

PLATEFORME DE CHANTIER

Stabiliser les sols et rendre
les ouvrages accessibles



OPPBTP

L'OPPBTP est l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics. Sa mission est de conseiller, former et informer les entreprises de ce secteur à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles et à l'amélioration des conditions de travail.

L'OPPBTP s'appuie sur des équipes réactives, engagées et professionnelles pour promouvoir et développer l'offre de services élaborée pour tous, quels que soient la taille de l'entreprise, son activité ou son niveau d'expertise en prévention. L'Organisme fait de la prévention un véritable levier de performance et de progrès et met à disposition sur son site www.preventionbtp.fr des publications, outils pratiques, fiches conseils, solutions, vidéos, ainsi que des articles d'actualité pour aider les entreprises dans leur gestion de la prévention.

PLATEFORME DE CHANTIER

**Stabiliser les sols et rendre
les ouvrages accessibles**



PRÉFACE

La réalisation d'une plateforme est l'une des premières phases du chantier qui accueille les compagnons, les livreurs, les engins... quels que soient le type et la taille de l'ouvrage à construire. Par la suite, l'élévation de l'ouvrage nécessite des moyens lourds, des équipements de travaux en hauteur, des moyens de manutention, tous potentiellement à risque.

Sensibiliser les acteurs du chantier sur les avantages liés à la stabilisation des sols et à l'accessibilité aux ouvrages n'est pas chose aisée. Le temps d'intervention contraint et le mirage d'économies réalisées expliquent en grande partie les nécessaires efforts pour les impliquer face aux difficultés évitables et aux risques identifiés. Pourtant, l'aménagement de la plateforme dans les règles de l'art permet indéniablement de construire des ouvrages des plus simples (maisons individuelles, locaux techniques...) aux plus grands dans de bonnes conditions de sécurité, de qualité et de productivité.

La plateforme de chantier reflète l'image du projet et des entreprises car elle est en interaction avec les infrastructures existantes. La concevoir en tenant compte de la nature du sol, de l'environnement hydrogéologique et de l'usage prévu limite également les impacts sur la voie publique et le risque d'accident.

Ce guide donne les informations synthétiques et utiles pour aménager la couche de forme de façon à disposer d'une plateforme, de voies de circulation et d'accès stables, sûrs et durables pendant toute la durée du chantier. Lieu où les savoir-faire s'expriment, le chantier doit aussi garantir et sécuriser les déplacements, les manutentions et la réalisation de l'ouvrage.

Paul Duphil
Secrétaire général de l'OPPBT

AVANT-PROPOS

L'organisation et le traitement de la plateforme du chantier diminuent les risques d'accidents, et ont un impact positif sur sa performance et son image.

Lorsqu'ils ne sont pas étudiés en amont, la plateforme et les accès au chantier – quelle que soit sa taille – peuvent devenir impraticables notamment pendant ou après des intempéries. 65 % des coordonnateurs de sécurité et de protection de la santé (CSPS) interrogés par l'agence Centre-Val de Loire de l'OPPBTB estiment que les accès à l'ouvrage et la stabilité des sols sont des problématiques courantes.

La Caisse Nationale d'Assurance Maladie – Risques professionnels a produit un rapport¹ concernant 1458 évaluations réalisées en 2019 et 2020. Cette étude montre que les accès, les aires de livraison et les voies piétonnes sont prévues dans le dossier de consultation des entreprises (DCE) dans 60 % des cas.

Les conditions d'accès à la plateforme, la portance des voies de circulation et des zones de stockage, et la mise en œuvre des remblais périphériques sont des éléments essentiels pour assurer la fluidité de la réalisation du chantier. Il est donc nécessaire de les coordonner avec l'ensemble des acteurs impliqués :

- pour les maîtres d'ouvrage et leurs conseils (CSPS, MOE, OPC...) :
 - réaliser une étude géotechnique (G1, G2 et G2 pro) avec des sondages suffisants pour l'élaboration des solutions techniques de conception de l'ouvrage, pour les aménagements à faire en phase de travaux et pour la réutilisation des matériaux déblais/remblais,
 - définir les flux et les principaux besoins du chantier (flux de circulation, zones de stockage, moyens engins/grue...) et les matérialiser sur un plan d'installation de chantier (PIC) en phase de conception,
 - intégrer les spécifications liées à ces éléments dans les pièces écrites des DCE et/ou des différents marchés,
 - veiller au respect des dispositions prévues lors de l'exécution des travaux,
 - assurer un maintien en état des plateformes du chantier tout au long de ce dernier ;
- pour les entreprises contractantes :
 - compléter les études pour réaliser les travaux adéquats,
 - mettre en œuvre les travaux et les moyens dont elles ont la charge,
 - s'adapter aux installations et aux moyens mis à leur disposition.

¹ « Coordination SPS dès la conception des opérations: contractualisation des moyens communs de prévention et sécurité sur les chantiers », *Hygiène et sécurité du travail*, n° 267, 06/2022, Christophe Desplat, Cnam, Direction des risques professionnels.

L'infographie ci-dessous reprend la chronologie et les principaux points d'étapes pour traiter de la stabilisation des sols et de l'accessibilité aux ouvrages.

Synoptique – Stabilisation des sols et accessibilité aux ouvrages

Stade projet	APS	APD/AVP	PRO	DCE	EXE	DOE
Étude de sol	G2 PRO		G2 DCE/ACT	G3 et G4		
MOA/MOE	Réalisation de l'étude de sol Identification des besoins Rédaction des spécifications Livrables : – PGC par le CSPS – PIC projet – Pré-DHOL ² si CSPS					
Entreprise attributaire				Phase préparatoire : Vérification de l'étude de sol Identification des besoins Livrables : – PIC – DHOL ²	Avant travaux : – Caractérisation du sol – Définition de la portance – Choix du traitement et du revêtement superficiel	Travaux : Maintien en l'état de la plateforme durant les travaux Livrables : – PPSPS – DHOL ² actualisé

L'accessibilité aux ouvrages et la stabilisation des sols sont des enjeux majeurs pour la qualité et la durabilité des infrastructures. Ce guide présente l'intérêt de les prendre en compte ainsi que les critères techniques pour la mise en œuvre des couches de forme. Il s'adresse aux maîtres d'ouvrage, aux maîtres d'œuvre et aux entreprises du secteur du BTP.

2 Le DHOL s'applique aux chantiers soumis à la coordination SPS.

REMERCIEMENTS

Cet ouvrage a été rédigé par Malika Benamar. L'OPPBT, et plus particulièrement sa Direction technique à travers ses experts, tient à remercier l'ensemble des membres contributeurs de ce guide riche de leur expérience, de leurs commentaires et propositions.

