

## LA CONCEPTION DES OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT

Les ouvrages de soutènement sont des structures liées au sol pour lesquelles l'action de celui-ci intervient doublement.

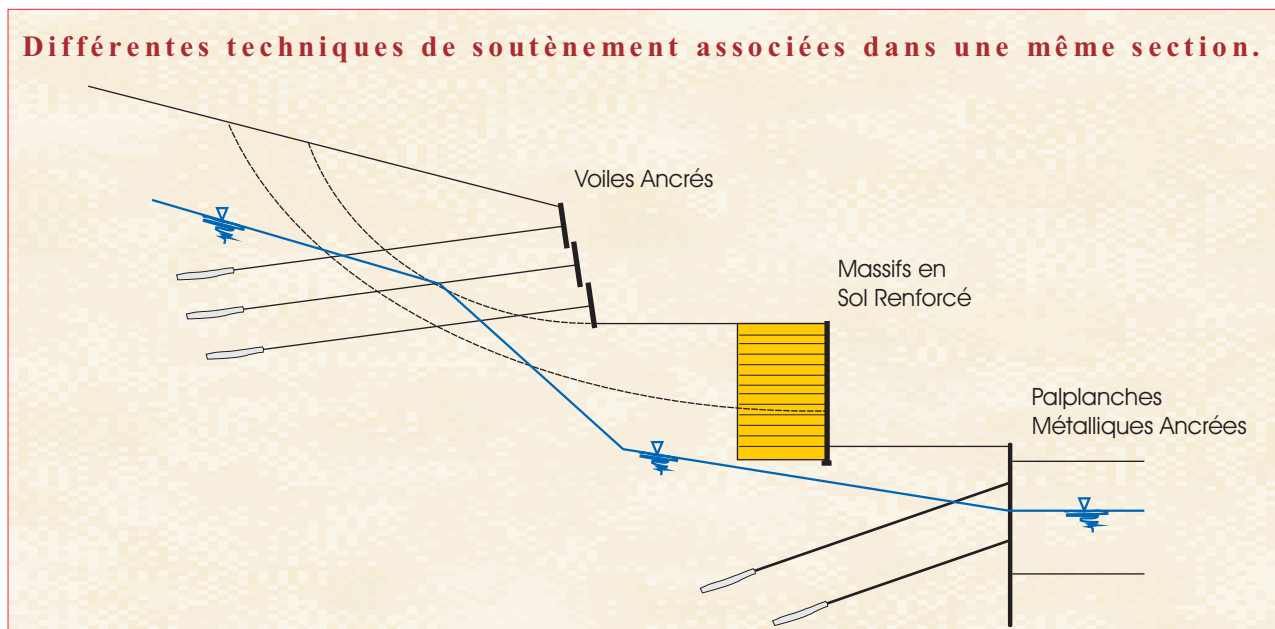
- Le matériau derrière le mur (généralement du remblai) exerce des poussées sur l'ouvrage.
- L'ouvrage à son tour sollicite le sol de fondation et y crée des contraintes et éventuellement des tassements.

Ces ouvrages qui sont souvent considérés comme secondaires par rapport à d'autres Ouvrages d'Art (ponts, ...) restent cependant délicats et demandent un soin particulier depuis la conception jusqu'à la réalisation.

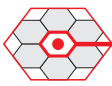
Ce document, destiné aux Concepteurs d'Ouvrages, rappelle brièvement les différentes techniques de soutènement et présente les services que PROFRACTAL peut apporter en Conception et Calcul des Ouvrages de Soutènement.

PROFRACTAL offre ce service à tous les concepteurs d'ouvrages. 


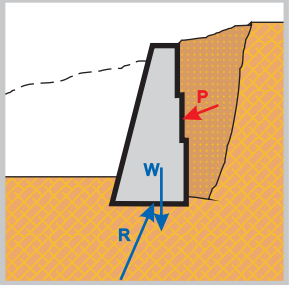

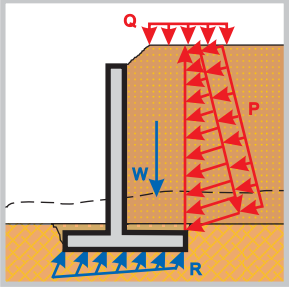

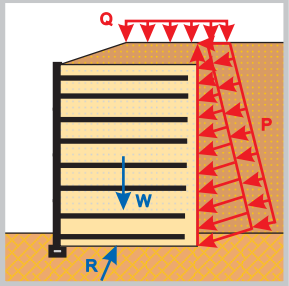

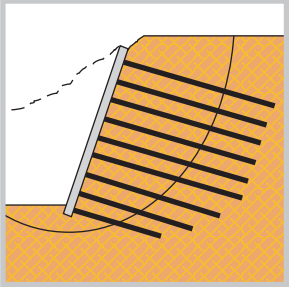
### Différentes techniques de soutènement associées dans une même section.




