

 **NOE<sup>®</sup>** report

153



**Tunnel Gmünder Einhorn** Une ville respire à nouveau 2

**La technique du levier** Les angles de décoffrage NOEtop – simple et astucieux 6

**Courbes multiples et parement esthétique** Structure crépie Trier 3 NOEplast 8

**Façade à code binaire** Grâce aux matrices de coffrage pour béton structuré NOEplast, la surface du béton reflète l'utilisation faite du bâtiment 12

# Tunnel Gmünder Einhorn

Une ville respire à nouveau



Chariots NOEtec pour emplacement d'arrêt d'urgence (à gauche) et galerie de ventilation (à droite)



À gauche: Construction à ciel ouvert est : le chariot en arrière-plan est préparé pour son déplacement de la galerie sud à la galerie nord  
À droite: Construction à ciel ouvert ouest: afin d'assurer l'approvisionnement du chantier, il a fallu créer un passage pour les chariots NOEtec. La compensation dans la zone de déviation a été réalisée au moyen de tours de charge.



Doublage pour les chariots des galeries de secours

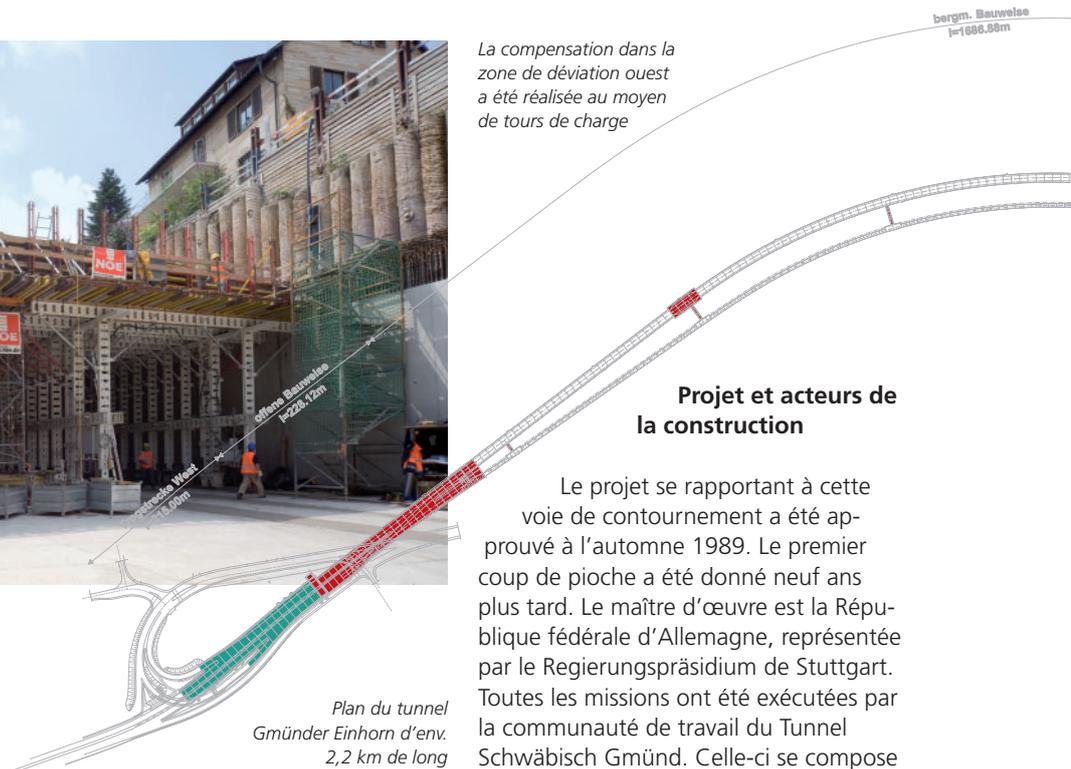
Après cinq ans de travaux, précédés d'une phase d'étude bien plus longue encore, le tunnel Gmünder Einhorn est entré en service le 25 novembre 2013 à Schwäbisch Gmünd, en Allemagne. Sa raison d'être est double : les responsables voulaient d'une part soulager la ville de son trafic et il s'agissait d'autre part de mettre en œuvre des concepts de transport à la pointe du progrès sur cet axe nouveau. Il a fallu surmonter bon nombre d'obstacles avant de voir cet objet réalisé. Un des défis majeurs fut par exemple d'assurer une circulation efficace malgré le trafic des engins de chantier ou encore de détourner partiellement la rivière Rems de son lit.



Jusqu'à l'ouverture du tunnel, le trafic était particulièrement difficile à Schwäbisch Gmünd : la route nationale B 29, axe est-ouest important pour la région de Stuttgart et desserte des autoroutes A 7, A 8 et A 81, traversait la ville. D'après les prévisions, les responsables avaient estimé que, sans le tunnel, près de 40 000 véhicules – dont un grand nombre de camions – traverseraient Schwäbisch Gmünd dès 2015. La construction du tunnel a pour vocation de soulager l'agglomération du passage de quelque 20 000 véhicules.

