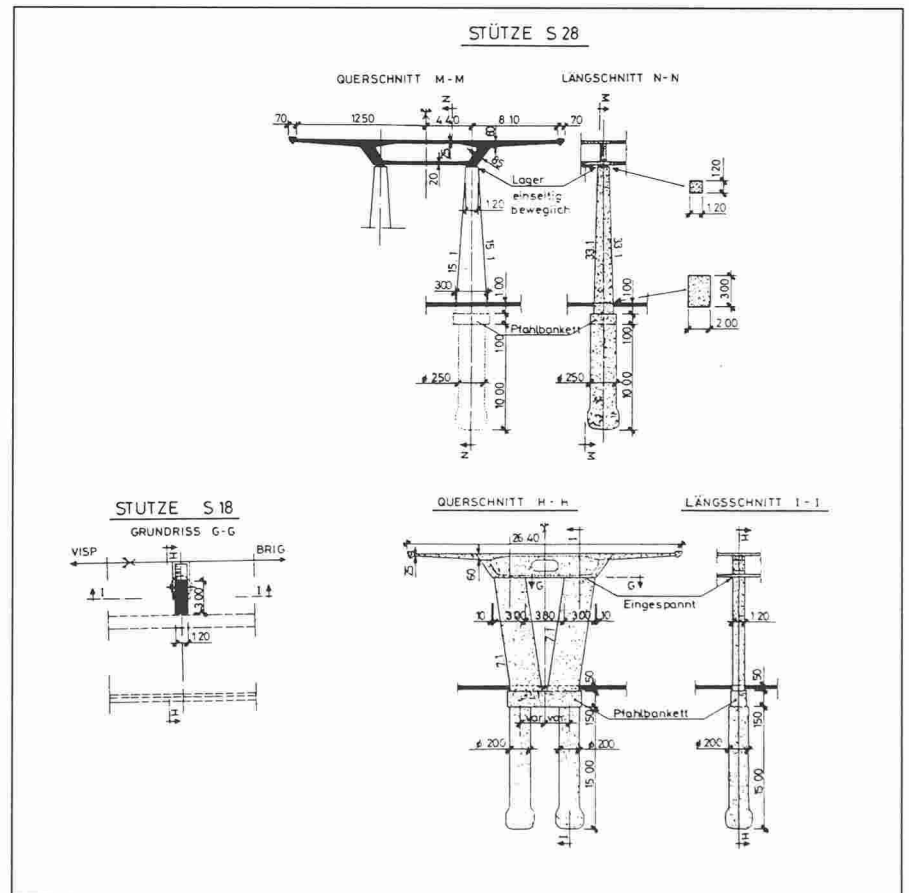
The construction method on a mobile girder does not pose any execution problem.

**Durabilité et entretien**

The durability is in question because of the thin roller bearing and weak reinforcement. Accessibility to caissons and supports is assured. Maintenance is facilitated by the use of twin bridges.

**Esthétique**

The aesthetic study of the work does not seem to have benefited from all the



soin voulu. C'est ainsi que le passage des voies ferrées n'est guère satisfaisant.

The disposition and the form of the piles, simply cut out to avoid encroaching on the formwork to respect, appear studied in a rather rudimentary way.

**Coûts**

The cost of this work classifies it among

the least expensive. It must, however, be relativized, due to the additions to be brought to the project if it were realized.

**Conclusion**

The conception is entirely classic, the project does not seem sufficiently mature, especially on the plans of the conception and of the aesthetics. In the state, it cannot be recommended for execution.

## Achat

### Conception

Il s'agit d'un pont unique précontraint avec un caisson central large de 10 m, de hauteur constante, sur lequel se greffent deux importants porte-à-faux. En général, le caisson repose sur deux rangées de piles pyramidales. Dans la zone des voies ferrées, de la Gamsa et de la route cantonale, une distribution asymétrique des piles, parfois même inclinée, est proposée, ce qui conduit à des appuis biais.

Le choix d'un ouvrage massif à un seul caisson, même bien conçu, paraît inadapté à une construction proche du sol et dépourvue de grande portée. Des piles centrales, mariées à de plus grandes portées, auraient été plus appropriées. Il en aurait résulté une conception plus homogène et claire.

### Statique et structure

Le dimensionnement des fondations est bien étudié, avec quelques caractéristiques à revoir. Le problème des eaux agressives n'a pas été traité.

Le système statique est constitué par une poutre continue sur appui mobile, sauf dans la partie centrale où les piles sont encastrées.

Les résultats du calcul statique sont

résumés et commentés clairement à la fin de chaque chapitre.

L'épaisseur de 1,25 m des âmes dans la travée la plus longue paraît trop généreuse. Les étriers très massifs, arrêtés trop bas sous la partie supérieure du sommier, ne pourront assurer pleinement la transmission des efforts tranchants et de la torsion.

