



NOTE D'INFORMATION

OUVRAGES
D'ART

20

Auteur : SETRA/CTOA

Éditeur



ÉLÉMENTS POUR LE CHOIX D'UN OUVRAGE DE SOUTÈNEMENT DANS LE DOMAINE DES OUVRAGES ROUTIERS

Décembre 1995

AVANT-PROPOS

Le développement de certaines techniques, comme par exemple celle des sols renforcés, a permis l'éclosion depuis un peu plus d'une dizaine d'années de nombreux procédés nouveaux de soutènement dont certains (qui ne sont souvent que des variantes de procédés existants) ont été développés par des entreprises locales et n'ont fait l'objet que de quelques réalisations.

La présente note d'information a pour objet d'aider les maîtres d'oeuvre dans le choix d'une solution, pour une situation donnée, en proposant une méthode basée sur la confrontation de l'importance de l'ouvrage à construire avec la connaissance que l'on peut avoir de la technique ou du procédé dont l'emploi est envisagé. Elle ne saurait en aucun cas prétendre constituer un guide de conception, même si certains aspects de celle-ci sont évoqués.

Elle ne cite pas volontairement le nom des procédés existants, tout d'abord parce que ces derniers sont nombreux et que toute liste que l'on pourrait tenter d'établir serait rapidement incomplète, ensuite parce que l'appréciation que l'on peut porter sur bon nombre de ces procédés est nécessairement évolutive, du fait que cette appréciation est elle-même basée sur le recul et l'expérience dont on dispose sur ces procédés et du fait également que ceux-ci sont souvent encore perfectibles.

Il faut enfin souligner que dans la plupart des cas cette note d'information n'apportera qu'une aide partielle et qu'elle ne saurait donc dispenser, sauf situations évidentes, de s'attacher l'assistance d'un géotechnicien spécialisé.

1 - GÉNÉRALITÉS

Souvent, dès les premières phases d'étude d'un projet de soutènement, des considérations générales relatives au domaine d'emploi et aux conditions d'exécution des principales techniques, mises en regard des données et des contraintes du projet, permettent de sélectionner certaines familles de solutions techniquement adaptées.

Les données et contraintes du projet pouvant conditionner le choix de ces familles sont bien connues et concernent principalement :

- le mode de réalisation de l'ouvrage, en remblai (élévation), en déblai (excavation), ou mixte, ainsi que certaines données d'ordre géométrique, telles que la dénivellation à créer ;
- le site, en particulier selon qu'il est aquatique ou terrestre et, dans ce dernier cas, selon qu'il est fortement urbanisé ou non (emprises disponibles, présence d'ouvrages existants, nécessité de maintenir en exploitation certaines infrastructures, délais de réalisation, etc.) ou montagneux (problèmes d'accès, stabilité du site, conditions d'exécution, ...)
- le sol (nature, qualités, particularités) et l'hydrologie (présence éventuelle de nappes, fluctuations, etc.), qui conditionnent notamment les problèmes de portance, de stabilité, de tassements et d'exécution ;
- l'environnement (déplacements admissibles, nuisances, ...) et, dans une moindre mesure à ce stade de la conception, les exigences d'ordre architectural qui peuvent y être liées.



Figure 1 : Tranchée ouverte en parois moulées en site fortement urbanisé

Figure 2 : Mur poids constitué d'éléments préfabriqués en pied de versant

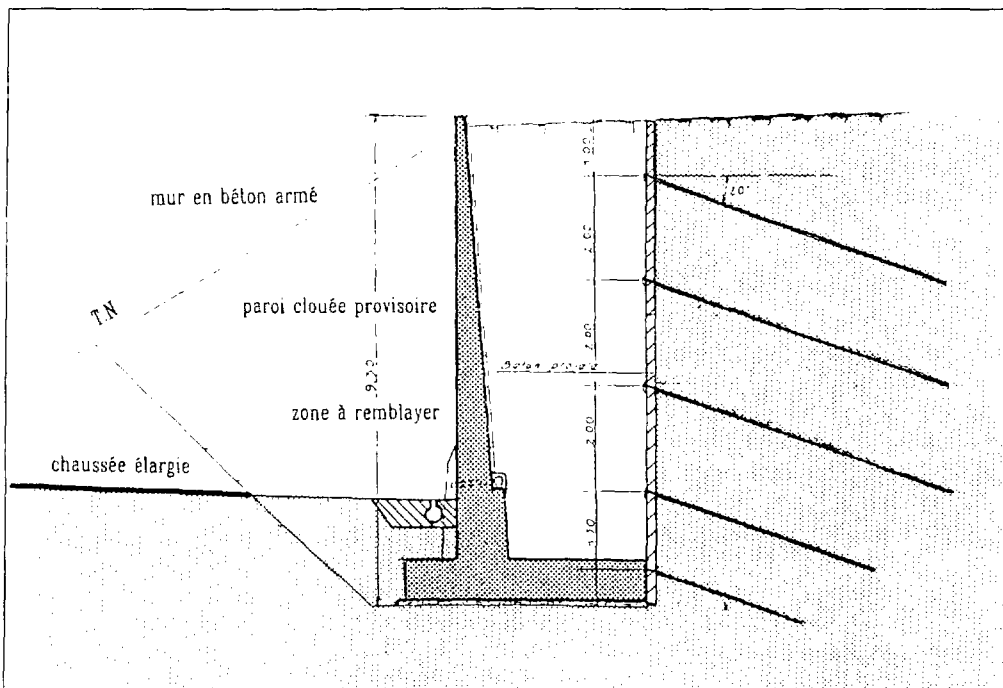
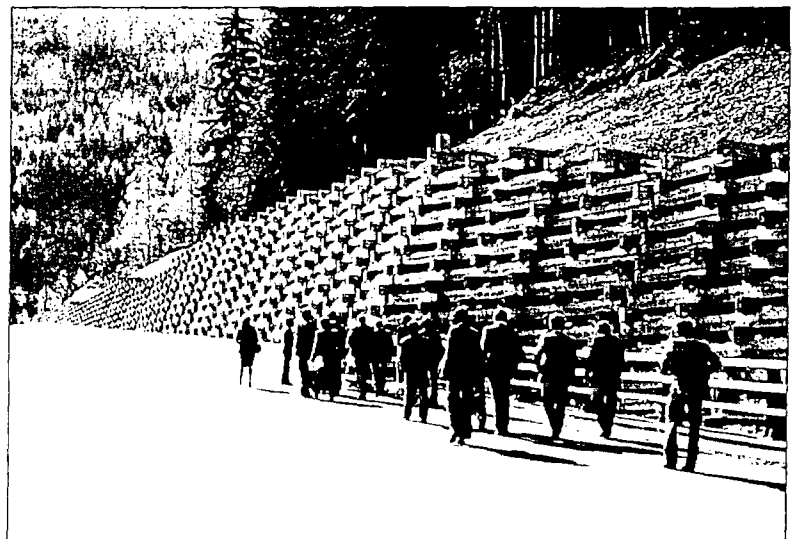


