

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Band: 30-31 (1962-1963)
Heft: 15

Artikel: Enceintes en pieux de béton
Autor: Tempelmann, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-145611>

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: 22.11.2024

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

BULLETIN DU CIMENT

MARS 1963

31^E ANNÉE

NUMÉRO 15

Enceintes en pieux de béton

Fouilles profondes sur des espaces limités pour fondations de bâtiments en ville. Considérations générales sur les méthodes de consolidation des fouilles. Comparaisons. Palplanches en béton. Trois modes d'application des pieux BENOTO.

Introduction

L'extension constante des villes et du trafic oblige l'Etat et les propriétaires privés, non seulement à mettre à contribution les dernières réserves de terrain disponible, mais encore à les utiliser au maximum en y édifiant des constructions de volume toujours plus grand, pour tenir compte notamment du besoin pressant en places de stationnement pour véhicules.

Les parcelles à bâtir encore disponibles dans les endroits bien situés des villes sont en général celles qu'on a négligé antérieurement en raison de la mauvaise qualité du terrain et du coût élevé des fondations de tout bâtiment qu'on voudrait y construire. Mais

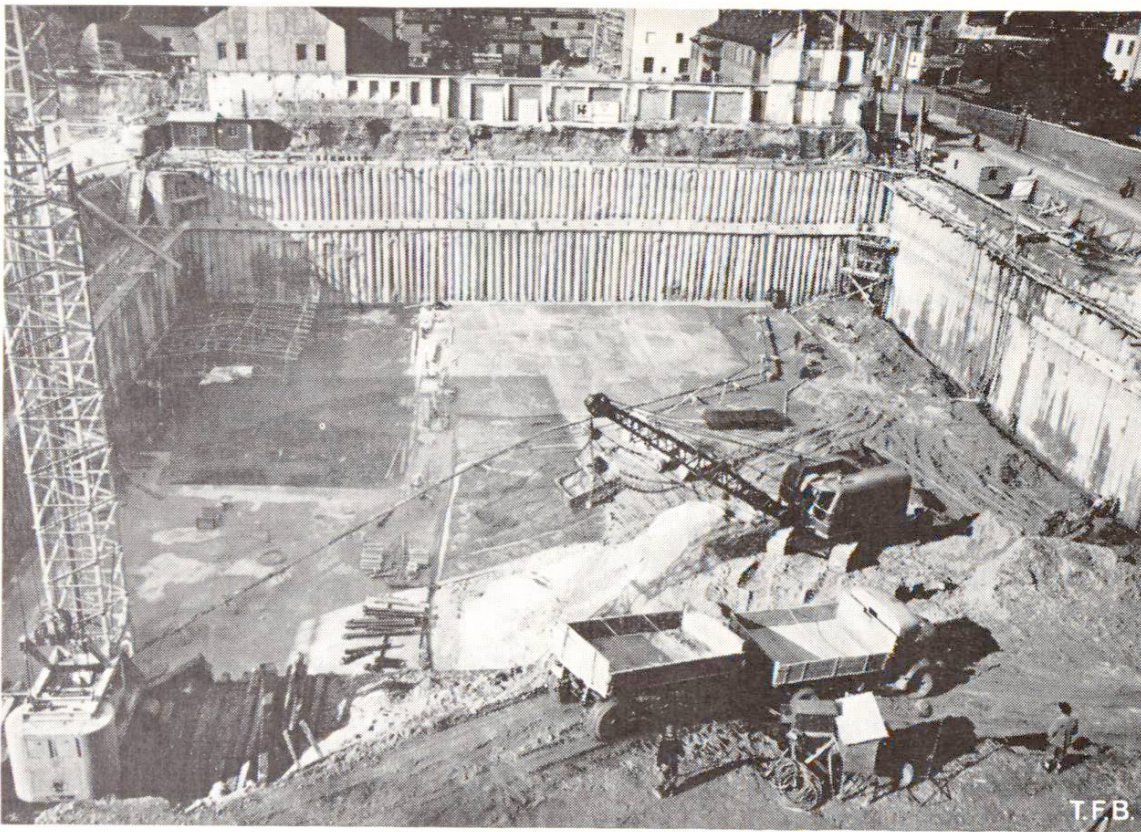


Fig. 1 Blindage des parois d'une fouille par le système BENOTO en piles sécantes type 880/750. Fondation du bâtiment de la Radiodiffusion bavaroise, Munich.

