

Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 128 (2002)
Heft: 09

Artikel: Mise en souterrain de la ligne à haute tension 220 kV
Autor: Klein, Jean-François / Moia, Pierre / Dumusque, Pierre-Alain
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-80276>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.12.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Mise en souterrain de la ligne à haute tension 220 kV

La ligne à haute tension 220 kV reliant Romanel à Verbois faisait obstacle à la construction de la nouvelle halle 6. Le tracé en situation de cet équipement passait entre l'autoroute direction Lausanne et la façade de la halle 5 existante, tandis que son profil en long obstruait le futur gabarit d'exposition. La déviation de la ligne hors du site de la nouvelle construction, voire sa suppression, était donc une condition indispensable à la faisabilité du projet d'extension de Palexpo en direction de l'aéroport. Plusieurs solutions ont alors été étudiées par EOS (Electricité de l'Ouest Suisse), propriétaire de la ligne, en étroite collaboration avec la direction du projet de la halle 6, sachant que le coût de cette

modification, soit la Fondation pour la halle 6 (FH6) propriétaire de la future halle.

Solution 1 – Surélévation de la ligne

Il s'agissait de surélever la ligne en rehaussant les deux pylônes adjacents à la plate-forme. Bien que très économique, cette solution n'a pas été retenue du fait de l'importance de la pénétration (13 m) dans le plan d'obstacle¹ de l'Aéroport International de Genève (AIG). Dans la mesure où elle aurait obligé l'OFAC à déclasser l'aéroport par très mauvaises conditions météorologiques, une telle modification n'était bien évidemment pas acceptable.

¹ Document établi en accord avec l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC), le plan d'obstacle décrit la hauteur maximale des constructions sises dans l'environnement aéroportuaire en fonction de leur position par rapport à la piste d'envol.



2

Fig. 1 : Enterrement de la ligne à haute tension

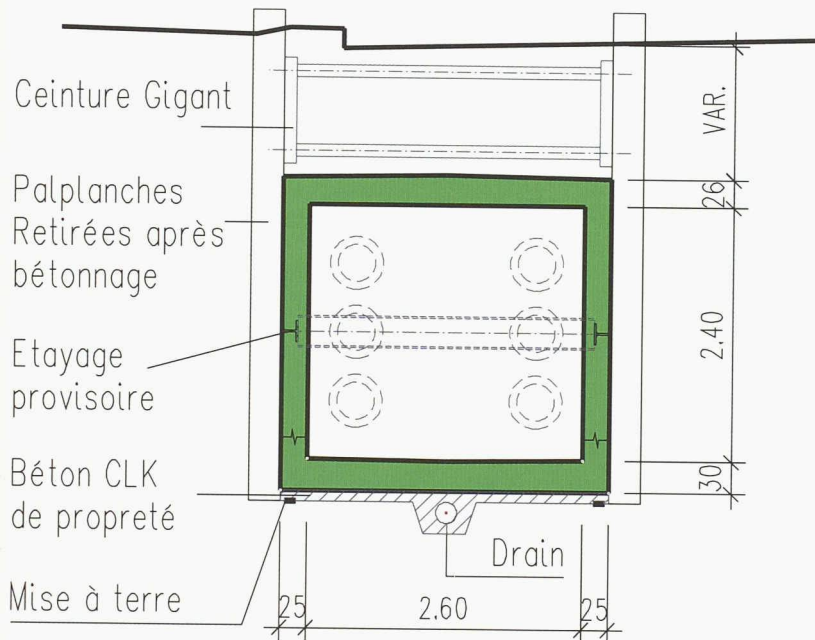
Fig. 2 : Démontage de la ligne aérienne

Fig. 3 : Coupe transversale de la galerie

Fig. 4 : Pylône d'arrêt et poste de transition

Fig. 5 : Position et cintrage des tubes dans la galerie

3



4



Solution 2 – Contournement des halles existantes de Palexpo

La solution consistant à contourner les halles existantes avec une ligne électrique aérienne a été étudiée comme étant la meilleure option pour minimiser les perturbations électromagnétiques créées par le passage de courant à très haute tension sur la zone d'exposition. Quoique économiquement intéressante aussi, la solution a été écartée car elle n'aurait certainement pas fait l'unanimité du côté de la commune du Grand-Saconnex et que le risque élevé de recours et d'oppositions aurait mis en péril le programme de réalisation de la halle 6.

Solution 3 – Utilisation de la toiture de la nouvelle halle 6 comme pylône de support

Cette variante permettait de respecter le plan d'obstacle de l'AIG sans déviation du tracé en situation, ni passage souterrain. Elle n'a pas pu être retenue pour des raisons d'incompatibilité avec la législation fédérale en matière de lignes à haute tension (risques liés à la proximité d'un lieu à très grande fréquentation de personnes), ainsi que des difficultés liées à la maîtrise des perturbations électromagnétiques.