■ OPPBT :

- Sébastien Marie, Sylvie Miquel,
Clémence Repellin, Carine Janot Forestier,
Louise Albrand, Frédéric Fize
Contributeurs,
Direction technique
- Dorian Bonnefoy, Marc Aubry,
Anthony Marcault
Agence Centre-Val
de Loire

■ Entreprises :

- Maud Berthier
AC-MB
- Patrick Polverelli
Colas
- Joël Dufour
Eiffage Infrastructure
- Stéphane Eyraud
RE.VA.LY.
- Damien Cardoso
INMS

SOMMAIRE



1. POURQUOI AMÉNAGER UNE PLATEFORME DE CHANTIER ?	8
1.1. Plan d'installation de chantier	8
1.2. Réglementation et normes	11
1.3. Exigences du marché	14

2. TRAITER L'ACCESSIBILITÉ AUX OUVRAGES	15
2.1. Manutention du matériel et des matériaux	16
2.2. Moyens d'accès à l'ouvrage : échafaudage, recette à matériaux	18
2.3. Livraison et manutention de matériels lourds	20

3. RÉALISER UNE COUCHE DE FORME	22
3.1. Adéquation entre les sols et les besoins du chantier	22
3.2. Structure des voies d'accès	24
3.3. Solutions pour couche de forme	25
3.4. Types de protections superficielles	31
3.5. Réglage et compactage	31

ANNEXES	35
Glossaire	46
Pour aller plus loin	47

1. POURQUOI AMÉNAGER UNE PLATEFORME DE CHANTIER ?

Le besoin d'aménager une plateforme stable et durable se retrouve dans les exigences réglementaires et contractuelles mais il est surtout un moyen de mieux organiser le chantier sur toute sa durée, en gardant à l'esprit l'accessibilité aux ouvrages.

1.1. Plan d'installation de chantier

Dès la conception du projet par le maître d'ouvrage avec le concours du maître d'œuvre et du coordonnateur SPS, un plan d'installation de chantier (PIC) est réalisé.

Il permet de définir les accès et les cheminements du chantier pour réaliser la couche de roulement adaptée aux moyens matériels déployés.

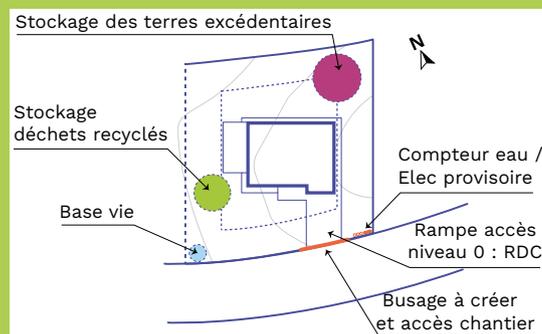
Le PIC (cf. fig. 1 et encadré ci-dessous) est une base de travail et un outil de communication à la disposition de l'ensemble des acteurs dès la phase de conception et pendant toute la phase de réalisation. Il contribue notamment à :

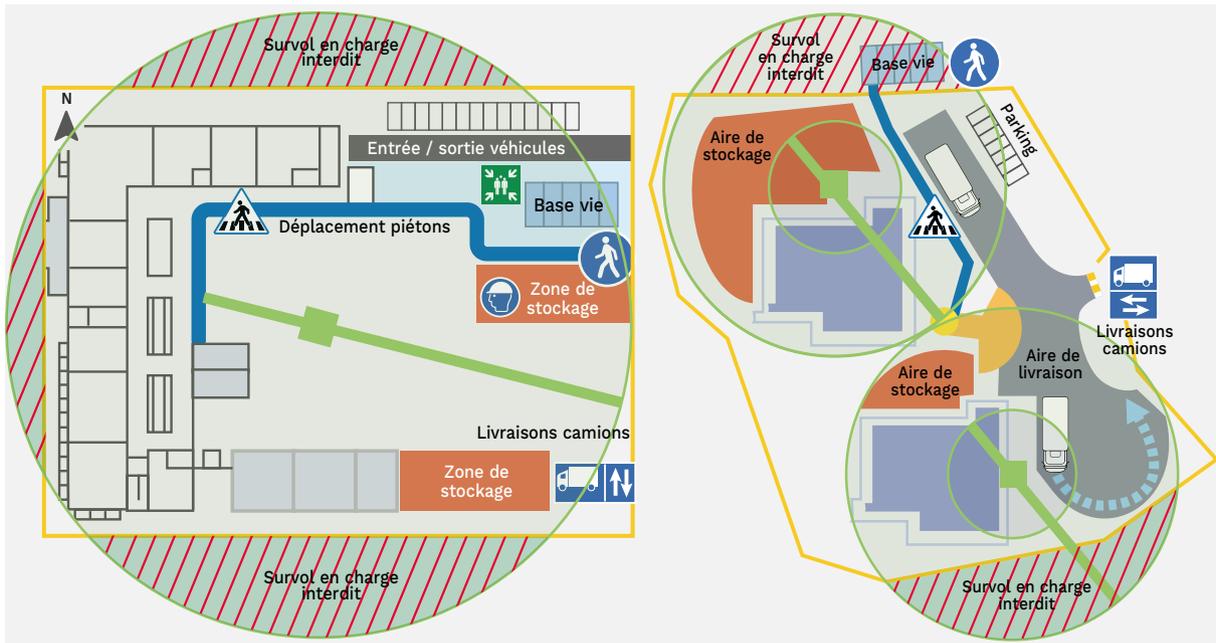
- établir les autorisations administratives obligatoires : installations de chantier, implantation et zone de survol de grue...,
- identifier les contraintes de l'environnement : réseaux électriques et télécom aériens et souterrains, proximité d'un cours d'eau...,
- prévoir des aires pour le stockage des matériaux et matériels, la gestion des déchets, les circulations, les livraisons...,
- partager les informations clés avec l'ensemble des acteurs impliqués.

✓ Focus TPE

À partir du plan de masse, identifier les zones de circulation (livraisons, bétonnage...), les zones de stockage, les réseaux, les installations de la base vie (cf. fig. ci-contre).

Plan d'installation de chantier pour la construction d'une maison individuelle ►





▲ Figure 1 – Exemples de plans d'installation de chantier

Dans la figure 1, sont représentés les flux de circulation, les zones de stockage et de livraison, mais également des équipements de travail pour optimiser la sécurité et la performance du chantier.

Le PIC est un outil qui permet d'assurer le bon déroulement des travaux en sécurité. La matérialisation sur chantier contribue à éviter les risques de heurts piétons-engins, de chutes de plain-pied ou de chutes de hauteur, par exemple. Il permet également de mieux organiser les flux logistiques et de gagner en productivité.

L'implication de la maîtrise d'œuvre, du CSPS et de l'OPC dès le début de la phase de conception et tout au long de la vie de chantier est importante.

Une concertation avec les différents corps d'état en mettant en perspective le planning rend le PIC évolutif et optimisé pour chaque acteur.

1.1.1. Flux de circulation

L'identification des flux de circulation des opérateurs, des livreurs et autres intervenants de la zone de parking à la base vie, et de la base vie aux différentes zones du chantier sur le PIC, permet de :

- cibler les couches de forme à réaliser,
- créer les noues (fossés d'évacuation et/ou d'infiltration des eaux pluviales) et les talus pour protéger la plateforme des aléas météorologiques si nécessaire,
- garantir une plateforme opérationnelle pour la construction.

Informers les opérateurs, les livreurs, les visiteurs et les autres intervenants des flux de circulation grâce à un PIC visible et partagé, permet son appropriation par tous les publics. (cf. fig. 2).