### Tracé du tunnel

En raison de la topographie des lieux, les concepteurs routiers ont opté pour une voie de contournement de 2,1 km de long. La construction de ce nouvel ouvrage a été subdivisée en trois tronçons principaux : le tronçon ouest (de 315 m), le tronçon est (de 228 m) et un tunnel de 1687 m de long. Ce dernier a été construit en partie à ciel ouvert et également suivant les règles des mineurs. Pour réaliser le projet, la rivière Rems a dû être détournée de son lit sur quelque 800 m. L'opération a requis plusieurs mesures constructives. Les responsables ont par exemple été contraints de construire un réservoir étanche à l'eau pour le déversement de la rivière. Ils ont également dû créer une rampe de passage à l'extrémité est du chantier. Sans oublier la coordination des travaux pour assurer que le trafic sur la B 29 reste suffisamment fluide. Ces raisons ont poussé à subdiviser plus finement encore chacun des trois tronçons principaux en tranches de travaux, ce qui a permis l'achèvement rapide de la voie de contournement tout en conservant un trafic relativement fluide sur cet axe. Les



entreprises chargées de mission ont à ce propos d'ailleurs construit plusieurs passages surélevés.

### La sécurité, un sujet pris au sérieux

Les concepteurs ont accordé une large part à la sécurité du tunnel Gmünder Einhorn. Une galerie de secours accessible en véhicule a été construite parallèlement au tunnel routier par six issues de secours, dont une peut être empruntée en partie par des véhicules. La ventilation de la galerie principale est conçue de sorte que les fumées engendrées par les éventuels incendies de véhicules sont aspirées par des extracteurs de plafond puis acheminées par des conduits jusqu'à l'extérieur. Plusieurs bassins d'avarie servent à collecter l'eau d'extinction contaminée, ce qui peut s'avérer très utile en cas d'accidents qui impliqueraient des véhicules transportant des matières dangereuses. Pour assurer la sécurité en cas d'urgence ou de panne sur la voie, le revêtement de la chaussée a été doté de boucles de contact au niveau des emplacements d'arrêt d'urgence. Lorsqu'un véhicule s'y gare, le système bloque automatiquement la circulation dans le sens du véhicule concerné afin de protéger le conducteur et les personnes lui portant assistance.

Pour assurer l'approvisionnement du chantier du tunnel, il a été nécessaire de choisir la section transversale libre des chariots de coffrage pour tunnels NOEtec de sorte que les camions puissent passer

La compensation dans la zone de déviation ouest a été réalisée au moyen de tours de charge

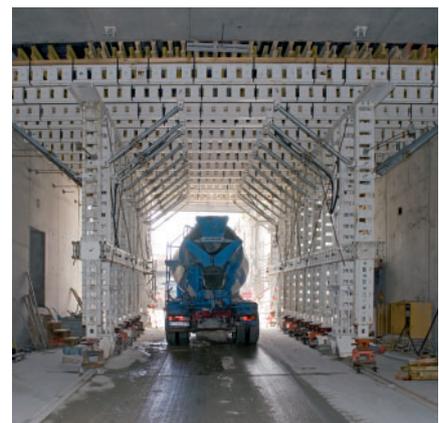
### Projet et acteurs de la construction

Le projet se rapportant à cette voie de contournement a été approuvé à l'automne 1989. Le premier coup de pioche a été donné neuf ans plus tard. Le maître d'œuvre est la République fédérale d'Allemagne, représentée par le Regierungspräsidium de Stuttgart. Toutes les missions ont été exécutées par la communauté de travail du Tunnel Schwäbisch Gmünd. Celle-ci se compose des entreprises suivantes :

- Ed. Züblin AG
- Baresel GmbH
- G. Hinteregger & Söhne Baugesellschaft m.b.H.
- ÖSTU-STETTIN Hoch- und Tiefbau GmbH

### La flexibilité, l'atout de NOEtec

Plusieurs chariots NOEtec ont servi de chariots de dalle lors de la construction du tunnel Gmünder Einhorn. Le système de coffrage NOEtec se comprend comme un ensemble de modules incluant un nombre raisonnable d'éléments individuels pouvant être combinés individuellement selon le cas de figure. L'assemblage est intuitif et simple à réaliser. Le coffrage est donc conçu pour répondre exactement et dans les plus brefs délais aux exigences individuelles du projet, ce qui rend ce système apte à être utilisé sur n'importe quel chantier de génie civil. NOEtec offre un



Les panneaux de coffrage NOEtop de grande superficie ont été utilisés pour le bétonnage des murs dans les sections en auge et celles en construction à ciel ouvert.

haut niveau de sécurité au travail et se distingue par sa forte capacité de charge. NOEtec permet de réaliser sans peine des coffrages de voûte et de tunnel mais aussi des coffrages de murs ou encore des coffrages grimpants. L'emploi de NOEtec en tant que chariot automoteur pour le chantier du tunnel Gmünder Einhorn illustre toute la flexibilité de ce système.

### Chariots automoteurs

La voie de contournement de Schwäbisch Gmünd passe par deux sections de tunnel en construction à ciel ouvert (ouest d'env. 228 m et est d'env. 315 m de long). Un mur en béton de 1 m d'épaisseur les subdivise en partie en deux galeries. Ce mur en béton ainsi que les deux murs extérieurs supportent la voûte du tunnel de 2,20 m d'épaisseur. Des chariots d'environ 12 m de long ont été employés pour dresser cet ouvrage. Ceux-ci se composent d'éléments du système NOEtec, ils ont donc été assemblés très rapidement et aisément, ce qui présente un avantage tout particulier sur les chantiers de construction de tunnels. Ces constructions NOEtec pèsent chacune 40 tonnes et sont posées sur des rails. Elles ont servi de support pour déplacer à l'aide d'entraîne-



ments électriques les chariots d'une section de bétonnage à l'autre.

