

Soutènement en terre armée, Lauterbrunnen (BE)

[Informations générales](#) | [Projet](#) | [Réalisation](#) | [Exploitation / modification](#) | [Annexe](#) | [Images](#)

Type d'ouvrage :	Desserte
Mode d'action :	Soutènements
Localisation :	Heimegweg (2'636'299 / 1'161'045), Lauterbrunnen (BE)
Maître d'ouvrage :	Commune de Lauterbrunnen
Projet :	CEFOR Lyss, 3250 Lyss
Réalisation :	CEFOR Lyss, 3250 Lyss, Fritz Jaun, 3824 Stechelberg
Année de construction :	2010



Fig. 1 Talus aval stabilisé avec de terre armée (H. Bader)

Informations générales

Le chemin en question permet l'accès à des fermes et habitations isolées. Du côté aval, des ouvrages de soutènement en bois avec pieux métalliques sont présents. Ces derniers sont dans un état de décomposition avancée et la stabilité n'est plus garantie, un assainissement est nécessaire. Au vu de la situation, le système de paroi en bois ne peut pas garantir une stabilisation durable. Le système de terre armée constitue une alternative intéressante notamment car il permet de valoriser les matériaux présents sur place et contrairement au bois est durable même sans être recouvert. Il s'agit de treillis métalliques rigides formant un angle de 70° (60° ou 80° à choix), des distanceurs placés à intervalles réguliers permettent de garantir la rigidité de l'ouvrage. Le tout est complété par une géogrille anti-érosion sur la face frontale qui permet de retenir le remblai et par une géogrille d'ancrage qui permet d'assurer la stabilité de l'ouvrage. Le remblai se fait par couches successives avec le matériel présent sur place sans traitement particulier, sauf si le sol présente des caractéristiques particulièrement défavorables. Sur le chantier qui nous intéresse, un petit ponceau nécessitant réfection a également été remplacé. Les culées ont été réalisées à l'aide de gabions à structure rigide. La structure portante du ponceau se compose de poutrelles métalliques, le tablier est en de bois posé de sorte à être facilement remplaçable. Ce document se limite à la description du système terre armée.

Exigences relatives au sol de fondation

Aucune particularité à mentionner ici concernant le sol de fondation. La fondation pour la pose des éléments de terre armée doit être compacte et offrir une capacité portante suffisante, de manière à éviter tout affaissement ultérieur.

Normes / Prescriptions

Normes

- SIA 267 Géotechnique
- SIA 261 Actions sur les structures porteuses
- SN 640 585 Compactage et portance
- SN 640 575 Travaux de terrassement
- SN 640 383a Ouvrages et soutènement, conception, projet et réalisation

Prescriptions générales

- RAS

Prescriptions de sécurité

- | | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Neuf règles vitales pour le génie civil et les travaux publics (Suva 88820.f) ▪ Plan d'urgence (Suva 67061.f) ▪ Préparation du travail (Suva 67124.f) | | |
| Toujours | | | |
| <input type="checkbox"/> | Dangers naturels, montagne
(Suva 33019.f, 67154.f) | <input checked="" type="checkbox"/> | Chutes au travail
(Suva 33016.f, 44002.f) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Machines
(Suva 67041.f, 67039.f, 67161.f) | <input checked="" type="checkbox"/> | Fouilles et terrassements (Suva 67148.f) |
| <input type="checkbox"/> | Electricité sur les chantiers
(Suva 67081.f, 67092.f) | <input type="checkbox"/> | Collaboration avec les entreprises tierces (Suva 66092/1.f) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Trafic et infrastructures (SN 640886) | <input type="checkbox"/> | Travaux forestiers (Suva 84034.f) |
| <input type="checkbox"/> | Neuf règles vitales pour le personnel au sol des aires de manœuvre d'hélicoptère
(Suva 88819.f) | <input type="checkbox"/> | Travaux de construction au bord, dans ou au-dessus de l'eau (Suva 67153.f) |