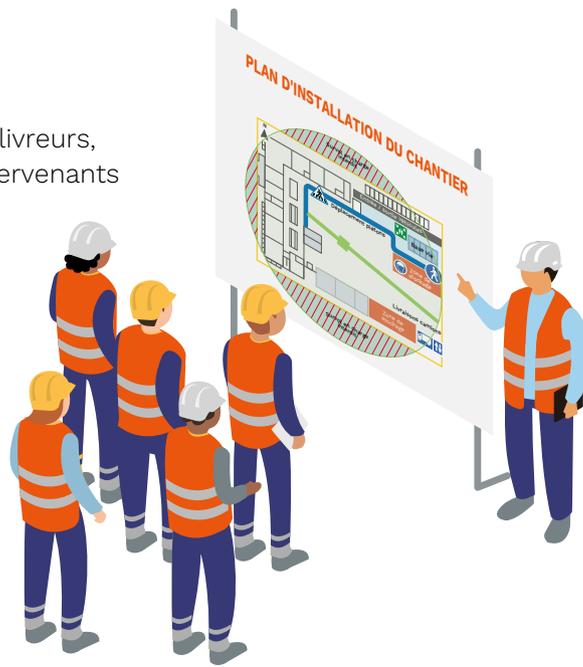


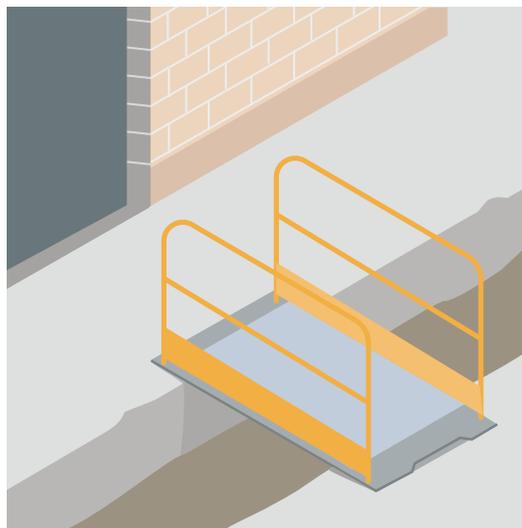
Figure 2 – Plan d'installation de chantier ►

1.1.2. Circulations piétonnes

En périphérie des ouvrages, les remblais sont à réaliser le plus tôt possible, dès le coulage de la dalle de rez-de-chaussée et, au plus tard, après l'élévation des murs de ce niveau pour faciliter, entre autres :

- l'emploi de moyens de manutention mécanisés,
- la livraison en accédant au plus près de l'ouvrage et des zones de stockage,
- l'installation d'un échafaudage.

En présence de dénivelés, des solutions provisoires comme des passerelles avec des garde-corps (cf. fig. 3) peuvent être mises en place.



▲ Figure 3 – Passerelle sur tranchée non remblayée



La bonne gestion de la plateforme de chantier (tranchées comblées rapidement, abords de façades nivelés et sols stabilisés) participe à une démarche d'intégration de la prévention à la construction, en facilitant la manutention des charges, le déplacement des travailleurs et l'approvisionnement à pied d'œuvre.

C'est une démarche qui allie prévention et performance.

1.2. Réglementation et normes

■ **L'article R4533-1 du Code du travail** indique que « lorsque le montant d'une opération de construction de bâtiment excède 760 000 euros, le chantier relatif à cette opération doit disposer, en un point au moins de son périmètre, d'une desserte en voirie, d'un raccordement à des réseaux de distribution d'eau potable et d'électricité, d'une évacuation des matières usées, dans des conditions telles que les locaux destinés aux travailleurs du chantier » soient conformes aux dispositions qui leur sont applicables en matière de santé et de sécurité au travail.

RÔLES DES DIFFÉRENTS ACTEURS DE LA CONSTRUCTION DANS LE CAS D'UN DÉPASSEMENT DU SEUIL RÉGLEMENTAIRE DE 760 000 € TTC DE TRAVAUX			
RÔLE DU MAÎTRE D'OUVRAGE	RÔLE DU MAÎTRE D'ŒUVRE	RÔLE DU COORDONNATEUR SPS	RÔLE DES ENTREPRISES
S'assurer de la réalisation des VRD* avant le démarrage effectif des travaux.	Passer commande pour la réalisation des VRD préalables, avant le démarrage effectif.	Veiller à la réalisation des VRD préalables, avant le démarrage effectif des travaux.	Pour les entreprises concernées, effectuer la réalisation des VRD préalables.

* VRD : voiries et réseaux divers

■ Par ailleurs, la **note technique n° 109 de la Cnam** indique qu'une « voie d'accès au chantier doit être construite, en tant que de besoin, pour permettre aux véhicules et aux piétons de parvenir au chantier. Cette voie est prolongée dans le chantier par d'autres voies permettant aux travailleurs d'accéder aux zones de travail ». Pour consulter cette note, scanner le QR code ci-contre ou cliquer sur le lien : <https://bit.ly/46BHyDS>



Les VRD préalables sont obligatoires et dues par le maître d'ouvrage. Les voies doivent être praticables, et la couche de forme doit avoir une résistance adaptée et être compatible avec les surcharges induites par les différents engins et véhicules appelés à intervenir. À cet effet, les eaux pluviales doivent être drainées et évacuées.

La MOA fait réaliser une étude géotechnique. C'est une donnée d'entrée qui sert au calcul de l'ouvrage, ainsi qu'à l'étude de faisabilité de celui-ci. Pour les sols dits sensibles, en présence d'argile notamment et de phénomènes de retrait-gonflement des argiles (RGA), les études permettent de mettre en place les mesures nécessaires.

Cette étude géotechnique permet aux entreprises d'identifier, de chiffrer et de mettre en œuvre l'aménagement du site nécessaire : apport de matériaux pour obtenir les caractéristiques techniques requises pour la couche de forme, traitement du sol avec des liants tels que le ciment ou la chaux...ou tout simplement empierrement.

■ La **loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018** portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique, dite « loi Elan », prévoit qu'en cas de vente d'un terrain non bâti constructible, une étude géotechnique préalable doit être fournie par le vendeur (article L132-5 du Code de la construction et de l'habitation). Seuls sont visés par cette étude les terrains présents dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols, définies par l'arrêté du 22 juillet 2020 (article L132-4 du Code de la construction et de l'habitation).

En outre, la loi précise que « les constructeurs ont reçu un exemplaire de l'étude géotechnique fournie par le maître d'ouvrage et, le cas échéant, que les travaux qu'ils s'engagent à réaliser ou pour lesquels ils s'engagent à assurer la maîtrise d'œuvre intègrent les mesures rendues nécessaires par le risque de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols » (article L132-6 du Code de la construction et de l'habitation).

Bien que cette obligation concerne les ouvrages à construire, l'étude géotechnique permet de connaître les caractéristiques mécaniques du sol pour adapter la structure de forme des voies de circulation, des zones de stockage...

L'Observatoire national des risques naturels (ONRN) publie des informations pour identifier les potentiels risques comme les terrains propices au retrait gonflement des argiles.

D'après le **NF DTU 13.1 « Fondations pour les bâtiments »**, une étude géotechnique doit être réalisée pour toute fondation superficielle, ce qui couvre un champ d'activités assez conséquent permettant de disposer des informations utiles à la réalisation des couches de forme pour préparer le chantier. C'est une norme rendue obligatoire par la réglementation.