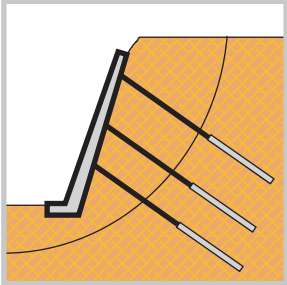

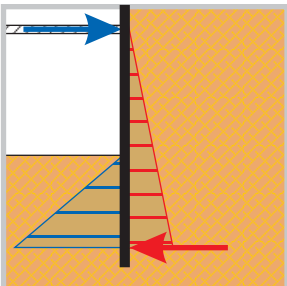

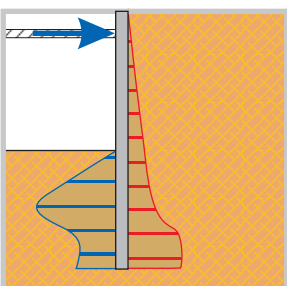

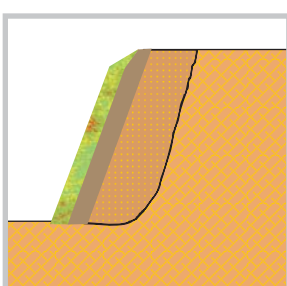
Le choix d'un ouvrage de soutènement dépend notamment de son implantation (en remblai, en déblai), du site (aquatique ou terrestre), du sol de fondation (caractéristiques mécaniques, hydrologie) et des contraintes d'intégration dans l'environnement (nuisance, traitement architectural).

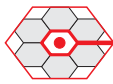


## Les différentes techniques de soutènement

	<b>Variantes Possibles</b>	<b>Domaine d'emploi</b>	<b>Difficultés de réalisation et nature du sol de fondation exigée</b>
 <b>Mur Poids</b>	 <ul style="list-style-type: none"><li>- En béton,</li><li>- En pierres sèches ou maçonneries,</li><li>- En gabions,</li><li>- Poutres préfabriquées en béton armé,</li><li>- Poutres en bois (végétalisables),</li><li>- En éléments préfabriqués (caissons, cellules fleurées, ...)</li><li>- Etc.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Généralement ouvrage en déblai en site terrestre hors nappe.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouvrage rustique facilement réalisable,</li><li>- Bonne intégration dans le site,</li><li>- Sol moyen à bon.</li></ul>
 <b>Mur en Béton Armé</b>	 <ul style="list-style-type: none"><li>- Bèche dans la semelle,</li><li>- Contreforts extérieurs ou intérieurs,</li><li>- Console,</li><li>- Tirants,</li><li>- Fondation sur pieux.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouvrage en remblai comme en déblai et généralement hors d'eau,</li><li>- Culée de pont.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouvrage le plus couramment employé et réalisé par un grand nombre d'entreprises de B.T.P.,</li><li>- Un sol moyen à bon est exigé.</li></ul>
 <b>Mur en Sol Renforcé</b>	 <ul style="list-style-type: none"><li>- Armatures métalliques ou en polymères,</li><li>- Renforcement par nappes de géotextiles.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouvrage essentiellement en remblai,</li><li>- Culée, culée mixte,</li><li>- Massif souple s'adaptant aux différents terrains de fondation.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouvrage facilement réalisable par une entreprise en suivant soigneusement les procédures.</li><li>- Un sol moyen voire médiocre peut convenir.</li></ul>
 <b>Massif Cloué</b>	 <ul style="list-style-type: none"><li>- Clous injectés,</li><li>- Clous battus,</li><li>- Parement souple ou rigide.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouvrage exclusivement en déblai et hors d'eau,</li><li>- Technique employée pour le renforcement d'ouvrages existants,</li><li>- Technique souvent employée pour des soutènements provisoires.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sa réalisation demande un certain savoir-faire,</li><li>- Un sol de moyenne qualité peut convenir.</li></ul>