Projet

Profil type / Plan

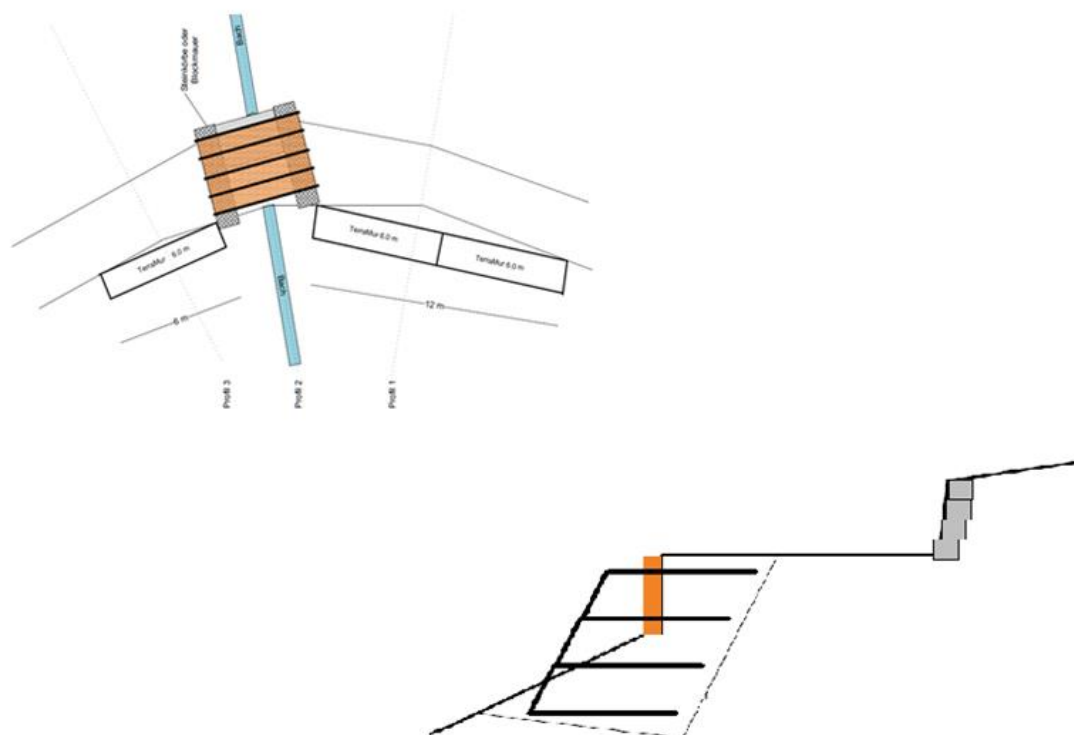


Fig. 2 Schéma de mise en œuvre. (H. Bader)