aujourd'hui, la nécessité oblige à tirer parti à tout prix de ces surfaces délaissées. En outre, le besoin en locaux est si grand que les hauteurs légales de construction ne suffisent plus, d'autant que les surfaces sont, elles aussi, limitées par des servitudes légales toujours plus exigeantes. Pour placer un volume suffisant de bâtiment sur une surface donnée, il ne reste donc plus qu'à utiliser le sous-sol et à établir deux ou trois étages de caves, ou même davantage. Cela pose aux constructeurs des problèmes ardu, car il faut en pareil cas ouvrir des fouilles profondes entourées d'autres bâtiments, ceci très souvent dans de mauvais terrains et en-dessous du niveau de la nappe phréatique.

Suivant la nature du terrain et la situation locale, on exécute les fouilles par l'une des méthodes suivantes :

- talutage des parois,
- blindage des parois par
 - marche-avants,
 - profilés et boisage,
 - palplanches en métal ou en béton, parois moulées dans le sol, parois de pieux.

3 Si l'on doit travailler en-dessous de la nappe d'eau, et selon la perméabilité du terrain et le genre des constructions qui se trouvent dans le voisinage, on utilisera l'une des méthodes suivantes:

- abaissement de la nappe
par puits filtrant ou par procédé Well point (les parois de la fouille peuvent ensuite être talutées ou simplement étayées par un boisage non étanche).
- pompage à ciel ouvert
à l'intérieur d'une enceinte étanche (en palplanches métalliques ou en béton, diaphragme en argile, voile d'injection, etc.).

Dans de nombreux cas, on est obligé d'étayer les parois de la fouille, notamment en ville où un talutage est impossible à cause de l'espace limité dont on dispose. Il est rarement possible de recourir à un abaissement de la nappe qui intéresserait aussi les terrains voisins et risquerait d'y provoquer des tassements et une fissuration des constructions. La seule possibilité qui reste est donc d'établir une enceinte étanche et d'y pomper à ciel ouvert.

Enceinte de palplanches autour d'une fouille

Autrefois on exécutait les enceintes étanches des fouilles au moyen de palplanches métalliques battues. A ce procédé étaient liés quelques graves inconvénients pour le voisinage, notamment un bruit infernal et de sérieux ébranlements du terrain. Pour les fouilles profondes d'aujourd'hui, on a besoin de palplanches plus longues et par conséquent de profils plus gros, afin que leur rigidité reste suffisante. Leur battage par chocs ou parfois par vibration exige des engins toujours plus puissants et plus insupportables pour les voisins. C'est pour diminuer ou même éliminer complètement ces inconvénients que depuis cinq ans environ, des procédés nouveaux ont été développés.

Ils sont tous basés sur la même idée: établir une enceinte étanche par éléments successifs construits dans des fouilles partielles forées sans bruit ni ébranlements. Le remplissage peut s'effectuer au moyen d'un matériau restant plastique ou, après mise en place d'une armature, par du béton. Dans le premier cas on réalise un simple voile étanche sans aucun effet de soutènement, dans le second, une véritable paroi de palplanches en béton à grande rigidité.