Afin que le coffrage puisse se défaire sans problème une fois le béton durci, la table de coffrage est placée sur des poussoirs hydrauliques qui s'abaissent jusqu'à 50 cm. Le gros avantage des chariots assemblés à partir d'éléments NOEtec réside dans leur convertibilité. Normalement, les galeries font 9,50 m de large. Sur un court tronçon, l'une des deux galeries est cependant un peu plus large. Grâce au système modulaire, les responsables n'ont eu aucune peine à ajuster le chariot à cet endroit élargi. Ils n'ont eu qu'à fixer un élément correspondant par devant.

Les chariots NOEtec ont par ailleurs été utilisés dans les zones des emplacements d'arrêt d'urgence ainsi que pour la galerie de ventilation et la gaine pour câbles électriques.

### NOEtop : à ouvrages de taille, systèmes de coffrage de taille

Pour la construction du tunnel Gmünder Einhorn, les responsables ont notamment opté pour le système de coffrage de mur NOEtop. NOEtop a servi pour le bétonnage

- des fondations
- Murs pour les sections en auge
- Murs pour les sections du tunnel en construction à ciel ouvert
- Murs pour la galerie de ventilation et la gaine des câbles électriques

NOEtop est un coffrage cadre en acier doté d'une ceinture intégrée lui permettant d'être également employé en tant que coffrage de poutre. A savoir que l'emplacement des points d'entretoisement peut être librement déterminé au sein des ceintures. Tous les cadres et profilés du système sont galvanisés à chaud à l'intérieur comme à l'extérieur, ce qui les rendent extrêmement robustes et d'une grande longévité. La pression admissible du béton de NOEtop est de 88 kN/m<sup>2</sup>. Ce système s'est avéré très intéressant pour la construction du tunnel Gmünder Einhorn, notamment en raison de ses dimensions hors normes : le plus grand panneau de coffrage NOEtop fait 5,30 x 2,65 m, soit une superficie de coffrage de plus de 14 m<sup>2</sup>, de quoi gagner du temps et réaliser des économies de coûts.

### Brochure d'information

Une brochure d'information peut être sollicitée sur simple demande auprès de NOE-Schaltechnik à [info@noe.de](mailto:info@noe.de).



Voûte en croisée d'ogives achevée dans l'emplacement d'arrêt d'urgence 2 avec galerie de ventilation



*Un démontage du coffrage intérieur est ne sera plus nécessaire.*

# La technique du levier

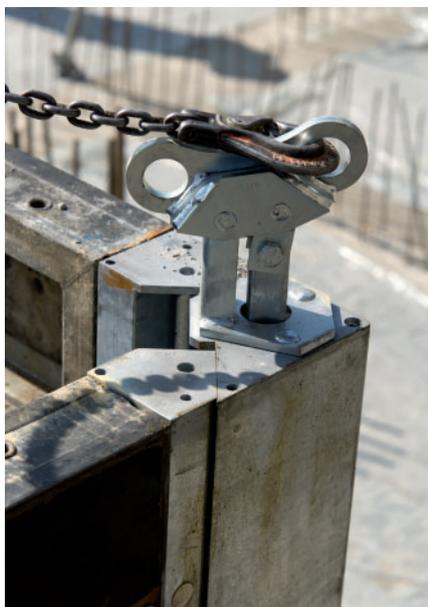
## Les angles de décoffrage NOEtop, pour le coffrage / décoffrage simple et astucieux

*Délais serrés et contraintes de temps incessantes, tel est aujourd'hui le lot quasi-quotidien de tous les chantiers. Les professionnels du bâtiment sont donc en permanence à la recherche de possibilités leur permettant d'exécuter leurs tâches plus rapidement. NOE-Schaltechnik, Süssen (Allemagne), a développé tout récemment l'angle de décoffrage NOEtop, qui permet de gagner un temps précieux et de réduire les coûts.*

Les parties mobiles des angles de décoffrage NOEtop sont spécialement conçues pour la construction de cages d'ascenseurs, d'escaliers et de corps de bâtiments présentant de faibles encombrements. Le plus du produit : les angles de décoffrage se rentrent et se repositionnent sans avoir à démonter le coffrage intérieur.

### Flexibilité

Il est par ailleurs très aisé de rehausser les éléments en quelques manipulations seulement. Toutes les opérations de montage sont réalisées par le haut. Des crochets de grue sont placés aux angles de décoffrage NOEtop de sorte à pouvoir assurer un transport à l'horizontale des éléments, par exemple pour les opérations de chargement et de déchargement, ou bien à la verticale, par exemple pour le montage. Les angles de décoffrage NOEtop se fixent au coffrage avec les moyens de jonction standard NOEtop que sont les NOE Toplock. Ils peuvent également se visser.