La loi dite « Elan » de 2018 rend obligatoire la réalisation d'études géotechniques pour les constructions dans les zones où le phénomène de retrait gonflement des argiles est moyen ou élevé. En lien avec cette loi, le NF DTU 13.1 prévoit un rapport d'étude géotechnique de type G2 PRO au minimum.



Des essais de laboratoire comme des mesures de gonflement du sol avec le pourcentage de matières organiques, les sulfates, l'argilosité et leur sensibilité à l'eau, des mesures de l'Indice Portant Immédiat (IPI) et le California Bearing Ratio ou Mesure de la portance des sols en laboratoire (CBRi) doivent être un minimum requis pour caractériser les sols en complément des pressions et sondages en profondeur.



■ La **norme NF-P 94-500 de novembre 2013** décrit le contenu adapté pour les missions d'ingénierie géotechnique (cf. fig. 4 et annexe 5) :

- G1 : étude géotechnique préalable, au stade « étude préliminaire – APS », avec définition des principes généraux de construction,
- G2 : étude géotechnique de conception, au stade « APD – PRO – DCE », définition détaillée de l'adaptation au sol,
- G3 : étude géotechnique de réalisation comprenant les études d'exécution et le suivi géotechnique d'exécution ; elle intervient au stade « exécution »,
- G4 : supervision géotechnique d'exécution, au stade « exécution »,
- G5 : diagnostic géotechnique, pendant les travaux ou au cours de la vie d'un ouvrage.

MISSIONS NF P 94-500 (2013)	ARMASOL	A LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE OU DE SON MANDATAIRE	A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE DE TRAVAUX GÉOTECHNIQUES
	PHASES DES ETUDES GEOTECHNIQUES		
G1	Etudes préalables ES Etude de site - Première identification des risques présentés par le site PGC Principes généraux de construction - Première adaptation des ouvrages futurs aux spécificités du site	X	
	Etudes de conception AVP Avant projet - Définition et comparaison des solutions PRO Projet - Conception et justifications du projet DCE/ACT Consultation / Aide au choix de l'entreprise et à son contrat	X	
G3	Etudes et suivi d'exécution PROJET Etude d'exécution, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût SUIVI Exécution des travaux		X
	Supervision d'exécution PROJET Supervision de l'étude d'exécution SUIVI Supervision du suivi d'exécution (en interaction avec la phase PROJET)	X	
G5	Diagnostic à toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant		

Les missions G3 et G4 sont réalisées en parallèle

Selon le cas, une mission G5 peut être suivie par les missions G1 à G4

▲ Figure 4 – Phases des études géotechniques (©Armasol)

Certaines missions ne doivent ni être fractionnées (ex. : G4 sans G3) ni être partielles (ex. : fondations sans détermination du niveau le plus bas).

Des études géotechniques complémentaires peuvent être faites en cas de doute.

Après avoir pris connaissance des caractéristiques du sol, il est alors possible de se référer à la documentation suivante :

- guide *Réalisation des remblais et des couches de forme* édité par le Cerema, communément appelé *Guide des terrassements routiers* (GTR) (cf. annexe 2),
- guides sur la réutilisation des matériaux *in-situ* : *Guide des graves* et *Guide des graves de déconstruction* de 2014 (cf. annexe 4).

1.3. Exigences du marché

Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) et le Plan Général de Coordination de Sécurité et Protection de la Santé (PGC SPS) impliquent une réflexion sur l'organisation globale du chantier et le phasage des travaux. L'étude des interfaces repose sur les besoins de chaque entreprise en termes d'accès aux installations de chantier et aux ouvrages à réaliser. Le coordonnateur SPS et le maître d'œuvre préétablissent un document harmonisé d'organisation des livraisons (DHOL) sur certains chantiers soumis à coordination SPS.

Le document harmonisé d'organisation des livraisons (DHOL)

Le DHOL est une recommandation de la Cnam (R.476) du 21 mai 2015 qui a pour objectif de préparer les livraisons en toute sécurité, notamment la coordination entre les différentes entreprises.

Le coordonnateur SPS préétablit le DHOL en collaboration avec le maître d'œuvre. Il est annexé au PGC SPS. Le DHOL précise les moyens mis à disposition et le cadre des livraisons sur demande de la MOA et sur les chantiers pour toutes les entreprises intervenantes.

✓ Focus TPE

- Consulter les pièces de marché (CCTP, PGC SPS ou le Plan général simplifié de coordination sécurité).
- Utiliser l'étude géotechnique pour connaître les caractéristiques mécaniques du sol et les solutions adéquates pour réaliser les fondations de l'ouvrage et la couche de forme.
- Réaliser une voie d'accès au chantier praticable et durable pour toute la durée du chantier, pour les véhicules, les engins et les piétons. Cette voie est prolongée dans le chantier par d'autres voies permettant aux travailleurs d'accéder aux zones de travail.



2. TRAITER L'ACCESSIBILITÉ AUX OUVRAGES

La prise en compte de l'accessibilité aux ouvrages s'anticipe dès la phase de conception. Elle consiste à assurer une continuité des accès pour manœuvrer, manipuler, circuler, livrer au plus près des postes de travail dans les meilleures conditions notamment de sécurité, pendant la phase de réalisation.

Cette continuité des accès améliore la productivité et réduit les risques :

- de chute de plain-pied,
- liés aux manutentions,
- de heurt piétons-engins,
- routiers liés au salissement de la voie publique,
- de basculement et d'enlèvement des véhicules et engins sur le chantier.

Une coordination des travaux pour une intervention rapide sur les ouvrages et réseaux enterrés, à proximité du bâti, présente plusieurs avantages tels que :

- maintenir les flux de circulation stables et sûrs,
- assurer les manutentions du « dernier mètre »,
- pouvoir installer les moyens de protection collective : échafaudages, tour escalier...,
- circuler autour des bâtiments pour intervenir sur toutes les façades.

Ainsi, la prise en compte de l'accessibilité aux ouvrages favorise directement la diminution des risques, en particulier ceux liés aux chutes, et la prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) lorsque la continuité de circulation permet l'utilisation de dispositifs mécanisés appropriés.

✓ Focus TPE

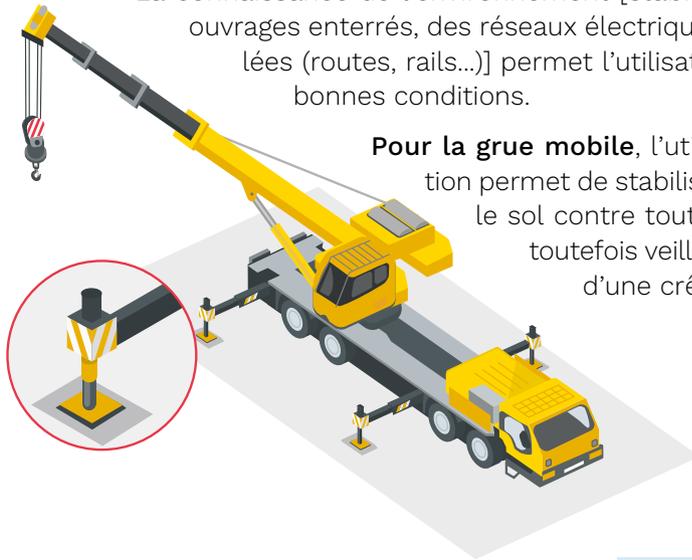
Les points clés du chantier

- Réalisation des accès dès l'ouverture du chantier
- Evacuation des terres excédentaires dès le début du chantier
- Passerelle d'accès à l'ouvrage, si besoin
- Remblais dès la réalisation du plancher bas du plancher
- Plateforme de stockage



2.1. Manutention du matériel et des matériaux

La connaissance de l'environnement [stabilité de terrain, localisation des ouvrages enterrés, des réseaux électriques aériens et des voiries survolées (routes, rails...)] permet l'utilisation d'une grue mobile dans de bonnes conditions.