Figure 3 : Mur en béton armé réalisé en déblai à l'abri d'une paroi clouée provisoire

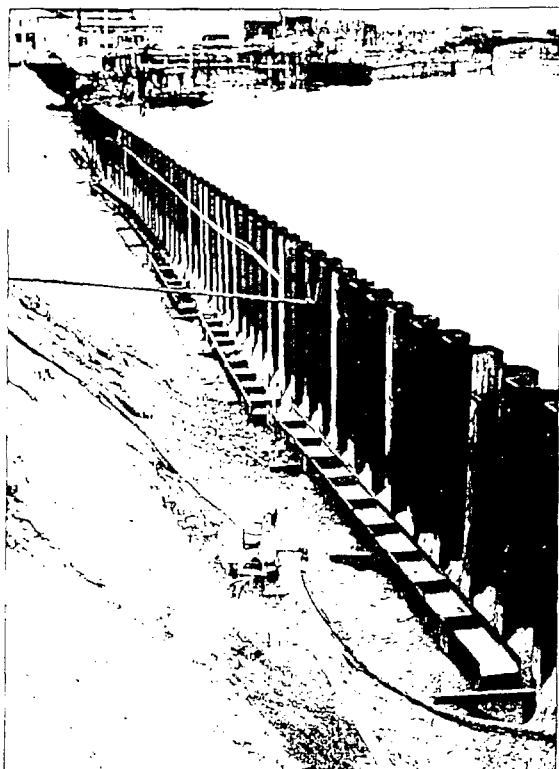


Figure 4 : Construction d'un soutènement de rive en palplanches

Les conditions générales d'emploi des principales techniques sont également bien connues. Ainsi, les figures 1 à 5 illustrent quelques situations assez typiques d'emploi de certaines techniques dans le domaine routier, ce qui n'exclut bien sûr pas que, dans chacun de ces cas, d'autres solutions de valeur tout à fait comparable puissent être envisagées.

Ainsi, il est fréquent qu'à l'issue d'une première sélection plusieurs solutions, basées sur des techniques différentes ou sur des procédés voisins à l'intérieur d'une

même famille restent envisageables. Cette situation s'est d'ailleurs considérablement accentuée ces dernières années en raison du développement de certaines techniques, telles que celles des sols renforcés, ainsi que de l'écllosion de procédés nouveaux.

Toutefois, ces solutions ne présentent pas nécessairement la même « certitude technique » (que l'on dénommera « valeur technique » dans la suite, quelquefois simplement en raison de l'insuffisance d'expérience ou de recul sur certains procédés.

De ce fait, certains risques tels que ceux de voir apparaître des désordres ou d'avoir à intervenir prématurément sur l'ouvrage dans le cadre d'une opération de surveillance, d'entretien ou de réparation, sont fonction de ce que l'on a convenu d'appeler la valeur technique des solutions.

Ces risques pouvant être mieux acceptés dans certaines situations que dans d'autres, il est indispensable de confronter la valeur technique des solutions envisageables avec l'importance de l'ouvrage (que l'on appellera également sa « sensibilité »), c'est à dire d'apprécier les conséquences des risques encourus, à savoir l'apparition de désordres ou une mise hors service prématurée ou temporaire de l'ouvrage.

Il est à noter qu'une telle démarche doit être entreprise aussi bien au stade de la conception d'un ouvrage qu'à celui de la définition des variantes qui peuvent être admises ou à celui de l'examen de celles proposées à l'issue d'une consultation.

Cette démarche, qui peut conduire, par exemple, à réserver l'emploi de techniques innovantes à des ouvrages de faible à moyenne importance, amène à proposer deux classifications : l'une relative à la sensibilité de l'ouvrage, l'autre relative aux techniques, établie en fonction des particularités de celles-ci.