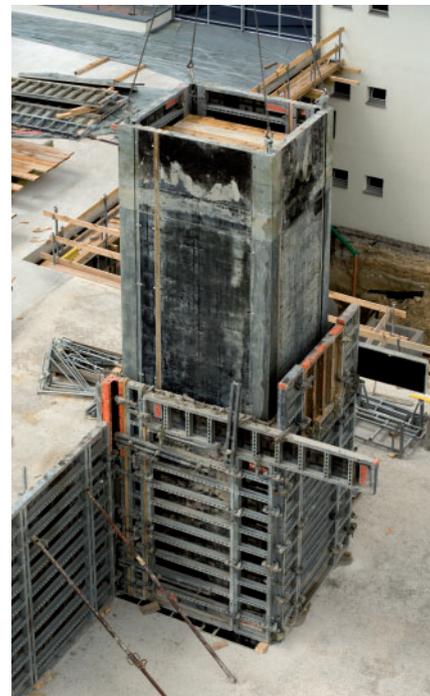


### Jeu de décoffrage de 40 mm

C'est au décoffrage que tous les avantages des Angles de décoffrage NOEtop se révèlent. Ils présentent en effet un jeu de décoffrage d'env. 20 mm de chaque côté. Le décoffrage s'opère en amenant le bras de levier vers la tête du levier, ce qui replie l'angle de décoffrage (cf. fig. ci-dessus). La procédure est à répéter pour toute la rangée. Cela permet de libérer le coffrage du béton et de le déplacer ensuite d'un seul bloc. L'avantage ici : il n'est pas nécessaire de démonter le coffrage intérieur.

### Coffrage d'un seul bloc

Le rétablissement de l'état bétonné du coffrage intérieur est réalisable encore plus simplement. Il suffit à cet effet simplement de suspendre le jeu d'élingues à la tête du levier des angles de décoffrage. En levant le coffrage à la grue, le coffrage intérieur passe automatiquement à l'état bétonné et peut être réutilisé sans délai.



*Avec un coup de contrats de coffrage intérieur et peuvent être appliquées à la fois.*

### L'avantage que représente le levier

La solution avec le bras de levier est un avantage apprécié. Celle-ci a de spécifique par rapport à d'autres solutions de coffrage que le mouvement d'ouverture vertical n'est pas entravé par l'armature qui dépasse.

L'angle de décoffrage NOEtop est ainsi un précieux outil de travail facile à manipuler sur le chantier et qui permet d'économiser beaucoup de temps.

*40 mm de décapage jeu permettent une réaction presque.*

# Courbes multiples et parement esthétique

**Structure crépie Trier 3 NOEplast choisie pour le parement des faces inférieures des éléments horizontaux de la station amont et aval de télécabines de Dantercepies, dans le Tyrol du Sud**

*En 2013, l'ancienne station amont et aval de télécabines de Dantercepies, à Selva di Val Gardena, dans le Tyrol du Sud, a été remplacée par une nouvelle structure. On en doit l'architecture exceptionnelle avec ses formes dynamiques et organiques au cabinet d'architectes Rudolf Perathoner de Selva. La structure se distingue par ses éléments courbés en trois dimensions en béton apparent dont la surface a été agencée à l'aide de NOEplast. La société Schweigkofler GmbH de Barbian (Tyrol du Sud) a érigé le bâtiment en 27 semaines seulement. Elle est même parvenue à achever les travaux une semaine avant le délai prévu alors qu'un glissement de terrain avait préalablement anéanti le travail de tout un mois.*



*Un plafond légèrement structuré réalisé à l'aide de matrices de coffrage NOEplast donne un cachet à l'architecture du projet et casse les ondes sonores dans le hall pour garantir une bonne acoustique des lieux.*



Formes incurvées, béton apparent de qualité supérieure et esthétique exceptionnelle, telles sont les caractéristiques qui distinguent la nouvelle station de télécabines amont et aval de Dantercepies, dans le Tyrol du Sud. Ces bâtiments hébergent la technique d'entraînement des télécabines, un local technique et un espace de stockage pour les gondoles ainsi que des salles de formation. Le chantier fut un réel défi tant du point de vue de la logistique que de la technique de construction. La société Schweigkofler GmbH, l'entreprise chargée des travaux, en est venue à bout avec brio.

### Les impondérables de la nature

Les anciennes stations n'étant plus à la hauteur des exigences s'imposant au vu du nombre croissant de visiteurs, la reconstruction à neuf des deux bâtiments était inéluctable. L'exploitant a donc opté pour le remplacement des deux structures. Au tout début des travaux, plusieurs glissements de terrain avaient anéanti le travail de tout un mois. La trajectoire a de ce fait dû être repensée et une station intermédiaire créée. Ceci n'a toutefois pas empêché l'entreprise chargée des travaux de livrer la station amont et aval

une semaine avant la date prévue, ce qui constitue une véritable prouesse au vu des exigences architecturales du projet.

### Construction d'un coffrage spécial

Outre le fait que les éléments en béton étaient en de multiples endroits courbés en trois dimensions, l'entreprise chargée



La nouvelle station amont de télécabines de Dantercepies à Selva di Val Gardena, Tyrol du Sud.