### Mode d'exécution

L'exécution de pieux d'aussi gros diamètre avec tubage est inhabituelle et l'on ne pourrait pas tolérer une exécution à la boue de forage à travers le dépôt de la Lonza, où les terrains sont beaucoup trop lâches.

La superstructure est réalisée en trois étapes. On exécute d'abord la dalle de compression, les sommiers et les entretoises sur cintre fixe, puis on bétonne la dalle de roulement. Les consoles sont enfin construites à l'aide d'un chariot.

Cette méthode est éprouvée et ne pose pas de problème. Aucune indication n'est fournie sur la manière de décofrer l'intérieur du caisson.

### Durabilité et entretien

Cette construction très robuste promet une bonne durabilité, même si l'évacuation des eaux de surface n'est pas bien réglée.

L'accès aux caissons et aux appuis est assuré. Par contre, le changement de certains appuis sera difficile, vu l'espace insuffisant.

Le choix d'un pont unique entravera le maintien d'un trafic fluide lors de travaux d'entretien.

### Esthétique

Malgré l'ombre portée des très larges consoles, l'image du pont reste très massive, voire lourde.

En particulier la disposition très peu homogène des piles due aux portées variant brutalement, ainsi que leurs diverses formes - piles uniques, doubles ou inclinées en V - ne satisfait pas. Il eût mieux valu choisir des piles centrales, conférant à l'ensemble une esthétique plus claire et plus régulière.

### Coûts

Le coût de cet ouvrage se situe dans la moyenne des autres projets.

### Conclusion

Si ce projet, de conception classique, est très bien étudié et durable, il convient d'émettre des réserves quant à son intégration dans le site.

Malgré son coût relativement faible, et même s'il avait été rendu dans les délais, ce projet n'aurait pas été recommandé pour l'exécution, à cause de son esthétique insatisfaisante.

## Industrie et technique

### Le « syndrome du bâtiment malade » : ses causes et ses effets

En juin dernier, une société américaine, Healthy Buildings International, Inc. (HBI) se présentait aux journalistes suisses. Spécialisée dans les moyens d'identifier et d'éliminer les problèmes relatifs à la pollution à l'intérieur des grands immeubles publics et de bureaux, HBI a, à ce jour, décelé des problèmes et proposé des solutions dans près de 6 millions de mètres carrés de surface occupée aux Etats-Unis.

#### Historique du syndrome

En juillet 1968, une maladie épidémique, caractérisée par de la fièvre, des maux de tête et des douleurs musculaires, frappait 144 personnes, dans un immeuble de la santé publique à Pontiac (Michigan). Une installation de climatisation défectueuse fut désignée comme étant la source et le mécanisme de propagation de la maladie. Mais des études approfondies, en laboratoire et sur les lieux, ne permirent cependant pas d'identifier l'origine de

la maladie, qu'on appela « fièvre de Pontiac ».

Bien des années plus tard, une bactérie, la *Legionella pneumophila*, fut rendue responsable de la maladie. Elle doit son nom à sa première manifestation, qui toucha 182 personnes participant au congrès de la Légion américaine dans un hôtel climatisé de Philadelphie (Pennsylvanie). Trente-quatre personnes devaient en mourir. Le Centre pour le contrôle des maladies d'Atlanta (Géorgie) a évalué que cette même bactérie frappe entre 25 000 et 45 000 personnes chaque année aux Etats-Unis.

L'attention des chercheurs américains s'est donc portée de plus en plus sur la pollution à l'intérieur et sur l'étude des bâtiments malsains. Les études menées ont amené à constater notamment que :

- des soldats logés dans des casernes modernes et bien isolées couraient 50% de risques de plus de contracter

une infection des voies respiratoires que les soldats logés dans des bâtiments anciens moins hermétiques ;  
- les infections des voies respiratoires coûtent annuellement 15 milliards de dollars en soins médicaux, 150 millions environ en journées de travail perdues, 59 milliards de frais indirectement liés à la production, tels que perte de revenu tiré du travail due à l'absentéisme.

#### Symptômes et effets

On parle de nos jours aussi bien de « syndrome du bâtiment malade » que de « syndrome du bâtiment étouffant ». Cette terminologie s'applique à tout immeuble dans lequel plus de 20% des employés présentent des symptômes tels que maux de tête, fatigue, inflammation des yeux, irritation du nez et de la gorge, symptômes qui disparaissent une fois que l'employé a quitté l'immeuble.

Cette définition ne correspond pas aux symptômes habituels de la « maladie du légionnaire » dans laquelle nombre de symptômes s'aggravent avec le temps, jusqu'à provoquer la mort et où il y a présence d'une infection pouvant