Heimeggweg Lauterbrunnen STYEC TerraMur 70° Höhe: max. 2.0 m

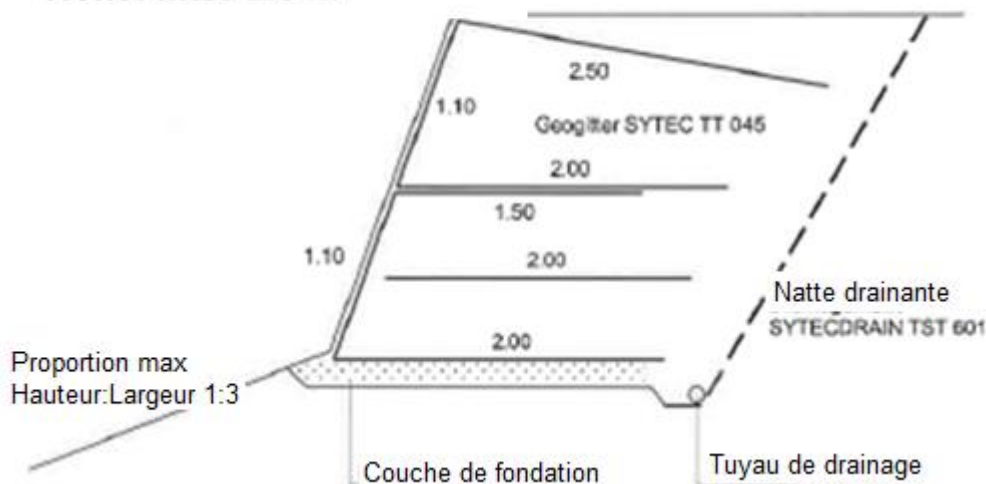


Fig. 3 Ouvrage type (Sytec, modifié HB)

Analyse structurelle

Dans l'analyse de la structure porteuse, on distingue le modèle de la structure porteuse, les actions qui s'y exercent et les effets qui en découlent.

Modèle de structure porteuse

Le système de terre armée fonctionne comme un ouvrage poids. Il s'agit d'un ouvrage mixte où le remblai fait partie de la structure de support.

Actions

Charges circulant sur le chemin, forces érosives.

Effets

Sollicitations verticales et latérales du système dues au transfert de charges. Effet d'érosion en surface.

Dimensionnement

Les dimensions des éléments métalliques sont standard. La longueur de la géogrid (profondeur d'ancrage) est déterminée par le fournisseur en fonction de la sollicitation prévue et du type de matériau utilisé en remblai. Il existe des sections standards pour des hauteurs de mur maximales de 2,0 à 3,0 m, en fonction de la situation initiale et de la charge escomptée. Cette méthode forfaitaire s'applique à bon nombre de cas simples du génie forestier. Pour les projets plus importants ou les murs plus hauts, un dimensionnement spécifique est calculé en fonction des données géotechniques. Dans tous les cas une discussion avec le fournisseur est primordiale afin de valider les options retenues.

Coûts

Position	Coûts totaux [CHF]
Fourniture, pose et remblayage	350.-
<u>Total</u>	<u>350.-</u>

Coûts au m² d'ouvrage (face apparente).

Chapitre CAN

CAN 211.430



Conseils pour l'étude de projet

Cette variante est à privilégier s'il n'est pas possible de couvrir les ouvrages bois et que la durabilité s'en trouve affectée.

Réalisation

Matériaux

Partie d'ouvrage 1

- Treillis d'armature et géogridde fourni prêt pour la pose par les fournisseurs

Partie d'ouvrage 2

- Matériaux de remblayage : Pas d'exigence particulière pour le matériau de remplissage qui doit simplement se laisser compacter.

Quantité

Dimensionnement des éléments dépendant du projet.

Inventaire

Pelle rétro pour creuse, mise en place et remblayage des ouvrages. Engin de compactage adapté au matériau de remblayage.

Préparation

Installation de chantier

Spécifique au chantier

Piquetage

Des profils en travers et un relevé de la situation sont indispensables, ils permettent de planifier le type, le nombre et l'agencement des ouvrages.

Préparation du sol de fondation

Bien compacter le sol en place afin d'éviter tout tassement ultérieur.

Exécution

En fonction de la stabilité du terrain, la mise en œuvre se fait de manière échelonnée en s'adaptant à la taille des éléments.

1. Creuse de la fondation et réglage de la planie
2. Pose de l'armature
3. Mise en place et fixation de la géogridde avec des agrafes
4. Pose des distanceurs
5. Remblayage par couche (max. 30cm) et compactage
6. Pose de l'étage suivant

Finalisation

Ensemencement hydraulique pour une végétalisation rapide de la surface.

Conseils pour la réalisation

Le système est sensible à la présence d'eau, la mise en place d'un drainage à l'arrière est fortement recommandée. Attention lors du compactage à proximité des éléments d'armature et distanceurs, Cette opération doit se faire manuellement à proximité des distanceurs pour éviter d'endommager la structure. En cas de végétalisation, une attention particulière doit être portée à la granulométrie du matériel mis en place.