*Le plafond garni de la structure NOEplast crépie Trier 3 assure la bonne acoustique des lieux dans le hall. Au total, près de 400 m<sup>2</sup> de structures de coffrage NOEplast Trier 3 ont été utilisés. La taille homogène des matrices vient renforcer la structure du plafond.*

des travaux a également dû assurer une transition imperceptible entre les plafonds et les murs. Il a fallu construire à cet effet un coffrage spécial assez complexe. Celui-ci est composé de plusieurs éléments individuels provenant d'un système de support pré-assemblé sur lequel des planches ont été montées à la verticale. Les planches furent incurvées sur leur face supérieure de sorte à reproduire l'incurvation du bâtiment. Afin de pouvoir assurer un transport sans danger des éléments sur le chantier à 2400 m d'altitude, ceux-ci devaient présenter un format maximal de 2,50 x 3,00 m. Une fois sur site, ils ont été montés à la grue par les collaborateurs de Schweigkofler à la hauteur requise

(pour la plupart à environ 9 m au-dessus du sol) puis posés sur des chandelles. Ce n'est qu'ensuite qu'a pu être posée la peau de coffrage. Aux endroits où les surfaces étaient dans l'ensemble horizontales, les ouvriers sont parvenus à leurs fins avec un seul coffrage. Aux endroits où la transition entre le plan vertical et le plan horizontal devait être assurée ou pour les surfaces verticales, il a cependant fallu faire appel à un coffrage à poser et à un coffrage à plaquer. Dans l'ensemble, les opérations de coffrage se sont avérées si complexes que le cabinet d'architecture Perathoner a dû élaborer des ébauches CAO en trois dimensions.

### Traitements mécaniques et chimiques des surfaces

Le coffrage n'est pas la seule opération à avoir nécessité une attention toute particulière. Comme il était prévu que les surfaces en béton devaient être parées de différentes manières, il a fallu sur ce point aussi travailler avec circonspection. Ainsi, certains murs ont dû être rehaussés. La méthode de traitement artisanale appliquée prévoit l'abrasion mécanique du béton sur une certaine couche, conférant ainsi une apparence uniforme en surface. D'autres murs ont été réalisés en béton lavé avec une granulation de 30 mm maximum.

## Matrices de coffrage

Contrairement aux deux procédés précités, les matrices en polyuréthane – également appelées matrices de coffrage pour béton structuré – sont posées et fixées dans le coffrage. Celles-ci sont traitées préalablement au bétonnage avec une huile spéciale. Après le bétonnage, une fois le béton durci, le coffrage est retiré, laissant ainsi apparaître la structure. Pour les télécabines de Dantercepies, les responsables ont fait confiance aux matrices de coffrage de NOE-Schaltechnik. Celles-ci sont commercialisées par le fabricant sous le nom de NOEplast ; il en existe une large gamme avec des motifs préfabriqués. Mais NOE propose également de réaliser soi-même des motifs individuels. Pour les stations, l'objectif des concepteurs était de mettre un accent architectural par le biais d'une surface légèrement structurée et de casser les ondes sonores dans le hall pour garantir la bonne acoustique des lieux. La matrice a donc été montée de sorte à ce que la structure générée soit apparente de l'intérieur. Le choix du relief approprié s'est porté chez les décideurs sur la structure intitulée « Trier 3 ». Cette matrice reflète la texture d'un fin crépi.

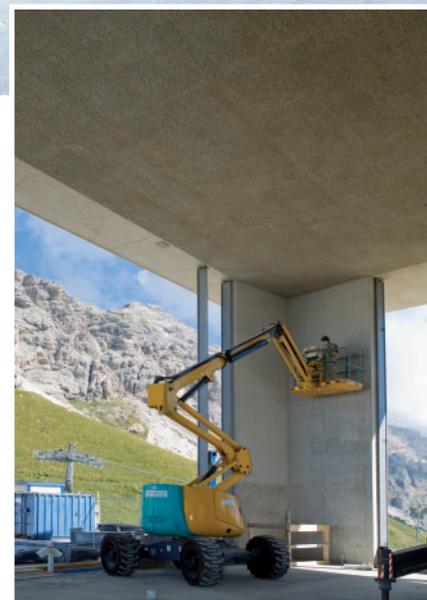
### La bonne qualité qui se travaille bien

Les dimensions maximales de la matrice sont de 10,50 x 4,10 m pour une épaisseur de seulement 8 mm. Grâce à sa faible épaisseur de matière, celle-ci se fixe sans problème sur le coffrage spécial aux multiples courbures. Normalement, les matrices de coffrage employées sur chantier sont collées au coffrage ou à un support, mais pour gagner du temps sur le chantier de la station, les collaborateurs de Schweigkofler se sont contentés de les fixer à l'aide d'un pistolet à goujon. Le résultat n'en est pas moins impeccable. Cela tient très certainement à la bonne qualité des matrices de coffrage NOEplast. Erich Schweigkofler, chef de chantier de la société Schweigkofler GmbH, déclare à propos des matrices de coffrage : « Nous avons de nombreuses offres de différents fabricants de matrices pour la construction des deux stations. Notre choix s'est porté sur NOEplast car c'est sa qualité qui nous a convaincus. NOEplast



La nouvelle station de télécabines de Dantercepies a été mise en service en décembre 2013. (© Photo: Wolfgang Moroder, Wikipedia-Commons)

présente le grand avantage de pouvoir être sollicitée mécaniquement. Après coup, je dois dire que le choix en faveur de NOE s'est avéré être le bon. » En effet, NOEplast se distingue des nombreuses autres matrices de coffrage par un détail essentiel : il présente au dos un tissu de fibres de verre ayant pour rôle de conférer une plus grande stabilité à la matrice et de réduire les dilatations subies suite aux variations de température. Les matrices sont par ailleurs réutilisables jusqu'à 100 fois, ce que les collaborateurs de Schweigkofler ont su mettre à profit : ils ont d'abord utilisé NOEplast pour la station en amont, puis pour celle en aval, ce qui leur a permis de confectionner une superficie de béton d'environ 800 m<sup>2</sup> grâce à quelque 400 m<sup>2</sup> de matrices de coffrage. Après une planification soignée, une réalisation rapide à l'aide de matériaux haut de gamme, l'entreprise est ainsi parvenue à achever sa mission à la plus grande satisfaction de tous et ce, avec une semaine d'avance sur le calendrier prévu.