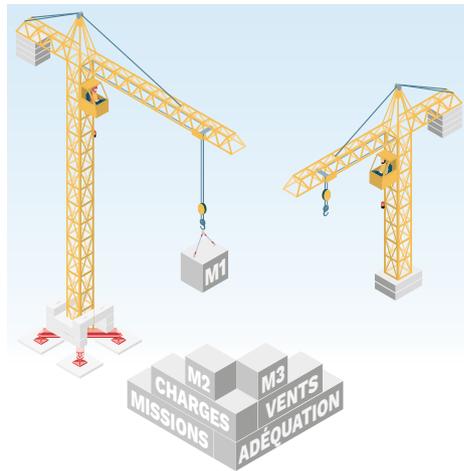
Pour la grue mobile, l'utilisation de plaques de répartition permet de stabiliser l'engin et protège également le sol contre toute dégradation (cf. fig. 5). Il faut toutefois veiller à ne pas les disposer proches d'une crête de talus.

◀ Figure 5 – Grue mobile avec plaques de répartition

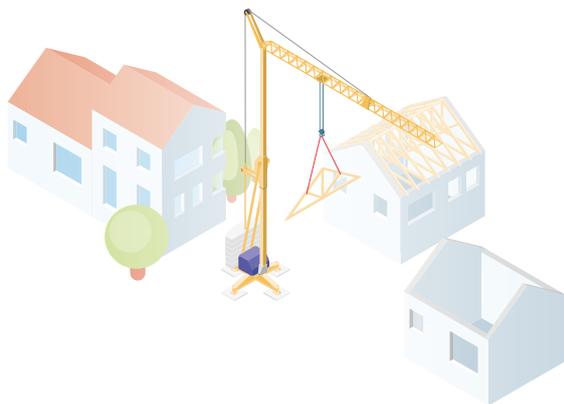
Pour la grue GMA (cf. fig. 7) et GME (cf. fig. 6), l'étude géotechnique au plus près de la zone d'implantation doit être réalisée. Une note de calcul ou un rapport d'un bureau d'études techniques permet de justifier la résistance au sol.



Pour en savoir plus, consulter le guide Montage et Installation de grue GMA et GME (scanner le QR code ci-contre ou cliquer sur le lien).



▲ Figure 6 – Grues à tour : fût scellé, châssis posé



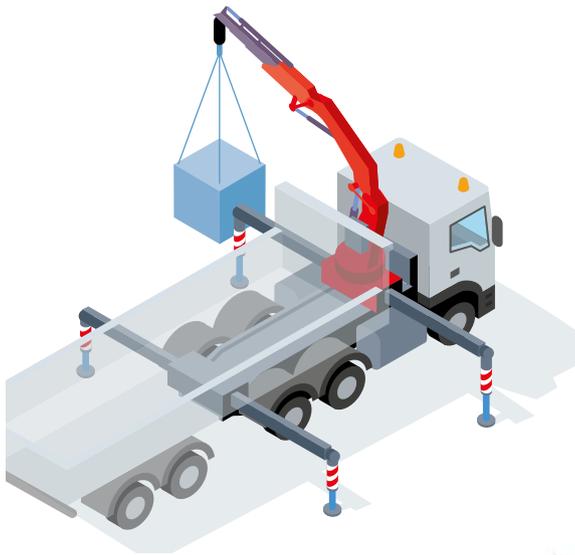
◀ Figure 7 – GMA servant à la construction de petits logements



Comme toute grue, la **grue auxiliaire** facilite les manutentions.

Il convient de veiller à :

- l'accès (largeur, résistance, inclinaison),
- la surface de calage des appuis adaptée au terrain (point de vigilance des zones rendues hétérogènes par des réseaux enterrés, par exemple) (cf. fig. 8),
- la distance par rapport aux bords des remblais, fossés ou fouilles ($h \times 2$ et a minima 2 mètres en cas de surcharge ou plus, suivant l'étude de sols) (cf. fig. 9).



▲ Figure 8 – Vérins stabilisateurs sur plaques de répartition

Figure 9 – Règle de $h \times 2$ ou 2 mètres au moins ►



- L'utilisation des stabilisateurs évite le risque de renversement. Néanmoins, veiller à ne pas les disposer proches d'une crête de talus.
- Le recours à une grue auxiliaire télécommandée permet une meilleure vision de la manutention et du déplacement autour du véhicule...
- Les réseaux aériens sont à repérer et le respect des distances des lignes électriques à respecter.

2.2. Moyens d'accès à l'ouvrage : échafaudage, recette à matériaux

2.2.1. Échafaudage de pied

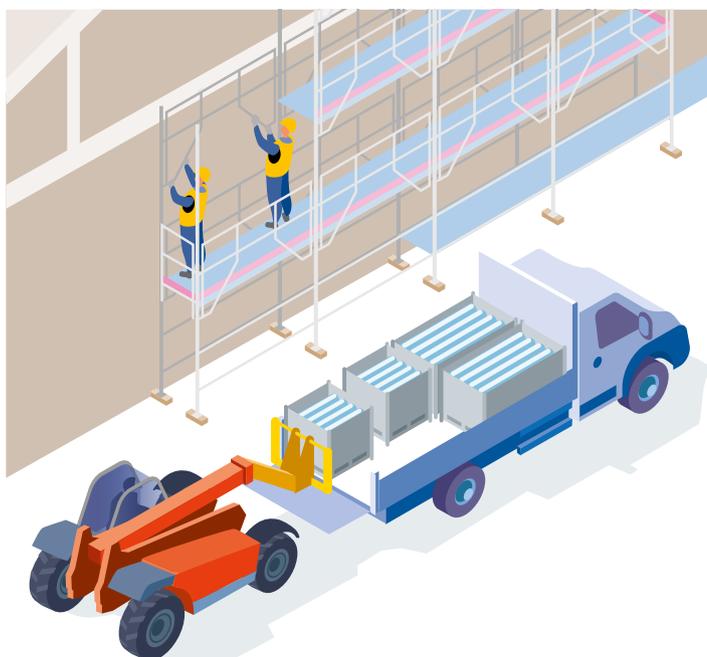
L'échafaudage de pied repose sur le sol ou sur des appuis solides, par l'intermédiaire de platines et de vérins. Il faut se renseigner sur la pression que le sol peut supporter.

Si l'échafaudage de pied repose sur la terre, il faut répartir les charges transmises par les platines des poteaux. En cas de remblaiement périphérique, le nivellement et le compactage sur une largeur suffisante permettront une installation sécurisée.