Dans une comparaison objective entre palplanches métalliques ou en béton, il faut considérer non seulement la question du bruit et des ébranlements, mais encore les avantages suivants du béton:

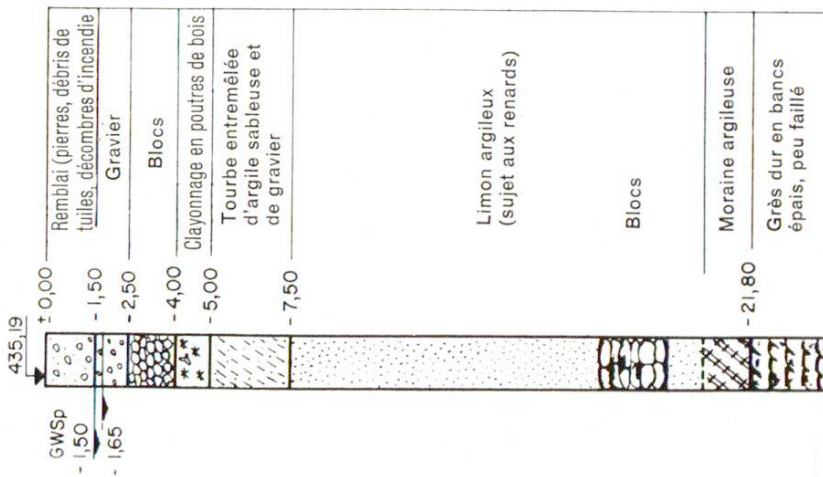
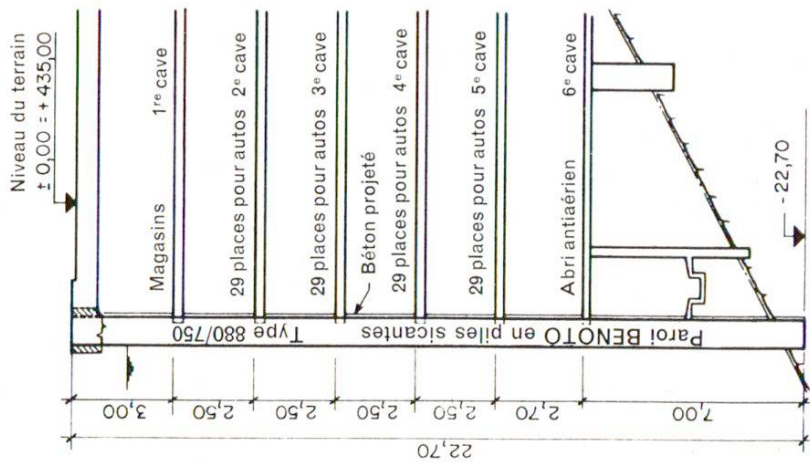
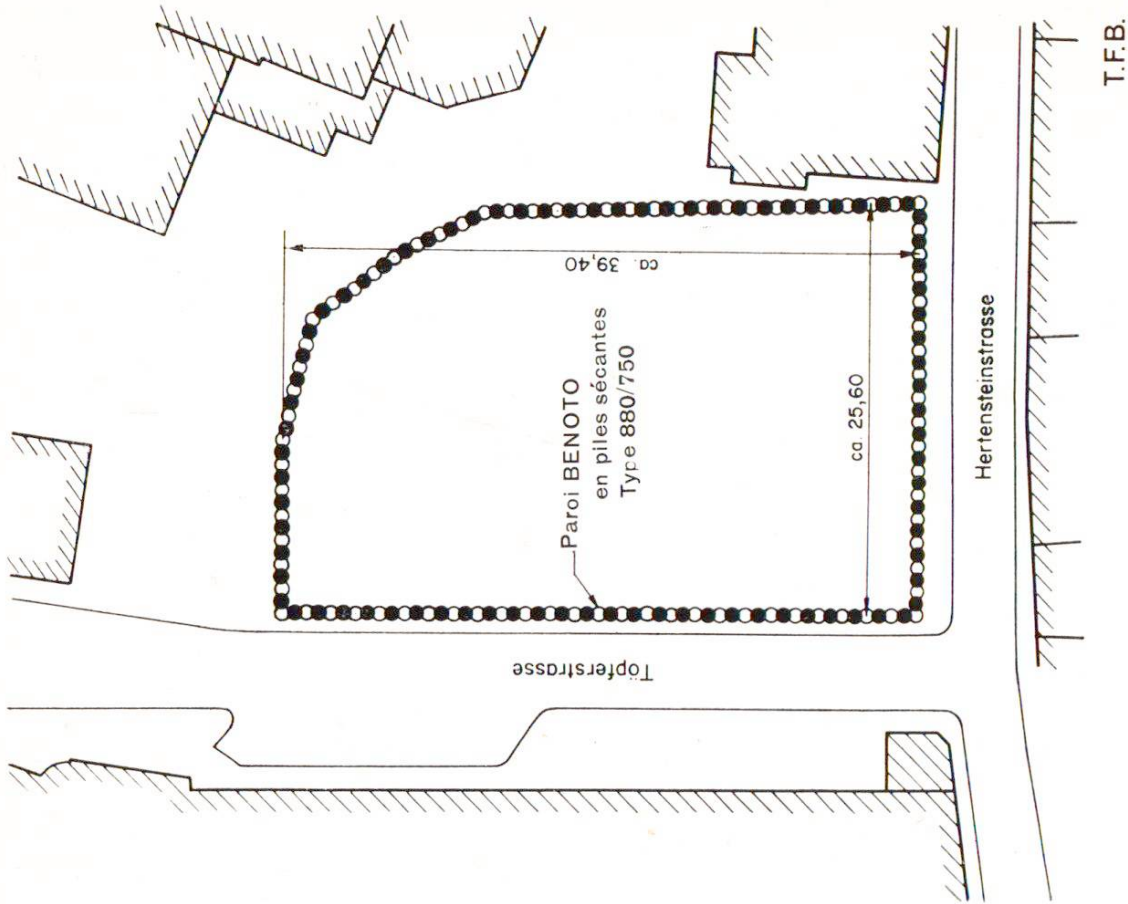