Le plafond garni de la structure NOEplast crépie Trier 3 donne un cachet architectural aux lieux et leur assure une bonne acoustique.

### Panneau de chantier :

- **Maître d'œuvre :**  
Seggiovie Dantercepies spa,  
Selva di Val Gardena, Italie
- **Architecte :**  
Architekturbüro Rudolf Perathner,  
Selva di Val Gardena, Italie
- **Entreprise chargée des travaux :**  
Schweigkofler GmbH, Barbian,  
Italie



Les jeux d'ombres produits par les codes numériques binaires en creux et en relief soulignent le caractère tridimensionnel de la surface en béton.

# Façade à code binaire

Grâce aux matrices de coffrage pour béton structuré NOEplast, la surface du béton reflète l'utilisation faite du bâtiment

*En Belgique a été érigé un centre de données dont la géométrie des murs est très sobre – il s'agit d'un bâtiment à toit plat présentant peu d'ouvertures dont l'architecture décline l'utilisation qui en est faite. Les concepteurs sont toutefois parvenus à lui donner un réel cachet : ils ont orné la façade en béton de codes binaires qui indiquent depuis l'extérieur déjà l'usage prévu de cet objet.*

La quantité de données numériques connaît une inflation sans cesse grandissante. Il est donc nécessaire de créer des sites pour les héberger et les traiter en toute sécurité. La société Atos, un prestataire belge de services informatiques, et la société Syntigo, une filiale de la SNCB (Société nationale des chemins de fer belges) ont ainsi construit en Belgique le centre de données « Cloud Alpha », situé à Malines, entre Bruxelles et Anvers. Ce centre de données est à la pointe de la technologie. Il dispose par exemple d'un système d'alimentation électrique intelligent permettant d'approvisionner en permanence les ordinateurs centraux en énergie et qui assure également leur refroidissement.

## Un code binaire sur la façade

Les responsables n'ont pas seulement pensé au volet technique puisqu'ils ont agrémenté ce nouveau bâtiment avec un clin d'œil architectural : sa façade en béton est parsemée de codes binaires à huit chiffres, composés d'alternances de uns et de zéros. Ce code binaire fait référence à la fonction du bâtiment. Il a été réalisé à l'aide de matrices de coffrage pour béton structuré NOEplast fournies par la société NOE Bekistingtechnik N. V. sise à Zaventem en Belgique, qui est la filiale belge de NOE-Schaltechnik, Süssen. Une large gamme de motifs standard permet à l'utilisateur de choisir celui qu'il souhaite voir agrémenter les surfaces en

béton de ses murs. NOE-Schaltechnik propose également de réaliser ses propres motifs.

Les responsables d'Alpha Cloud ont saisi cette opportunité et ont ainsi créé les onze motifs qui ornent leur bâtiment. Pour la réalisation, les collaborateurs de NOE-Schaltechnik ont transposé à l'aide d'une fraiseuse à commandes numériques les motifs choisis sur des supports à partir desquels sont fabriquées les matrices à proprement parler. La particularité du procédé : en général, les créateurs choisissent des structures dont le motif apparaît soit en creux, soit en relief sur le béton. Dans le cas présent, les concepteurs ont fait appel aux deux procédés à la fois, ce qui confère à la façade une plasticité toute particulière.

## À usage multiple, pour une réduction des coûts

Afin de pouvoir ériger le plus rapidement possible le centre de données, les intervenants à la construction ont opté pour une construction à partir d'éléments pré-

*Des codes numériques binaires donnent au bâtiment une apparence absolument unique.*

*Selon Wikipédia, un code binaire est un code représentant des informations par des séquences de différents symboles (par exemple 1/0). Le terme vient du préfixe latin bi qui signifie deux ou double. 01110111 est le code binaire correspondant à la lettre « w ».*



fabriqués. Ils ont donc fait fabriquer en usine de confection des plaques de façade servant d'éléments sandwich. Bien que chacune des onze matrices n'était que de petite dimension – 1,41 x 1,41 m, soit à peine deux mètres carrés – les responsables sont parvenus à produire à partir d'elles autant de plaques de béton qu'il a fallu pour habiller une superficie de façade de 2700 m².