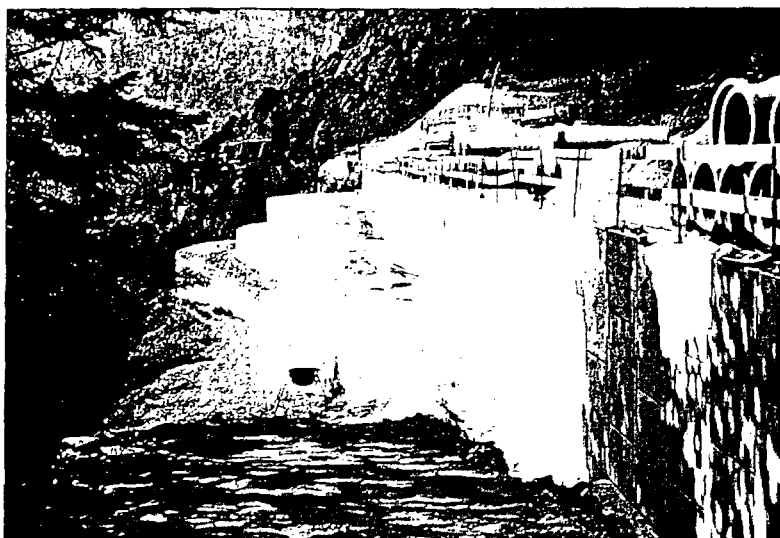


Figure 5 : Massifs en sol renforcé disposés en gradins

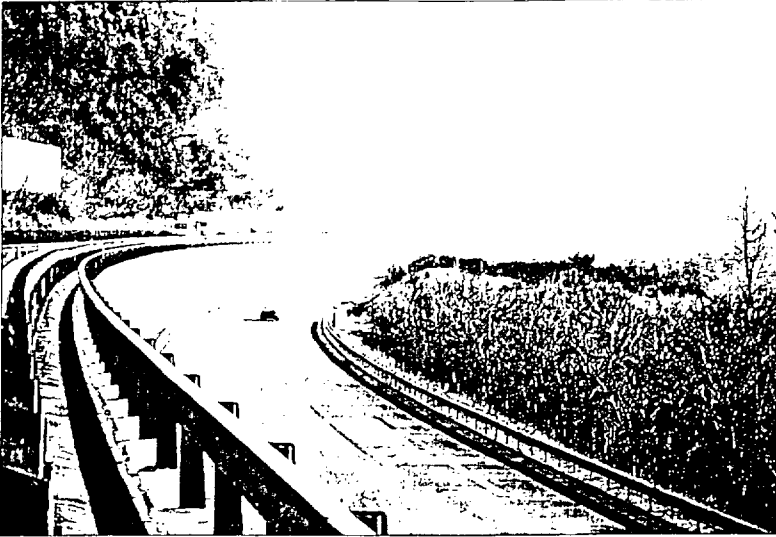


Figure 6 : Mur assurant la dénivellation de deux chaussées autoroutières

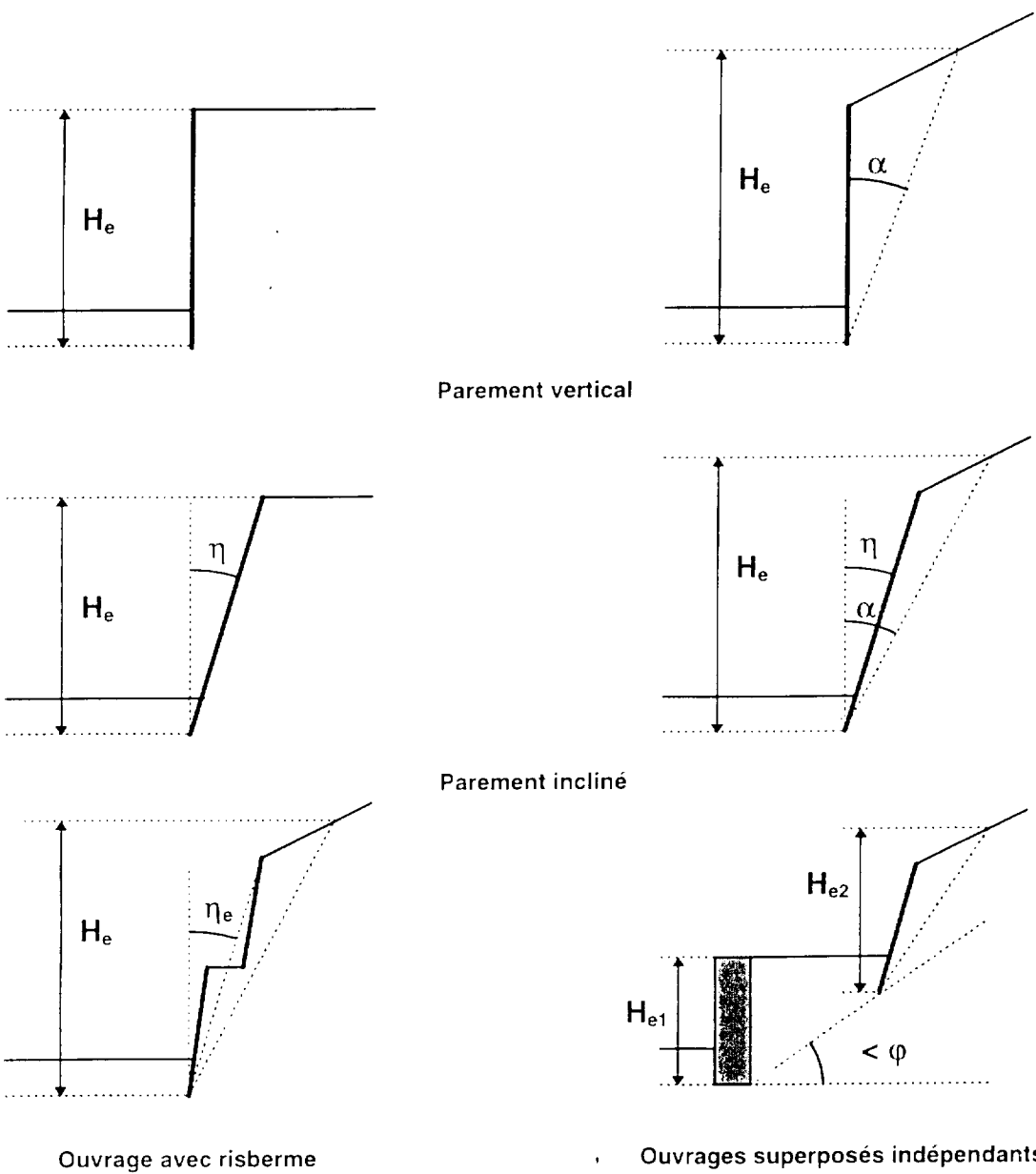


Figure 7 : Géométrie des ouvrages

2 - CLASSIFICATION DES OUVRAGES

Le bon sens devant conduire à choisir des solutions d'autant mieux connues et éprouvées que l'ouvrage à réaliser est plus sensible, il est utile de disposer d'un minimum de critères permettant d'évaluer cette sensibilité.