Fig.2 Blindage des parois d'une fouille par le système BENOTO en piles sécantes, type 880/750.

Chantier: Weggishaus, Hertensteinstrasse, Lucerne – Architecte: W. H. Schaad, architecte diplômé, SIA/BSA – Ingénieur: U. Holz, ingénieur diplômé, SIA – Géologue: Dr B. Tschachtli.

- 5
1. Possibilité permanente d'adapter la hauteur de la paroi aux conditions réelles du terrain reconnues dans la fouille. Ceci permet ensuite de réduire sérieusement les frais du pompage destiné à assécher la fouille.
La longueur des palplanches métalliques doit être déterminée à l'avance, ce qui rend parfois impossible une adaptation à la position effective des couches aquifères rencontrées au pied de la paroi.
 2. Possibilité de traverser des blocs ou des couches dures et d'encasturer le pied de la paroi dans le rocher, ce qui permet de réaliser une très bonne étanchéité. En pareil cas, le battage de palplanches métalliques doit parfois être interrompu et leur étanchéité au contact du rocher n'est pas assurée.
 3. Possibilité d'utiliser l'enceinte étanche comme fondation portante de la construction, en poussant quelques éléments de la paroi en béton plus bas que ce qui est strictement nécessaire pour éviter une rupture de l'équilibre des terres, jusqu'aux couches solides du terrain.
 4. Possibilité de réaliser une armature des parois leur permettant de résister à la poussée des terres et de l'eau, pendant la construction et après son achèvement.
 5. Plus grande rigidité de la paroi qui se déformera peu pendant les travaux et entraînera par conséquent des tassements moindres des terrains voisins.
 6. Possibilité d'utiliser les parois de palplanches en béton pour la construction d'abris de protection anti-aérienne car elles satisfont aux conditions d'épaisseur prescrites en la matière.