En effet, les matrices de coffrage pour béton structuré NOEplast sont réutilisables jusqu'à 100 fois ! Pour réaliser un travail efficace, les collaborateurs de l'usine de confection d'éléments préfabriqués ont la plupart du temps aligné trois matrices carrées standard l'une à côté de l'autre, ce qui a permis de bétonner à chaque fois en une seule opération une plaque de 4,23 m de large sur 1,41 m de haut. Ce fut un gain de temps appréciable, non seulement lors des opérations



01101100 correspond à un « L »

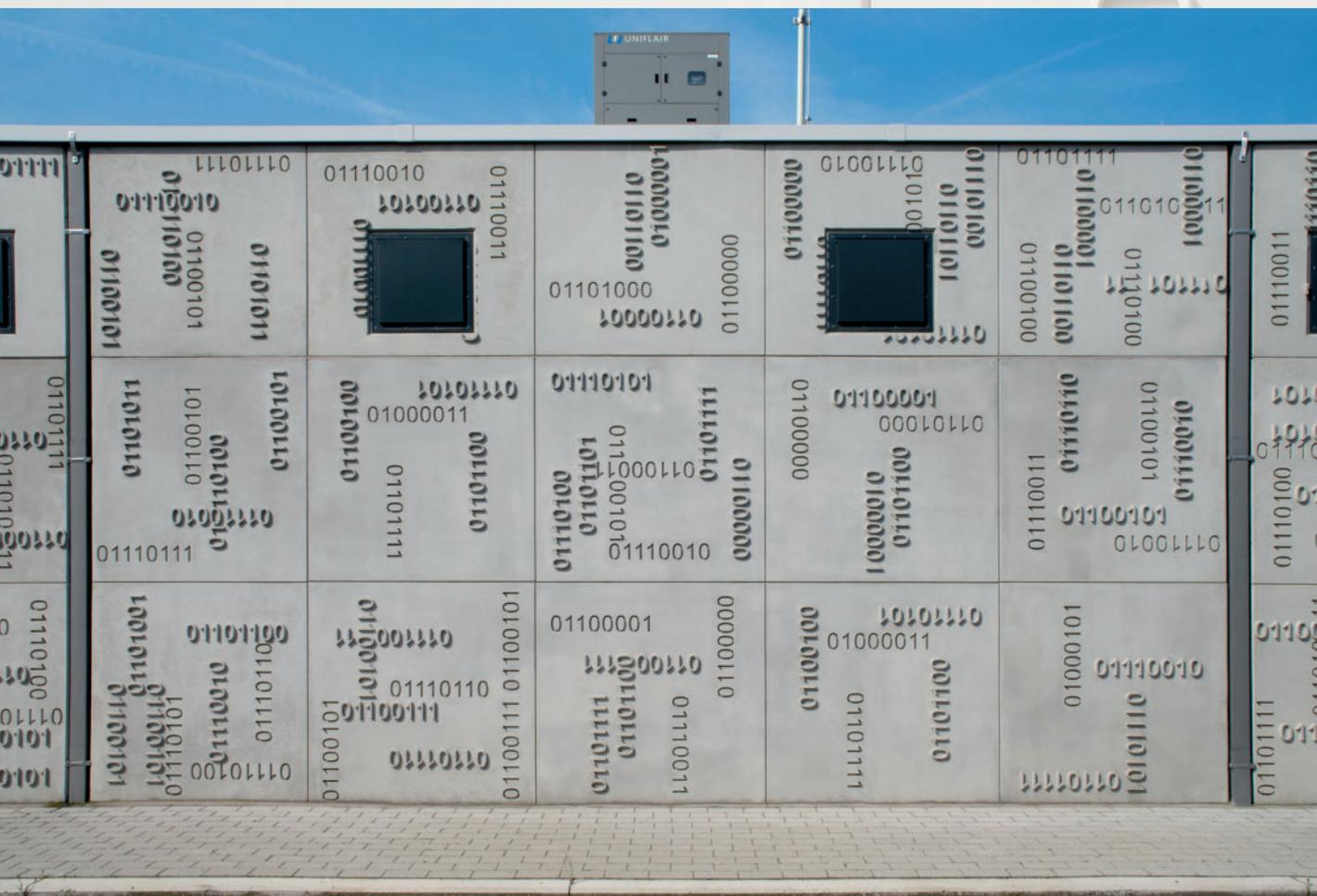
de bétonnage mais aussi lors du montage, avec pour finalité la construction en moins de douze mois du centre de données.

### Clarté et économies d'énergie

Les éléments ont été fabriqués à partir de béton auto-compactant C30/37. Celui-ci

a un rendu très clair, ce qui présente l'avantage que le bâtiment se réchauffe moins en été que s'il avait été réalisé dans une variante plus sombre. Le bilan énergétique du bâtiment est donc meilleur puisque les éléments de refroidissement fonctionnent à puissance moins élevée. En outre, la façade gris clair paraît lumineuse et accueillante.

Quelles sections sont-elles représentées en double ?





Les concepteurs du centre de données Alpha Cloud ont réussi à faire d'un bâtiment de 300 m<sup>2</sup> à la géométrie très basique un vrai plaisir des yeux tout en répondant aux plus hautes exigences techniques de sa fonction. C'est le fruit d'une conception bien pensée s'appuyant sur des matériaux fiables, telles les matrices de coffrage pour béton structuré NOEplast.

*Des codes numériques binaires confèrent au bâtiment une apparence absolument unique tout en laissant deviner sa fonction.  
À droite : Une surface de béton qui attise la curiosité. Que signifient les codes binaires, que se cache-t-il dans le bâtiment ?*

### Mentions légales

Publié par:  
NOE Schaltechnik Georg Meyer-Keller GmbH + Co. KG,  
Kuntzestr. 72, 73079 Suessen, Allemagne

Editorial: NOE Schaltechnik, département de publicité

Conception, la composition, la reproduction: B.M.Design, Stuttgart

Les images sont des photos NOEreport des moments conjoncturels de chantiers de construction. DONC sécurité et d'ancrage détails ne peuvent pas toujours être considérées comme définitives.