Solution 4 – Mise en souterrain de l'ensemble de la ligne entre Foretaille et La Renfile

L'utilisation de la technologie de mise en souterrain de type «câble» ne pouvant être envisagée qu'entre deux sous-stations, à savoir sur une distance de plus de 5 km, l'idée était d'utiliser des galeries souterraines existantes. Même si l'étude n'a pas été poussée dans tous ses détails et qu'une telle option aurait eu l'avantage de supprimer définitivement l'impact visuel et l'obstacle physique sur l'ensemble du tracé, elle a été rejetée pour des raisons économiques: le seul prix des câbles sur une telle longueur en rendait le coût excessif.

Solution 5 – Création d'un siphon souterrain sur la ligne aérienne avec câbles isolés au gaz

Dans cette variante, les câbles transitent dans une galerie souterraine, au travers de tubes en aluminium remplis d'un gaz isolant. Solution de compromis entre l'exploitant pour qui elle représente une gêne – de conception complètement différente d'une ligne aérienne, l'installation est source de complications en cas de problèmes ou d'accident - et la Fondation propriétaire qui doit financer la déviation, cette option a trouvé l'approbation des deux parties, dans la mesure où elle permettait l'escamotage de la ligne pour un coût compatible avec le financement du projet d'extension de Palexpo.



Solution retenue

L'ouvrage se compose d'une galerie souterraine longue de 400 m dans laquelle passent les six tubes contenant chacun le conducteur à haute tension, ainsi que son gaz isolant, le SF6 (hexafluorure de soufre). Placés latéralement par groupes de trois, les tubes autorisent le passage d'un homme à pied au centre de la galerie (fig. 3 et 5). A chaque extrémité se situe un poste de transition (fig. 4) entre la ligne aérienne et la galerie souterraine, comparable à un poste électrique standard.

La galerie

De forme rectangulaire, la galerie offre un vide de 2,60 m de largeur par 2,40 m de hauteur et est enfouie sous une couverture de terrain allant de 0,70 m à 3 m (fig. 3). Son tracé en situation forme un S avec des rayons maximums de 700 m. Le profil en long a été conçu de façon à permettre une évacuation gravitationnelle des eaux de drainage.

Compte tenu de l'ensemble des autres contraintes relatives à l'encombrement général du site en matière de services, ce n'est qu'au prix de très faibles pentes de 0,3% et 1,2% que ce concept a pu être mis en œuvre.

A l'extrémité côté Lausanne, un agrandissement de la coupe transversale type sur une longueur de 18 m (tant en largeur qu'en hauteur) a permis l'introduction des tubes par segments de 12 m de longueur. C'est à cet endroit qu'a été aménagée l'installation permettant leur assemblage par soudure. L'enfilage des tubes dans la galerie a été effectué par poussage successif après le soudage de chaque segment. Les tubes étant livrés et assemblés de façon rectiligne, les rayons de courbure horizontaux retenus pour le génie civil de la galerie ont été choisis de façon à en permettre le cintrage lors du poussage tout en respectant leur limite élastique.

Fig. 6 : Fouille pour la galerie

(Tous les documents illustrant cet article ont été fournis par le bureau Tremblet SA)

6



Les postes de transition

À chacun des postes se trouve un pylône d'extrémité de la ligne aérienne, dit pylône d'arrêt (fig. 4) car il retient les câbles sur un seul côté. Les pylônes existants ont donc dû être remplacés par des éléments plus rigides et fondés de manière adéquate. De plus, le pylône côté Lausanne a été déplacé en dehors de la surface de la plate-forme. Après avoir contourné ce dernier, la galerie s'élargit pour permettre la mise en œuvre des coudes nécessaires à la remontée verticale des tubes en direction de la surface avant leur raccord à la ligne aérienne. Chaque poste dispose d'un local de contrôle ainsi que d'un escalier d'accès à la galerie. Ce sont les deux seuls accès possibles. En surface, les postes sont entourés d'un muret avec grillage de protection.

Méthode d'exécution, matériaux

Disposée entre les terrains de couverture et la moraine, la galerie a été mise en œuvre dans une fouille blindée (palplanches légères placées à l'avancement, fig. 6), tandis qu'une ceinture assurait l'étaiyage en tête des palplanches. Chaque étape de bétonnage d'une longueur de 14 m se décomposait en trois phases:

- drainage et béton maigre,
- radier,
- murs latéraux et dalle supérieure.

Le bétonnage du radier et des murs s'est fait directement contre les palplanches, une natte de caoutchouc plaquée contre ces dernières permettant d'assurer leur retrait. Les murs latéraux et la dalle supérieure ont été bétonnés en une étape grâce à l'utilisation d'un coffrage tunnel.

Afin de limiter au maximum le retrait thermique, le béton utilisé est un B35/25 dosé à 260 kg/m³ de ciment, avec 50 kg de cendres volantes. Les conducteurs n'étant pas sensibles à la présence d'eau, la galerie n'a pas été munie d'une étanchéité sur la dalle supérieure. Un treillis d'armatures avec panneaux soudés entre eux dans la dalle et dans les murs, puis raccordés aux fils de terre disposés sur toute la longueur de la galerie assure la mise à terre et la protection contre les perturbations électromagnétiques.