Pour les ouvrages routiers, il existe une classification officielle et bien connue (circulaire du 5 mai 1994 relative à l'instruction des opérations d'investissement sur le réseau routier national, annexe III), qui distingue les ouvrages courants des ouvrages non courants.

Dans le domaine des soutènements, la dernière catégorie comprend tous ceux de plus de 9 m de hauteur et ceux, même de plus faible hauteur, dont la conception présente des difficultés particulières (par exemple, celles provenant du terrain de fondation, celles liées à des modifications de solutions types résultant de recherches architecturales, celles dues à l'emploi de techniques non codifiées et n'ayant pas fait l'objet d'un avis officiel du SETRA, ou encore celles dues au caractère innovant de la technique).

Toutefois, si cette classification est bien adaptée aux modalités d'instruction des dossiers techniques, elle est trop générale dans le cadre du but visé ici, notamment du fait qu'elle ne fait pas de distinction entre l'ouvrage et la technique ou le procédé.

Par exemple, le seul critère de hauteur ne conduit pas nécessairement à une appréciation suffisante de l'importance d'un ouvrage : un mur assurant la dénivellation de deux chaussées autoroutières (figure 6) doit être considéré comme sensible quelle que soit sa hauteur si les conséquences que pourrait entraîner son dysfonctionnement ou toute intervention nécessaire à sa surveillance ou à sa réparation ne sont pas acceptables.

La classification proposée au paragraphe 2.2 ci-après est donc basée sur l'évaluation de « l'importance intrinsèque » d'un ouvrage, indépendante de la technique envisagée, notamment sur la base des critères exposés au paragraphe 2.1 ci-après.

Cette classification fait une large part à la prise en compte des conséquences humaines, économiques ou logistiques d'un mauvais comportement de l'ouvrage ou d'une mise hors service, même temporaire ou partielle, de celui-ci, rejoignant en cela la tendance des nouvelles règles de calcul et des normes récentes de conception et de calcul des ouvrages dans le domaine de la géotechnique.

Il n'en demeure pas moins que, dans de nombreuses situations, le classement d'un ouvrage dans une des catégories définies ci-après dépendra largement d'une appréciation personnelle du maître d'oeuvre, qui pourra également, s'il le juge utile, tenir compte de critères autres que ceux présentés ci-après.

2.1. Critères de classification des ouvrages

a. Géométrie

La géométrie d'un ouvrage constitue évidemment un facteur important dans l'appréciation de sa sensibilité. Notamment, cette dernière croît avec la hauteur de l'ouvrage et avec la pente du talus des terres soutenues. Ainsi, dans certains cas, il pourra y avoir lieu de définir une hauteur équivalente « H_e » à partir d'un « coin de poussée » (schématisé par « α » sur la figure 7). En général, la détermination de « H_e » fait l'objet de règles spécifiques suivant le type d'ouvrage.

A contrario, le fruit « η » de l'ouvrage (inclinaison du parement par rapport à la verticale) constitue un facteur favorable vis-à-vis de la stabilité et agit donc en sens inverse de la hauteur dans l'appréciation de celle-ci. Ainsi par exemple, un mur de forte hauteur peut ne pas être très sensible si son fruit est important.

Le cas des ouvrages superposés est un peu plus complexe dans la mesure où il convient de distinguer les ouvrages indépendants (par exemple, ouvrages situés sur un pente fictive de talus inférieure à l'angle de frottement « ϕ » du sol), de celui des ouvrages « avec risberme » (figure 5), pour lesquels le comportement des niveaux supérieurs est indissociable de celui des niveaux sous-jacents. Dans les cas délicats, l'étude des lignes de rupture permettra de trancher entre ces deux types de comportement.

Dans le cas des ouvrages « avec risberme », qui concerne principalement les ouvrages « souples » (ouvrages en sol renforcé par exemple), on pourra considérer, pour caractériser la sensibilité, qu'il s'agit d'un ouvrage unique, de hauteur égale à la hauteur totale des différents ouvrages et de fruit égal au fruit moyen (figure 7).

b. Environnement - Fonction

Lorsque des structures ou des infrastructures existantes (ouvrages d'art, habitations, ouvrages divers, voies de circulation routières ou ferroviaires, ...) sont susceptibles de subir des désordres en cas de défaillance éventuelle de l'ouvrage, le plus grand soin doit être porté au choix de celui-ci, auquel il convient d'attribuer une sensibilité élevée.

Ainsi par exemple, un ouvrage doit être considéré comme sensible dès lors qu'il surplombe ou supporte directement (à proximité immédiate du parement) des voies de circulation importantes pour lesquelles il serait difficile d'envisager une interruption d'exploitation, même temporaire (figure 6).