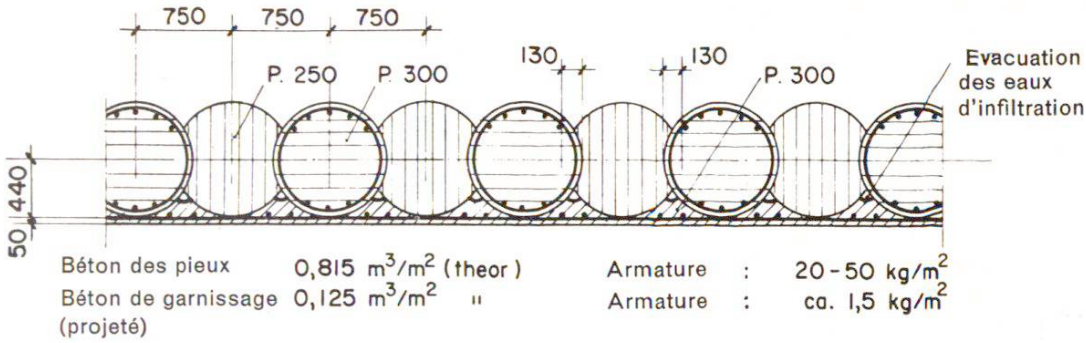
En tenant compte de ces avantages, on constatera que le coût des palplanches en béton est peu différent de celui des palplanches métalliques qu'il faut abandonner dans le sol.

Ci-dessous, on trouvera une description d'un des systèmes de palplanches en béton très répandu aujourd'hui.

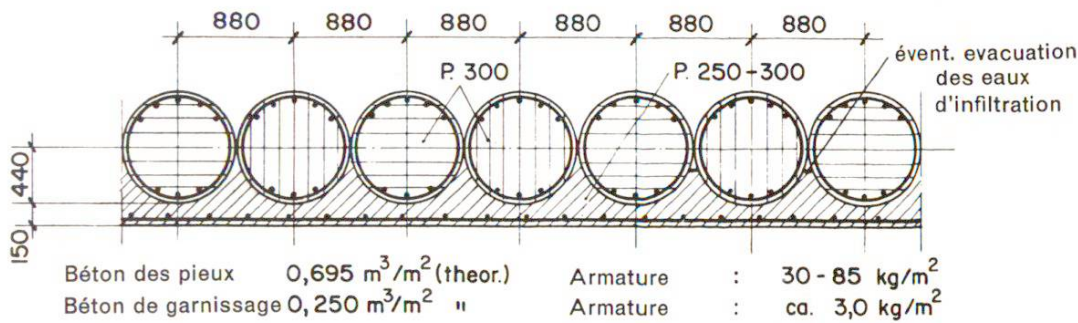
Enceinte en pieux BENOTO

Le procédé BENOTO est une méthode de construction par pieux forés permettant de foncer des puits cuvelés de grosse section (voir article de M. H. Bucher, ingénieur en chef, dans Bulletin technique de la Suisse romande, no 5, 11 mars 1961).

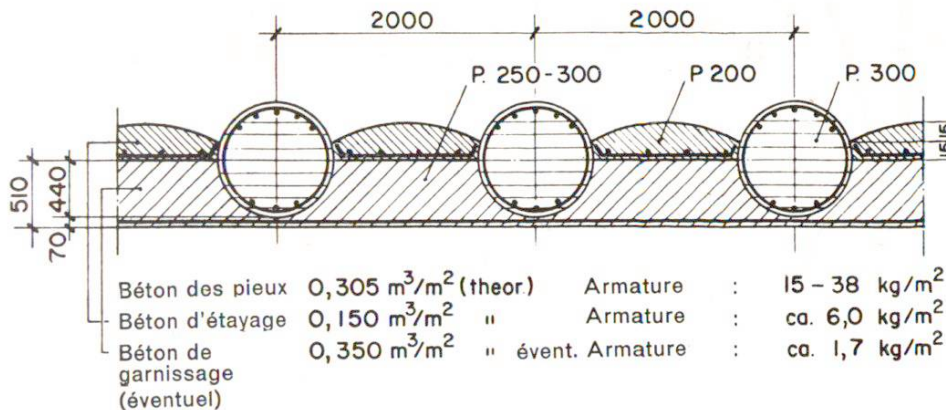
a) Paroi BENOTO en piles sécantes, type 880/750



b) Paroi BENOTO en piles jointives, type 880/880



c) Paroi BENOTO en piles d'appui, type 880/2000



T.F.B.

Fig. 3 Types de parois BENOTO.

a) Parois BENOTO en piles sécantes (fig. 3a)

Dans une première opération, on construit les pieux impairs, non armés, n^{os} 1, 3, 5, etc., en laissant entre eux une distance inférieure à leur diamètre.