Quel que soit l'état du sol (béton, terre...), les étais, les tours d'étalement doivent être calés avec un bastaing et pointés pour reprendre les vibrations (également appelés tampon, amortisseur et même martyrs) (cf. fig. 10).

⚠ Attention à ne pas faire reposer les pieds d'un échafaudage sur des matériaux de construction creux ou des pièces de bois travaillant en flexion.

Lorsque les irrégularités du terrain ne peuvent être compensées par les vérins, il est possible d'utiliser des éléments tubulaires prévus par le constructeur.



▲ Figure 10 – Appui des échafaudages aux abords de l'ouvrage



2.2.2. Échafaudage roulant

L'échafaudage roulant permet de travailler en hauteur et de déplacer son poste de travail au fur et à mesure de l'avancement des travaux, à condition que personne ne soit sur l'échafaudage. Pour travailler en sécurité, il faut toujours stabiliser l'équipement en bloquant les roues et en mettant les contreventements existants afin d'éviter son basculement/renversement et la chute de hauteur.

Un sol stabilisé garantit une facilité de déplacement de l'échafaudage roulant. Il permet d'éviter l'enfoncement des roues, lui assurant ainsi une plus grande stabilité.

2.2.3. Recette à matériaux, sapine d'accès ou de levage

Elle permet l'accès des salariés, et la desserte des matériaux stockés sur palettes et des matériels conditionnés en racks ou en paniers. Ce système facilite la reprise au transpalette ou toute autre aide à la manutention.

La recette à matériaux peut être pourvue d'une barrière écluse dans le cas d'un approvisionnement des charges à partir du sol à l'aide d'un chariot élévateur.

Tout comme l'échafaudage, la recette à matériaux doit reposer sur un sol stable (cf. fig. 11).

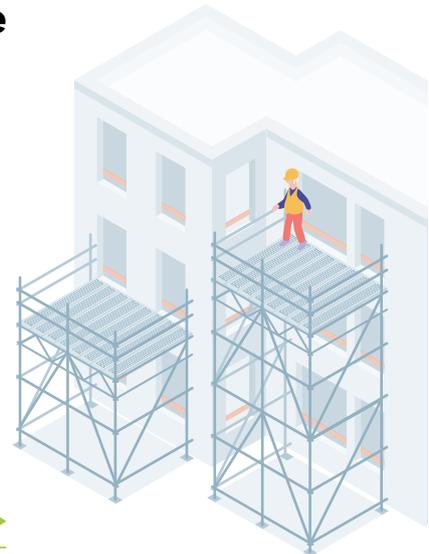


Figure 11 – Équipement avec une barrière écluse ►

2.2.4. Plateforme élévatrice mobile de personnel (PEMP)

La stabilité de toutes les PEMP dépend des conditions des sols sur lesquels elles reposent. La zone d'évolution de la PEMP doit donc être plane (absence de trous ou de bosses) et dégagée afin d'éviter qu'elle ne se renverse. Il faut également que la PEMP ait le bon type de roues (cf. fig. 12).



Figure 12 – Évolution d'une PEMP sur une zone dégagée et matérialisée ►

2.3. Livraison et manutention de matériels lourds

2.3.1. Matériels de gros œuvre

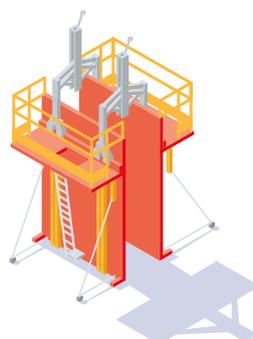
Murs à coffrage intégré (MCI) – Banches

L'identification des espaces de stockage aménagés sur des surfaces planes et délimitées permet de circuler et de manœuvrer plus aisément et en sécurité (cf. fig. 13 et 14). Les risques de heurt piétons-engins, d'écrasement ou de chute de plain-pied sont réduits.

⚠ Une banche doit être conçue pour être stabilisée sous un vent allant jusqu'à 85 km/h en pointe. Pour des vitesses supérieures, installer des arrimages supplémentaires (parfois non prévus dans la notice). Demander au préalable ces dispositifs complémentaires aux fabricants.



▲ Figure 13 – Stockage de MCI



▲ Figure 14 – Stockage de banches



▲ Figure 15 – Livraison de charpente

Charpente

Si la charpente n'est pas posée dès la livraison (cf. fig. 15), le choix d'assembler la charpente au sol et/ou de la stocker sur chantier est une option qui s'anticipe, via le PIC par exemple (cf. solution Prévention & Performance « Pré-assembler les charpentes en fermettes au sol » sur preventionbtp.fr, avec un retour sur investissement de 2,38 €, pour 1 €). L'aménagement d'aires dédiées planes et propres permet de sécuriser cette méthode (cf. fig. 16). Pour consulter cette solution P&P, scanner le QR code ci-contre ou cliquer sur le lien : <https://bit.ly/3VrQ7G>.





▲ Figure 16 – Livraison et stockage de fermettes

2.3.2. Matériels pour tous corps d'état

Livraison et manutention du matériel

Il est possible d'utiliser différents moyens de manutention : brouettes (cf. fig. 17), transpalettes, diables, chenillards. Ces matériels nécessitent pour leur emploi une plateforme aménagée, compacte et résistante. La manutention est plus aisée et sécurisée, comme la manutention des chauffe-eau avec un diable électrique (cf. fig. 18). Ce dernier réduit les efforts et accroît également la productivité sur chantier (cf. solution Prévention & Performance « Faciliter le transport des chauffe-eau grâce à un diable électrique » sur preventionbtp.fr, avec un retour sur investissement de 4,69 €, pour 1 €). Pour consulter cette solution P&P, scanner le QR code ci-contre ou cliquer sur le lien : <https://bit.ly/3FobwQ4>.



▲ Figure 17 – Brouette électrique



▲ Figure 18 – Transport avec un diable

3. RÉALISER UNE COUCHE DE FORME

La stabilisation du sol nécessite la réalisation d'une couche de forme. Celle-ci a pour rôle d'assurer :

- un réglage correct et l'uni de la plateforme,
- une bonne traficabilité provisoire ou définitive,
- une portance pour l'ouvrage : infrastructure ou bâti, la portance à long terme quelle que soit la variation de l'état hydrique du sol support, la couche de forme étant constituée uniquement de matériaux insensibles à l'eau.

La couche de forme contribue à l'objectif de disposer d'une plateforme, de voies de circulation et d'accès stables, sûrs et durables pendant tout le chantier adapté aux modes d'approvisionnement, aux modes constructifs et aux moyens de levage et de manutention mobilisés. Elle doit prendre en compte la nature des sols de l'environnement hydrogéologique et l'usage prévu (poids des engins, fréquences de circulation, équipements de travail). La connaissance des modes d'approvisionnement, des modes constructifs et des moyens de levage et de manutention mobilisés permet d'opter pour les choix techniques les plus pertinents.

La couche de forme n'est pas toujours nécessaire car elle peut être considérée comme étant intégrée au sol support. Celui-ci doit avoir des caractéristiques techniques adaptées, vérifiables par des essais de portance.

3.1. Adéquation entre les sols et les besoins du chantier

Les différentes informations recueillies à l'issue de l'étude géotechnique sont les données d'entrée pour définir la couche de forme nécessaire aux besoins du chantier.