De même, les ouvrages de soutènement qui ont à assurer d'autres fonctions (portance notamment) et, d'une manière plus générale, ceux qui entrent dans la constitution d'ouvrages plus complexes, doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Ainsi par exemple, les ouvrages qui ont un rôle complémentaire de fondation, comme les culées, de quelque nature qu'elles soient, ou les piédroits de tranchées couvertes par exemple, sont tout spécialement concernés. Il en est de même généralement pour les culées mixtes qui, sans assurer directement un tel rôle, entrent dans la constitution de l'ouvrage d'art auquel elles sont associées



Figure 8 : Ouvrage de soutènement provisoire sensible (paroi berlinoise de forte hauteur en site urbain)

c. Contexte géotechnique - Particularités du site

On pourra conférer une sensibilité accrue à un ouvrage lorsque le contexte géotechnique est difficile et peut

laisser craindre certains désordres sur l'ouvrage ou sur des constructions voisines (sols compressibles, versants à la limite de la stabilité, voire instables, etc.), ou bien des difficultés en cours d'exécution (incidences sur les délais, les coûts ou parfois la qualité).

Il en est de même pour d'autres particularités du site (site aquatique très affouillable, conditions climatiques ou d'agressivité particulières, conditions d'accès difficile, etc.), qui peuvent conduire à rechercher des solutions connues et éprouvées.

Remarques

La durée de service d'un ouvrage revêt une grande importance car elle permet de fixer les exigences liées aux phénomènes de vieillissement susceptibles d'affecter les produits et matériaux constitutifs de celui-ci : choix, conditions d'emploi, règles de dimensionnement, etc. Toutefois, elle ne constitue pas nécessairement un critère pour l'appréciation de la sensibilité d'un ouvrage.

Ainsi, par exemple, les ouvrages provisoires, qui ont en principe une faible durée de service et pour lesquels il est généralement inutile d'adopter des dispositions particulières vis-à-vis des problèmes de vieillissement, peuvent parfois être crédités d'une sensibilité élevée par la prise en considération d'autres critères tels que, par exemple, leur environnement.

Il est à noter par ailleurs que dans certains cas, des critères qui peuvent paraître a priori assez simples, comme par exemple la hauteur et le fruit d'un ouvrage, ou l'interdépendance d'ouvrages superposés, peuvent être difficiles à apprécier, et nécessiter de disposer de bonnes connaissances dans le domaine des ouvrages de soutènement, ou de s'assurer l'assistance d'un géotechnicien.

Les contextes géologique, géotechnique et hydrologique doivent être correctement appréciés par un spécialiste dès les premières phases d'étude du projet.



Figure 9 : Remblai de préchargement renforcé par nappes de géotextiles (ouvrage provisoire)

2.2. Catégories d'ouvrages

a. Les ouvrages simples

Il s'agit d'ouvrages pour lesquels certains désordres tels que des déformations excessives, voire même une défaillance locale, seraient sans conséquence grave ; cela concerne en particulier les ouvrages pour lesquels les conditions définies ci-après sont respectées :

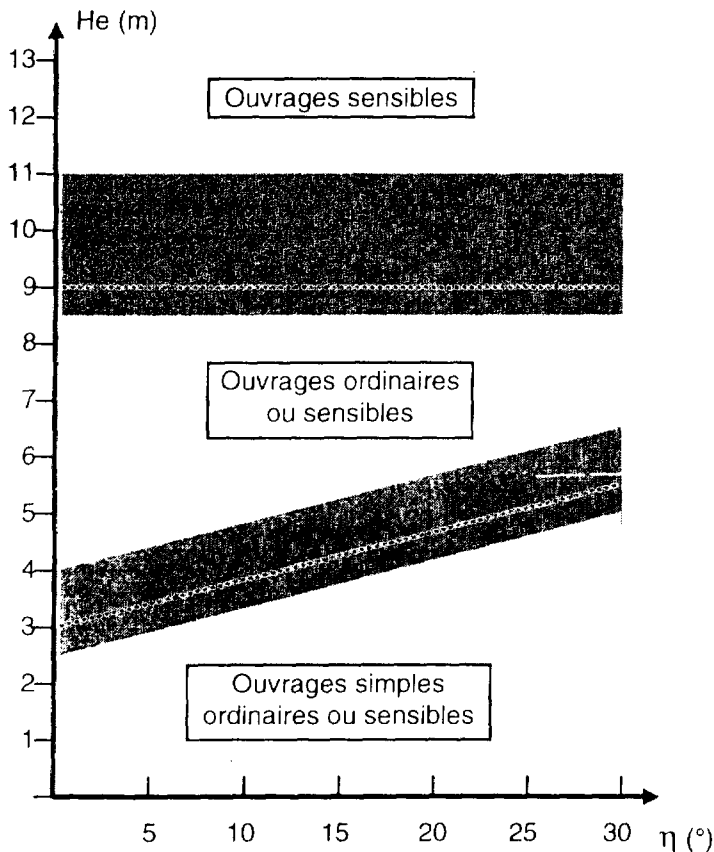
- L'ouvrage n'a qu'une fonction de soutènement et son environnement est simple (notamment, il n'existe pas d'infrastructure importante ou sensible dans sa zone d'action).
- Sa hauteur équivalente « H_e », telle qu'elle peut être estimée à partir des règles présentées figure 7, est limitée à une valeur maximale fonction du fruit « η » (réel ou équivalent) du parement. Cette valeur est définie par la droite (figure 10) :

$$H_{e_{\max}} = 3,0 \text{ m pour } \eta = 0^\circ$$

$$H_{e_{\max}} = 5,5 \text{ m pour } \eta = 30^\circ$$

Pour les angles d'inclinaison du parement supérieurs à 30° , qui correspondent davantage à ce qu'on appelle des talus raidis, on pourra définir des limites particulières en s'inspirant de celles définies ci-dessus.