# Les différentes techniques de soutènement

	<b>Variantes Possibles</b>	<b>Domaine d'emploi</b>	<b>Difficultés de réalisation et nature du sol de fondation exigée</b>
<p> <b>Voile &amp; Poutres Ancrés</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voile situé dans un même plan ou dans des plans décalés (gradins).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ouvrage de soutènement en déblai,</li> <li>- Ouvrage de stabilisation,</li> <li>- Poutres ancrées pouvant être utilisées pour assurer la stabilité d'un ouvrage réalisé en remblai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La réalisation demande l'intervention d'une entreprise spécialisée,</li> <li>- Presque tous les terrains peuvent convenir avec plus ou moins de problèmes délicats à résoudre.</li> </ul>
<p> <b>Rideau de Palplanches Métalliques</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simply encastred,</li> <li>- Butonné ou ancré.</li> </ul>	<p><u>En présence d'eau :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ouvrage de soutènement (mur de quai, soutien de rives et protection de berges),</li> <li>- Ouvrage d'étanchement (batardeau),</li> </ul> <p><u>Site terrestre :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blindage de fouille sur la nappe, mur de soutènement, culée de pont.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sa réalisation exige l'intervention d'une entreprise spécialisée,</li> <li>- Le battage demande un sol meuble et sans obstacles.</li> </ul>
<p> <b>Paroi en Béton</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simply encastred,</li> <li>- Butonnée ou ancrée,</li> <li>- Paroi moulée,</li> <li>- Paroi préfabriquée.</li> </ul>	<p><u>Bâtiment :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parkings souterrains en sous-sol d'immeubles,</li> </ul> <p><u>Génie Civil :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soutènement de trémies et de tranchées, piedroit de tranchées couvertes, blindage de fouille, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation par une entreprise spécialisée,</li> <li>- Ce sont des ouvrages qui peuvent être réalisés dans pratiquement tous les terrains à condition de prendre les précautions nécessaires.</li> </ul>
<p> <b>Autres Techniques</b></p> 	<p><u>Paroi végétalisée à forte pente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mur poids,</li> <li>- Mur en sol renforcé,</li> <li>- Voile ancré (gradins).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elargissement de voies en site naturel.</li> </ul>	<p>Voir les commentaires pour les différentes techniques.</p>



## Conception et Calcul exigent un savoir-faire dans de multiples domaines.

### CONCEPTION :

PROFRACTAL met ses compétences en géotechnique et ses connaissances des différentes techniques de soutènement au service de ses clients pour rechercher et choisir avec eux la solution la plus adaptée au projet.

Ce choix est conditionné par les contraintes du projet mais aussi par la valeur technique de la solution et la sensibilité de l'ouvrage.

#### Contraintes du projet

- L'implantation en remblai ou en déblai,
- La nature du site (aquatique ou terrestre), urbanisé ou non, montagneux, etc ...
- La nature du sol (caractéristiques mécaniques, hydrologie),
- Les caractéristiques du remblai technique.

#### Valeur technique

Il s'agit de la "certitude technique" d'une solution qui dépend surtout de l'expérience et du recul sur son procédé de réalisation.

#### Sensibilité d'un ouvrage

L'appréciation de l'impact de désordres sur la fonctionnalité de l'ouvrage.

### DIMENSIONNEMENT :

Les ouvrages sont dimensionnés avec les hypothèses les plus défavorables tenant compte notamment de la modification probable des données initiales au cours du temps.

Les calculs consistent à vérifier :

- Le dimensionnement interne,
- La stabilité externe,
- La stabilité aux grands glissements (stabilité générale),
- Le calcul sismique,
- La résistance aux chocs de véhicules.

PROFRACTAL consacre une attention particulière aux problèmes de venue d'eau et de son évacuation qui reste l'une des principales causes des sinistres d'ouvrages.



PROFRACTAL, grâce à sa connaissance des techniques de soutènement, participe à la recherche et à l'étude de la solution la plus adaptée au projet du client : sélection de la meilleure technologie pour la structure en fonction des contraintes d'exploitation et d'environnement.

De plus, PROFRACTAL réalise dès la conception de l'ouvrage une évaluation des risques de dégradation et l'étude des moyens de suivi. Cette action préventive contribue à la pérennité de l'ouvrage en réduisant les causes de désordres tout en rendant plus efficace la surveillance ultérieure.

PROFRACTAL analyse la pathologie des ouvrages de soutènement, dont l'origine peut être due à la faible portance des sols de fondation, à l'action de l'eau ou d'un milieu agressif, ou encore à l'insuffisance de la durabilité des matériaux et propose des mesures conservatoires, des solutions de réparation et un suivi du comportement.

DE LA CONCEPTION A LA RÉALISATION  
PROFRACTAL VOUS ACCOMPAGNE.