Exploitation / modification

Entretien d'exploitation	La fauche annuelle est recommandée afin d'éviter d'une part l'installation d'espèces ligneuses et d'autre part pour éviter la prolifération de rongeurs qui pourraient abimer la structure.
Entretien constructif	Pas d'entretien constructif à prévoir
Modification / démolition	Après la durée de vie de l'ouvrage, le système devra être remplacé. Un tri des matériaux sera alors nécessaire (géotextile, armature, sol). Idéalement le sol en place sera réutilisé pour le renouvellement de l'ouvrage.

Clause de non-responsabilité :

La présente documentation résulte du déroulement d'un projet et d'un chantier réel. Elle peut être utile aux planificateurs et exécutants (utilisateurs) comme base de réflexion et de test pour leurs propres solutions techniques pour des ouvrages remplissant une fonction similaire. Cette documentation a fait l'objet d'un soin particulier, elle ne peut toutefois être exempte de fautes ou d'erreurs. Elle ne peut en aucun cas constituer, de manière implicite ou explicite, une base pour un projet. Le centre pour le génie forestier et l'auteur du projet initial (ayant servi de base à la documentation) déclinent toute responsabilité pour les projets ou réalisations faisant référence à toute ou partie de la présente documentation. Lors de l'utilisation des informations contenues dans cette documentation pour des besoins propres, toutes les normes et règles de l'art sont à appliquer et les données contenues dans la documentation sont à vérifier et adapter par l'utilisateur aux circonstances locales du projet.

L'utilisation d'informations contenues dans la documentation se fait aux risques de l'utilisateur. En particulier, le centre pour le génie forestier et l'auteur du projet déclinent toute responsabilité pour des dégâts résultant de la reprise sans vérification des informations et des calculs contenus dans cette documentation par l'utilisateur.



Annexe

Image (CEFOR Lyss)



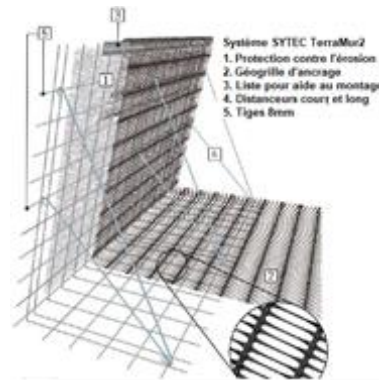
Avant assainissement



Après les travaux



Ouvrage avant assainissement



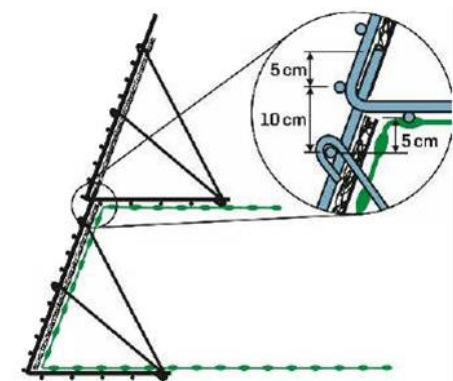
Composition du système TerraMur



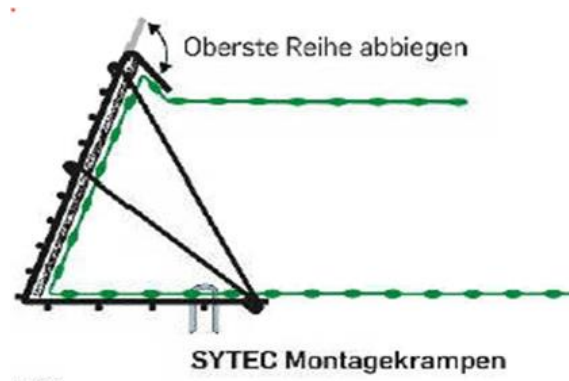
Creuse de la fondation



Mise en place de la structure métallique + géogrille



Détail du système



Détail du système



Ouvrage terminé



Ouvrage 1 année après sa réalisation