- Les conditions géotechniques et de site sont simples et l'exécution ne présente pas a priori de difficultés particulières (travaux hors nappe notamment).



b. Les ouvrages ordinaires

Les ouvrages ne pouvant pas être considérés comme simples mais ne remplissant aucune des conditions définies ci-après pour les ouvrages sensibles pourront être rangés dans la catégorie des ouvrages ordinaires.

c. Les ouvrages sensibles

Un ouvrage sera classé dans cette catégorie sur la base des critères présentés en 2.1, en particulier s'il remplit une ou plusieurs des conditions suivantes :

- la hauteur équivalente de l'ouvrage est supérieure à environ 9 m (figure 9) ;
- une défaillance de l'ouvrage aurait des conséquences humaines, économiques ou logistiques de grande ampleur ;
- une intervention sur l'ouvrage dans le cadre d'une opération de surveillance, d'entretien ou de réparation ne pourrait être entreprise dans des conditions économiques ou de gêne à l'usager acceptables ;
- l'ouvrage est directement associé à des structures plus complexes, ou comprend dans sa zone d'action des infrastructures très sensibles. En particulier, les piédroits des cadres ou des tranchées couvertes et, d'une manière plus générale, toutes les culées d'ouvrages de quelque nature qu'elles soient, ainsi que les culées mixtes font partie de cette catégorie des ouvrages sensibles.

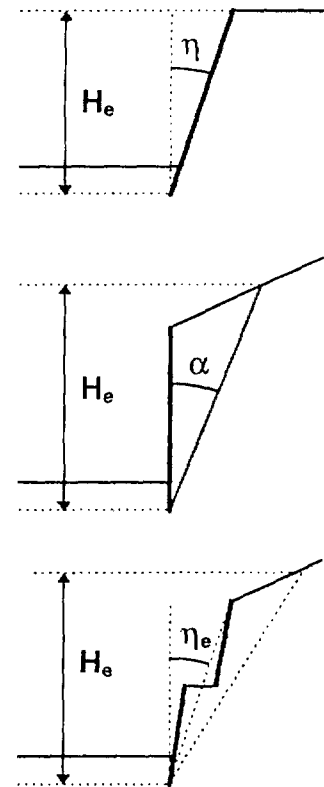


Figure 10 : Conditions géométriques de classification des ouvrages

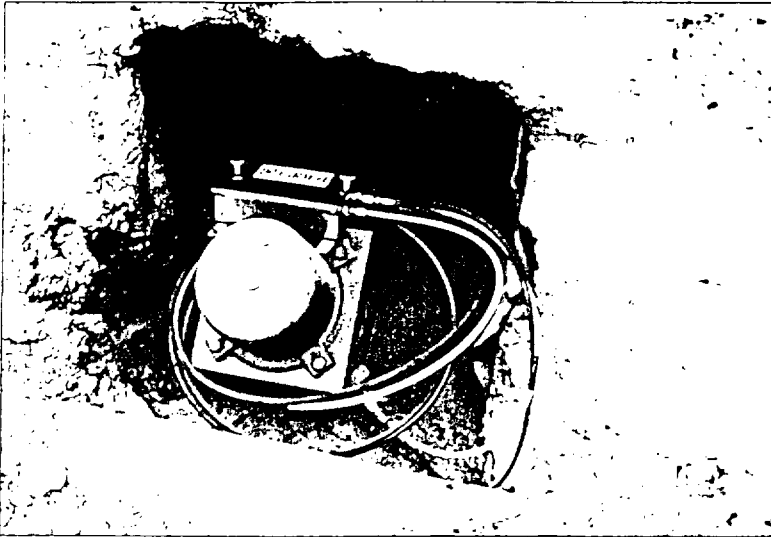


Figure 11 : Tête de tirant d'ancrage précontraint définitif équipée d'un dispositif permanent de contrôle de la tension.

Figure 12 : Témoin de durabilité extractible d'un massif en terre armée

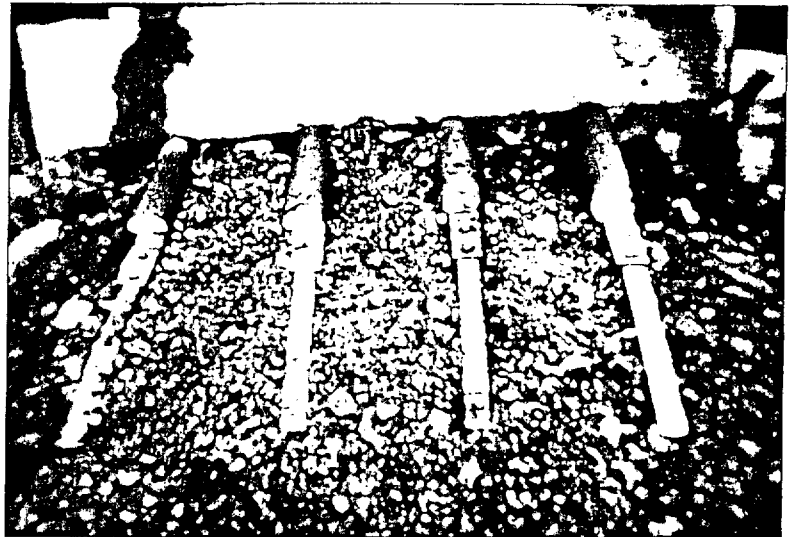


Figure 13 : Trappe de visite dans un parement rapporté (accès à un parement géotextile)

3 - CLASSIFICATION DES TECHNIQUES

Il est possible de concevoir plusieurs classifications pour les techniques et les procédés de soutènement existants, en fonction du but recherché. Celle présentée ci-après a uniquement pour objet de permettre d'apprécier si l'emploi d'une technique ou d'un procédé particulier est bien adapté dans une situation donnée, c'est-à-dire pour un ouvrage dont on a pu estimer au préalable le caractère plus ou moins sensible.