L'étude géotechnique permet de définir ou de confirmer les solutions pouvant être mises en œuvre :

■ Optimiser la phase de terrassement

- Réaliser les fondations adaptées au sol, selon le juste besoin d'exploitation.
- Réaliser les couches de forme nécessaires à la phase d'exploitation de l'ouvrage mais aussi indispensables à la réalisation du chantier : zones de stockage, de parking, de livraison, d'accès aux ouvrages.



- Créer les couches de forme complémentaires, utiles au chantier lors des terrassements. Pour cela, il convient d'identifier en amont les flux de circulation nécessaires aux livraisons et aux travaux.
- Optimiser le déblais-remblais via l'aménagement et la modélisation du terrain.

■ Faciliter la logistique

La garantie de bonnes conditions de livraison se prépare et s'anticipe avec des voies d'accès du chantier identifiées dans le PIC.

Les conditions de livraison sont définies au moment de la commande mais peuvent varier *in situ* suivant la praticabilité des voies d'accès aux zones de livraison, par exemple.

La praticabilité pour les transporteurs est un vecteur de gain de temps, et permet de réduire le risque d'accidents liés au trafic et aux chargements et déchargements.

■ Permettre le déplacement des intervenants

La qualité et la résistance dans le temps des couches de forme facilitent le déplacement du personnel sur le chantier avec des voies de circulation propres, stabilisées, séparées des flux des engins et clairement identifiées.

Ces voies de circulation diminueront les risques de chute de plain-pied et faciliteront l'usage d'engins d'aide à la manutention.

Des éléments complémentaires sont évoqués au chapitre 1.1.2. « Circulations piétonnes ».



La part de main d'œuvre affectée à la manutention est de l'ordre de 40 % pour le second œuvre. La réduire permet de préserver les salariés du BTP de la pénibilité et génère des gains de productivité.

En synthèse

La résistance des voies d'accès doit être adaptée à l'usage prévu. Il faut tenir compte des moyens de manutention, du poids des véhicules et des engins qui circulent, du poids des charges et des matériaux...

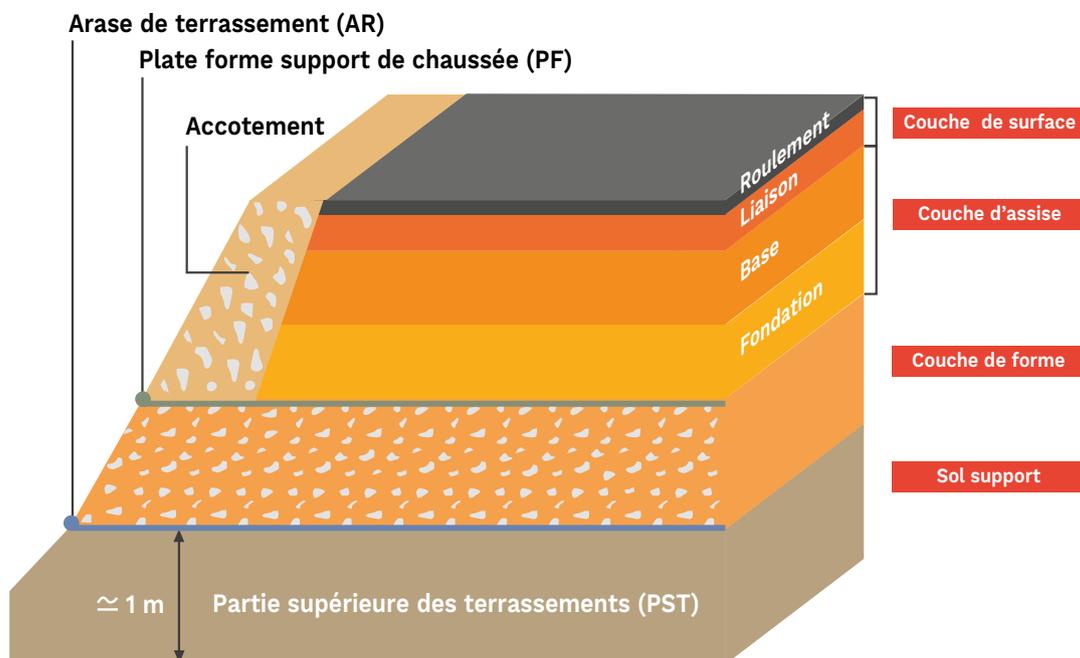
Un inventaire des besoins en phase de conception se base sur :

- le recensement des moyens de manutention verticaux et horizontaux,
- l'identification des besoins d'approvisionnement : quantité, poids, colissage, délais, planning,
- la définition des moyens de déchargement et de stockage (provisoire, si nécessaire) lors des livraisons,
- la cartographie des flux de transport au sein du chantier.

3.2. Structure des voies d'accès

Une chaussée (cf. fig. 19) se compose de trois couches qui sont mises en œuvre dans l'ordre suivant :

- la **plateforme support de chaussée** : le sol support et la couche de forme,
- la **couche d'assise** : la couche de fondation et la couche de base,
- la **couche de surface** : la couche de liaison et la couche de roulement.



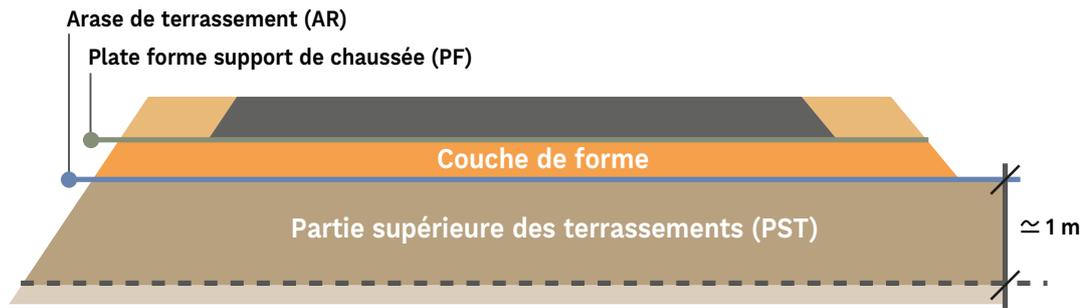
▲ Figure 19 – Structure de chaussée

La **couche de forme** permet d'adapter les caractéristiques des matériaux de remblai ou du terrain en place aux caractéristiques mécaniques, géométriques, hydrauliques et thermiques requises pour la réalisation de la chaussée (cf. fig. 20).

Selon les cas (nature des sols, climat, environnement hydrogéologique, trafic sur le chantier...), la couche de forme aura des caractéristiques différentes.

Elle peut être :

- inexistante lorsque les matériaux constituant le remblai ou le sol en place ont les qualités requises,
- limitée à l'apport d'une couche de matériaux ayant les caractéristiques nécessaires,
- constituée d'une superposition de couches de matériaux différents répondant à des fonctions distinctes.