Grâce à son grand poids, à sa puissance et au bon guidage du cuvelage, l'appareil BENOTO permet, en une seconde opération, de forer les pieux pairs n^{os} 2, 4, 6, etc., dans les espaces laissés entre les pieux impairs et en partie dans ces derniers eux-

7 mêmes. La grandeur du chevauchement des diamètres dépend de la compacité du sol et de la hauteur de la paroi. L'âge du béton dans lequel il faut reforer dépend du rythme du travail; il est en général de 1 à 3 jours. On cherche bien entendu à éviter d'avoir à forer dans un béton trop dur; il arrive cependant que les conditions du chantier obligent à le faire dans un béton ayant une résistance à la compression de 400 kg/cm² et plus. C'est encore possible, mais cela diminue sensiblement le rendement du travail. Il faut donc que ces cas extrêmes restent des exceptions.

Pour conférer aux parois BENOTO leur résistance à la flexion, on place dans les pieux pairs les armatures convenables, préalablement soudées en corbeilles, en sorte que un pieu sur deux est armé. La paroi BENOTO usuelle à piles sécantes type 880/750 (c.-à-d. diamètre 880 mm, distance entre axes 750 mm) peut supporter, par mètre courant d'enceinte, un moment fléchissant de 80 mt.

Après l'excavation de la fouille, les pieux sécants sont nettoyés soigneusement, puis la paroi complétée à l'intérieur et égalisée au moyen de béton projeté qui la rend propre à recevoir une isolation. Au cours de cette opération, on pose le long des intersections entre les pieux des tubes en plastique raccordés au drainage placé au pied de la paroi. Ceci permet d'évacuer les eaux d'infiltration et d'éviter qu'elles provoquent une pression derrière l'isolation fraîchement appliquée et pas encore contre-murée.

b) **Parois BENOTO en piles jointives** (fig. 3b)

Dans les cas où les venues d'eau du terrain sont minimales, la solution la plus économique consiste à construire côte à côte des pieux tangents les uns aux autres. Ils peuvent alors être tous pourvus d'une armature. En pratique, les pieux tangents de ce type 880/880 ne sont pas toujours parfaitement jointifs; les infiltrations d'eau qui peuvent se produire par ces joints pendant l'excavation sont toutefois faciles à capter, au moyen de tuyaux en plastique et de mortier à prise rapide, elles pourront être évacuées ultérieurement par le drainage du pied de paroi. On a déjà parlé d'un avantage important du système BENOTO qui est de pouvoir tenir compte en tout temps des conditions effectives reconnues pendant le forage; il apparaît clairement ici. Si en cours de construction d'une paroi en piles jointives on rencontre une zone particulièrement aquifère, il est aisé de

8 passer immédiatement, pour cette zone, au système en piles sécantes, au moins aussi étanche qu'une paroi en palplanches métalliques.

c) **Parois BENOTO en piles d'appui** (fig. 3c)

En plaçant les pieux armés à des distances plus grandes que leur diamètre et en bétonnant par bandes horizontales les espaces laissés entre eux, au fur et à mesure de l'avancement de l'excavation, on réalise une construction analogue aux parois en profilés et boisage. De telles parois, du type 880/2000 par exemple, sont souvent utilisées, quand on ne craint pas d'infiltrations d'eau, dans les constructions urbaines où l'espace limité ne permet pas de créer des talus et où il faut absolument éviter tout tassement des constructions voisines. Il y a de nombreuses façons d'exécuter le remplissage entre les pieux et d'utiliser cet espace pour y placer les canalisations de toutes espèces. Les pieux peuvent aussi être destinés à supporter tout ou partie de l'édifice; ils ont alors la double tâche de résister à des efforts verticaux et horizontaux. (Ce type de paroi est exécuté actuellement par l'entreprise H. Hatt-Haller S.A., Zurich, pour étayer les parois de la fouille d'un garage souterrain au centre de Vienne.)

Karl Tempelmann, ing. dipl. EPF (traduction)