3.1. Critères de classification des techniques

a. Connaissance et expérience que l'on a d'une technique

La classification retenue ici repose essentiellement sur la connaissance et l'expérience que l'on a d'une technique (ou d'un procédé), qui peuvent s'apprécier en particulier par l'ancienneté de celle-ci, le nombre d'ouvrages déjà réalisés et leur comportement, la qualité du support technique la concernant (études et recherches, expérimentations, ...) et la nature et l'importance des documents à caractère méthodologique ou réglementaire dont elle a pu faire l'objet.

b. Conditions d'emploi

Il faut souligner que le caractère plus ou moins classique d'une technique est à apprécier également en fonction des conditions d'emploi dans lesquelles il est envisagé de l'utiliser (notamment conditions géométriques, géotechniques, de site ou même d'exploitation). En effet, certaines de ces conditions d'emploi, lorsqu'elles sont trop particulières (par exemple hauteur exceptionnelle, sols très compressibles, conditions d'exécution difficiles susceptibles d'affecter la qualité de l'ouvrage, versants instables, conditions climatiques ou d'agressivité particulières, ...), peuvent faire qu'une technique (ou un procédé), tout à fait classique à l'égard de certains aspects évoqués précédemment, le soit beaucoup moins dans une situation donnée.

c. Connaissance des conditions de vieillissement des matériaux et dispositions particulières de surveillance

L'importance et la qualité des informations disponibles sur les conditions de vieillissement des matériaux (et principalement ceux constitutifs des éléments résistants de la structure), sont également des facteurs à prendre en compte pour apprécier le caractère plus ou moins classique d'une technique.

Cela peut concerner aussi bien des matériaux dont le comportement dans le temps est bien connu, lorsqu'ils sont utilisés dans des conditions particulières

(assemblages particuliers, éléments métalliques soudés enterrés, conditions particulières d'agressivité, ...), que des matériaux pour lesquels des incertitudes peuvent demeurer y compris dans les conditions d'emploi normalement proposées.

Cet aspect relatif à ces incertitudes qui conduiront généralement à adopter des dispositions particulières de surveillance est explicitement pris en compte pour le choix d'une solution (tableau du §. 4).

Remarque : Il est à noter qu'en règle générale, le coût et les contraintes que peuvent générer ces dispositions particulières (dispositions de conception, témoins de durabilité, fréquence et technicité des interventions, conditions d'exécution de celles-ci, ...) ne sont pas toujours suffisamment pris en considération dans le coût global de l'ouvrage (et plus spécialement lorsqu'il s'agit de variantes).

3.2. Catégories de techniques

a. Les techniques classiques et bien connues

Cette catégorie concerne les techniques pour lesquelles sont vérifiées les conditions ci-après :

- techniques couramment employées dans les conditions prévues, ayant déjà fait l'objet de nombreuses réalisations (ouvrages permanents), et ce depuis 15 à 20 ans environ ;
- méthodes de calculs et de justifications connues et éprouvées, notamment à partir de l'expérience des nombreuses réalisations évoquées ci-dessus, d'expérimentations ou de constatations sur ouvrages réels ;
- comportement général bien connu : fonctionnement, capacité à accepter des tassements (et tassements différentiels), pathologie, ... ;
- matériaux constitutifs traditionnels, dont le comportement dans les conditions normales d'utilisation prévues est bien connu, en particulier vis-à-vis de la durabilité ;

L'existence de documents à caractère méthodologique ou réglementaire ne saurait constituer une condition nécessaire, dans la mesure où peu de techniques ou de procédés classiques en font l'objet. Cela constitue néanmoins un élément d'appréciation favorable, surtout si ces documents couvrent les différents aspects de la conception, du calcul et de l'exécution des ouvrages.

Remarque :

Les techniques utilisées à l'étranger qui répondent aux conditions définies ci-dessus pourront être classées dans cette catégorie dès lors qu'elles ont fait l'objet en France de 5 à 10 réalisations dans des conditions satisfaisantes.

Il est important en effet, et dans tous les cas, de disposer d'une certaine expérience d'une technique ou d'un

procédé, surtout s'il est envisagé de l'utiliser pour des ouvrages sensibles, mais aussi de pouvoir apprécier la compétence de l'entreprise qui en assure le développement en France.

Cela concerne notamment la maîtrise qu'elle a elle-même de la technique ou du procédé et sa capacité d'une part à apporter à l'entreprise chargée des travaux l'assistance technique spécialisée nécessaire et d'autre part à répondre promptement et efficacement à d'éventuelles difficultés d'exécution. Cela concerne aussi la qualité des notes de calcul et des plans fournis, le respect des coûts et des délais et, naturellement, celui des exigences quant à la qualité de l'ouvrage fini (respect des tolérances, aspect, ...).

b. Les techniques moins classiques ou récentes

Cette catégorie concerne notamment :

- les techniques classiques, lorsqu'elles sont utilisées dans des conditions inhabituelles ou exceptionnelles (hauteur exceptionnelle, déformations prévisibles au-delà des seuils habituellement admis, ...);
- les techniques classiques, lorsqu'elles sont combinées entre elles de telle sorte que des incertitudes puissent peser sur le comportement de l'ouvrage ou sur les modèles de calcul traditionnels;
- les techniques récentes, dont l'ancienneté n'excède pas une dizaine d'années environ, qui ont fait l'objet d'un nombre limité de réalisations (moins d'une cinquantaine) et/ou dont le comportement et les méthodes de calculs sont encore mal connus.

c. Les techniques innovantes

Cette catégorie concerne notamment :

- les techniques qui n'ont jamais été réalisées (du moins dans une configuration similaire à celle envisagée);
- les techniques qui ont fait l'objet de quelques réalisations mais pour lesquelles des incertitudes pèsent sur certains aspects importants du comportement des ouvrages et/ou sur la validité des méthodes de calcul employées;
- les techniques pour lesquelles les produits ou les matériaux utilisés (en particulier dans la constitution des éléments résistants de la structure) ont un comportement qui est mal connu dans les conditions d'utilisation prévues, notamment vis-à-vis des phénomènes de vieillissement.