Photo de couverture: 01110111 est le code binaire correspondant à la lettre « w » – Voir rapport page 12

**NOE-Schaltechnik  
Georg Meyer-Keller  
GmbH + Co. KG  
Kuntzestr. 72  
73079 Suessen  
Allemagne  
T +49 7162 13-1  
F +49 7162 13-288  
info@noe.de  
www.noe.de  
www.noeplast.com**

**Arabie Saoudite**  
NOE Global Trade Est.  
NOE – Le coffrage  
www.noe.de  
jeddah@noe.de

**Autriche**  
NOE Schaltechnik  
www.noe-schaltechnik.at  
noe@noe-schaltechnik.at

**Belgique**  
NOE Bekistingstechniek N.V.  
www.noe.be  
info@noe.be

**Brésil**  
Mills do Brasil  
Estruturas e Serviços Ltda.  
www.mills.com.br  
millsbr@cepa.com.br

**Bulgarie**  
NOE Schaltechnik  
www.noebg.com  
noe-bg@netbg.com

**Croatie**  
NOE oplatna tehnika d.o.o.  
www.noe.hr  
noe@noe.hr

**France**  
NOE France  
www.noefrance.fr  
info@noefrance.fr

**Pays-Bas**  
NOE Bekistingstechniek b.v.  
www.noe.nl  
info@noe.nl

**Pologne**  
NOE-PL Sp. Zo.o.  
www.noe.com.pl  
noe@noe.com.pl

**Russie**  
NOE Moscou  
info@noe-moscow.ru

NOE Saint Pétersbourg  
noe@sovintel.ru

**Serbie**  
NOE Sistemske Oplate d.o.o.  
www.noe-scg.com  
noe-scg@eunet.rs

**Suisse**  
NOE-Schaltechnik  
www.noe.ch  
info@noe.ch

**Turquie**  
NOE Beton KaliplanA.Ş.  
www.noe.com.tr  
info@noe.com.tr



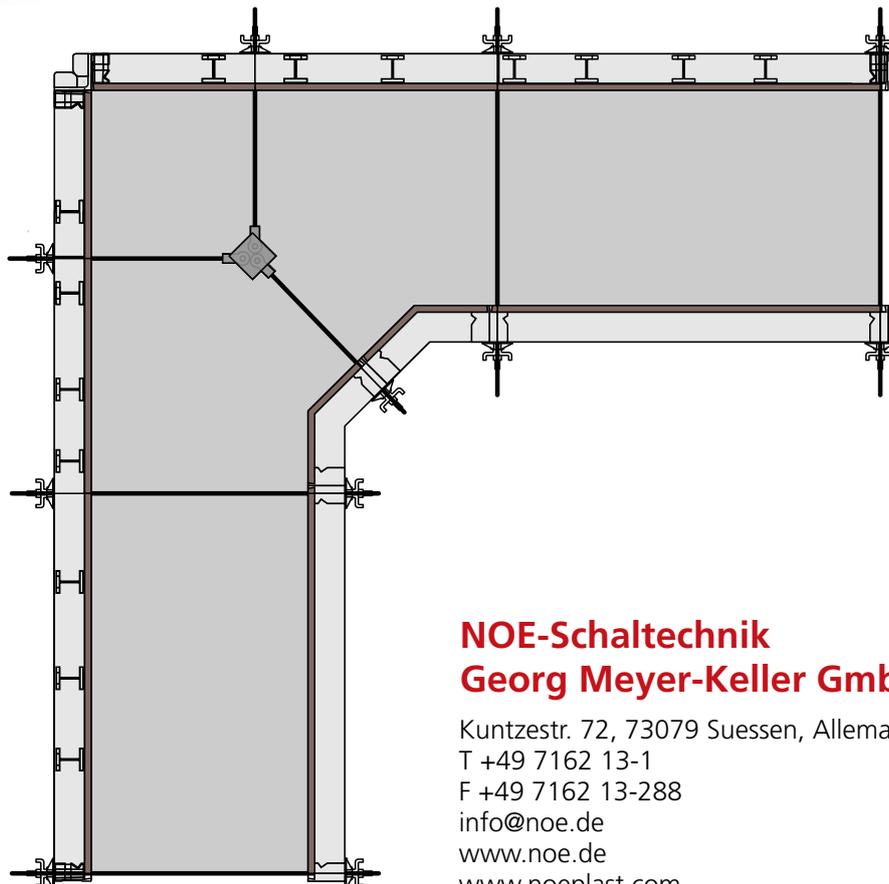
# NOE<sup>®</sup> Entretoisement triangulaire réglable



La solution idéale lorsqu'un entretoisement rectiligne n'est pas réalisable, comme par ex. dans le cas des culées.

#### Les avantages :

- Force de traction admissible 64 kN
- Angle réglable en continu
- Aucune opération supplémentaire de soudure
- Pour tiges d'entretoise Ø 15 mm
- Dimensions (long. x larg. x haut.)  
env. 150 x 150 x 51 mm  
Socle 110 x 110 x 51 mm
- Poids :  
ca. 3,10 kg



## NOE-Schaltechnik Georg Meyer-Keller GmbH + Co. KG

Kuntzestr. 72, 73079 Suessen, Allemagne  
T +49 7162 13-1  
F +49 7162 13-288  
info@noe.de  
www.noe.de  
www.noeplast.com