4 - CHOIX D'UNE SOLUTION

Le choix d'une solution est en principe conditionné en premier lieu par les données et les contraintes du projet (concernant notamment l'ouvrage lui-même, son mode de réalisation en élévation ou en excavation, le site et l'environnement, le sol et l'hydrogéologie).

Il est fréquent toutefois, et généralement davantage pour les ouvrages en élévation, que plusieurs solutions puissent techniquement convenir dans une situation donnée. Ces solutions peuvent être basées aussi bien sur des techniques différentes que sur des procédés différents au sein d'une même technique.

A ce stade, il y a donc lieu de rechercher parmi ces différentes solutions celles qui offrent, sinon la meilleure, du moins une bonne adéquation entre l'importance de l'ouvrage à réaliser et la valeur technique de la solution envisagée, qui peuvent être appréciées respectivement à partir des réflexions développées dans les paragraphes 2 et 3.

Pour ce faire, on pourra s'appuyer sur les indications données dans le tableau ci-après, en notant toutefois d'une part, que le maître d'oeuvre pourra, s'il le juge utile, tenir compte de critères complémentaires notamment pour apprécier l'importance de l'ouvrage ou l'intérêt que peut présenter l'emploi d'une technique, et d'autre part, que les frontières entre les différentes catégories d'ouvrages, ou de techniques, ne sont pas nécessairement infranchissables.

Ainsi par exemple, la capacité de la solution étudiée à s'adapter à des efforts ou à des conditions d'agressivité qui pourraient être mal évaluées, sa résistance au vandalisme ou encore la possibilité de réutiliser des déchets industriels, sont des facteurs qui, dans certaines situations, peuvent avoir une importance particulière.

On notera toutefois que pour le choix d'une solution de base (généralement unique dans le Dossier de Consultation des Entreprises - D.C.E.), il y aura lieu en principe de rechercher des solutions assez classiques et, si possible, ne relevant pas d'une haute technicité, sur lesquelles la concurrence pourra correctement s'exprimer. Dans le même ordre d'idées, les techniques innovantes devront, si possible, être évitées.

Ces différentes considérations font volontairement abstraction du coût de la solution projetée - qui reste un critère de choix important - pour bien marquer que, contrairement à une pratique par trop répandue, il ne doit pas lui être accordé une priorité particulière par rapport à certains critères techniques.

On peut indiquer à cet égard qu'en règle générale, une différence de coût inférieure à 3 à 5 % ne peut avoir de réelle signification, sauf peut-être entre deux solutions bien connues et d'égale valeur technique. Entre 5 et 10 %, elle peut avoir une certaine signification, si les coûts sont correctement estimés pour l'ensemble de l'ouvrage (y compris contraintes particulières d'exécution, structures associées et dispositifs de sécurité, aspect, ...), mais ne saurait justifier un réel écart entre les valeurs techniques des solutions en présence. Au-delà, les situations sont à examiner cas par cas, mais un écart, même plus sensible, ne saurait en principe justifier le choix de solutions qui, à l'évidence, ne conviennent pas.

Ouvrages		Techniques	Simples	Ordinaires	Sensibles	
					Autres	Culées
Classiques	1	A				
	2	B		B (*)	B (*)	
Non classiques ou récentes	1	B		B (*)	C (*)	
	2	B	B (*)	C (*)	⊙	
Innovantes	1	B	C (*)	⊙		
	2	⊙				

- 1 : Techniques, procédés ou situations ne présentant pas d'incertitudes particulières quant au vieillissement des matériaux employés (cf. §.3.1.c).
- 2 : Techniques, procédés ou situations pour lesquels subsistent des incertitudes quant au vieillissement des matériaux et qui conduisent en principe à adopter des dispositions particulières (cf. §.3.1.c). Cela concerne notamment les sols renforcés par éléments métalliques ou géosynthétiques, l'emploi de tirants d'ancrage précontraints et, d'une manière générale, les sites reconnus agressifs vis-à-vis des matériaux employés.

A : Technique pouvant être utilisée sans réserves pour tout type d'ouvrage, si elle est bien adaptée.

B : Technique dont l'utilisation est possible, si elle est bien adaptée.

C : Technique dont l'emploi est à éviter, sauf si elle est particulièrement bien adaptée et à titre expérimental s'il s'agit d'une technique non classique ou innovante.

⊙ : Technique dont l'emploi ne convient pas.

- (*) Dans le cas où l'emploi de la technique considérée est envisagé, il y aura lieu de s'assurer tout particulièrement :
- que les dispositions de surveillance sont bien adaptées, correctement intégrées à l'ouvrage et qu'elles pourront être réellement exploitées une fois l'ouvrage en service ;
 - qu'il est possible de réparer l'ouvrage dans des conditions acceptables (existence de techniques classiques de réparation ou de renforcement, accès possible, etc.).

Cette note a été rédigée par :

HAIUN Gilbert et DELAHAYE Eric
Arrondissement des Fondations et Soutènements
Centre des Techniques d'Ouvrages d'Art
Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes

S.E.T.R.A. , 46 Avenue Aristide Briand, 92223 Bagneux-France
Téléphone : (1) 46.11.31.31 - Télécopie : (1) 46.11.31.69

Renseignements techniques : E. DELAHAYE - CTOA - Tél. (1) 46.11.31.99

Bureau de Vente - Tél : (1) 46.11.31.53 - 46.11.31.55

Référence du document : F 9535

Classification thématique au catalogue des publications du SETRA:A01

Ce document a été édité par le SETRA, il ne pourra être utilisé ou reproduit même, partiellement sans son autorisation.

AVERTISSEMENT :

Cette série de documents est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité, ni de son auteur, ni de l'administration. Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.