▲ Figure 20 – Structure de chaussée

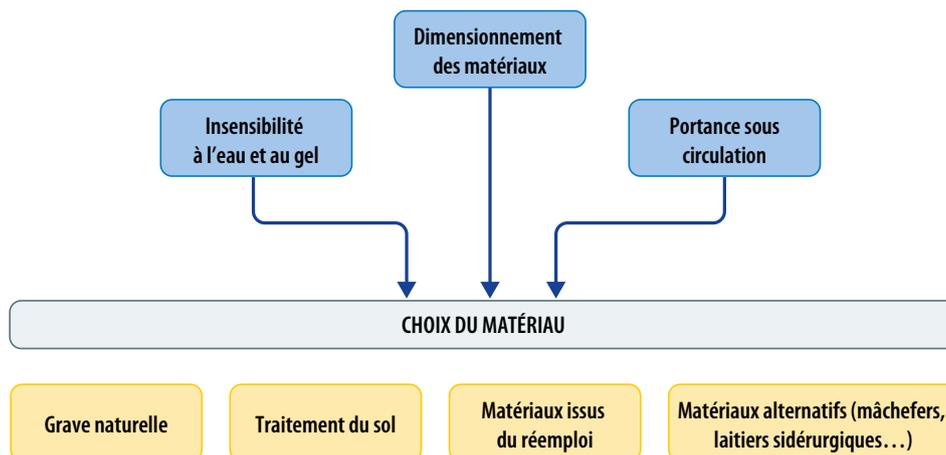
3.3. Solutions pour couche de forme

Une attention particulière doit être accordée sur le choix du matériau utilisé pour une couche de forme.

Les matériaux choisis doivent satisfaire à différents critères :

- une **insensibilité à l'eau et au gel**, selon la classification du GTR, la valeur au bleu (VBS) < 0.2 pour D2, D3 ou C12 B3,
- une **dimension des plus gros éléments** (D_{max}) à cause de la contrainte de nivellement de la plateforme (+ ou - 3 cm),
- une **portance sous circulation** des engins de chantier.

La figure 21 illustre les types de matériaux pouvant être mis en œuvre :

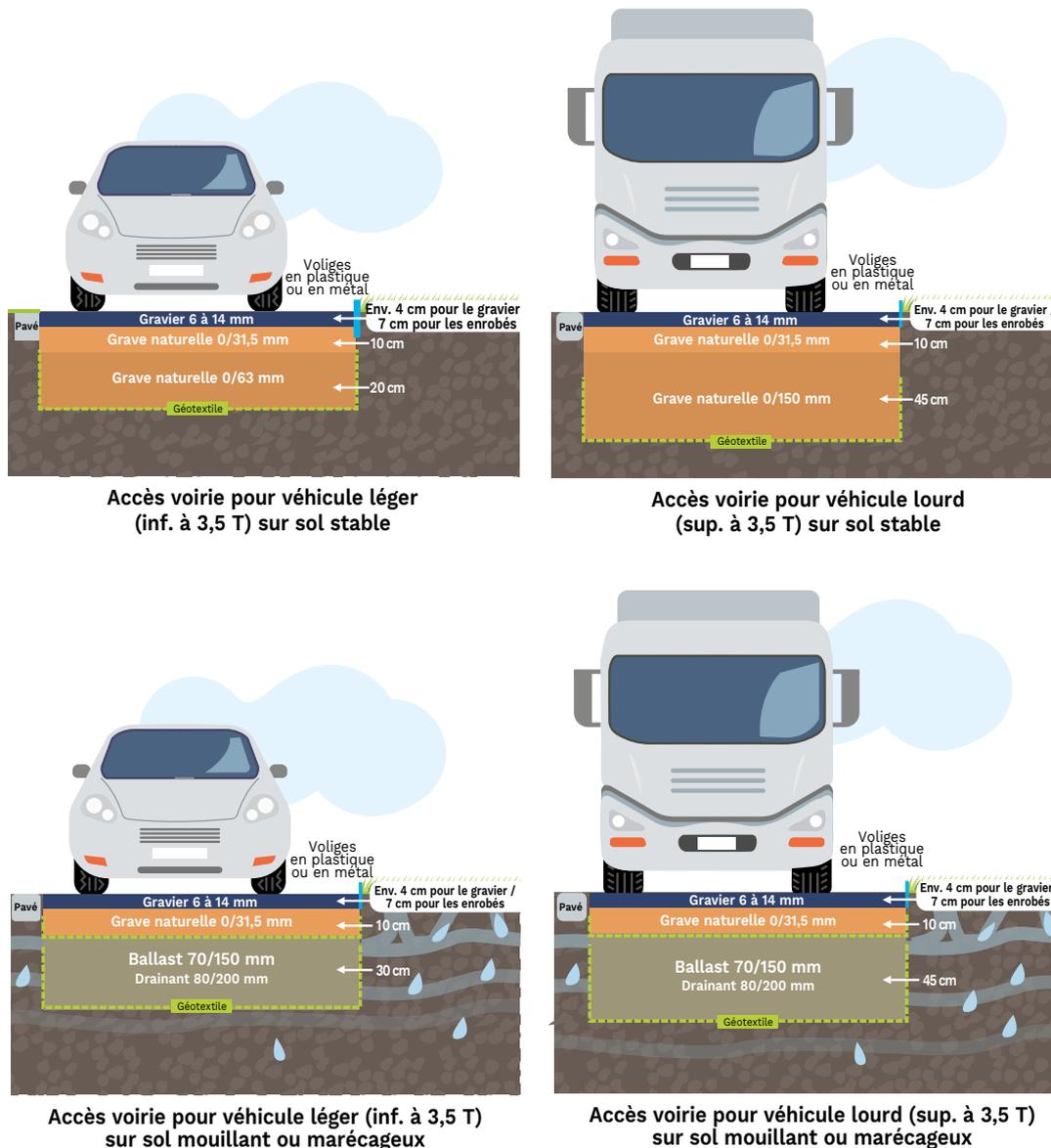


▲ Figure 21 – Types de matériaux pour couche de forme, selon le GTR

3.3.1. Grave naturelle

La mise en œuvre de grave naturelle est une technique simple, appelée également l'**empierrement**.

La figure 22 indique les épaisseurs des différentes couches suivant les besoins de circulation du chantier.



▲ Figure 22 – Coupe de terrain d'accès de voirie.
Données et caractéristiques liées au passage quotidien des véhicules concernés

Cependant, si la nature du terrain ne permet pas de réaliser les accès avec la grave naturelle, on peut opter pour le traitement du sol.



3.3.2. Traitement de sol



▲ Figure 23 – Plateforme traitée à la chaux (@Olivier Dannau)

Parmi les produits de traitement de sol, on distingue :

- la chaux (vive, éteinte, lait) (cf. fig. 23),
- les liants hydrauliques tels que :
 - un produit fabriqué dans les cimenteries : le clinker,
 - des produits naturels puis traités par pulvérisation : le filler ou les pouzzolanes naturelles,
 - des produits récupérés d'autres industries (produits laitiers, cendres volantes), qui sont sélectionnés et préparés pour être intégrés dans les liants.

⚠ Les liants utilisés pour le traitement des sols sont choisis en fonction de la nature des sols et des performances visées. Une étude d'aptitude au traitement est réalisée en laboratoire pour définir le type de liant et son dosage.

Les principaux atouts du traitement de sol sont de le rendre **insensible à l'eau**, et de lui conférer une **portance** adaptée à l'ouvrage, quelle que soit la variation de son état hydrique.

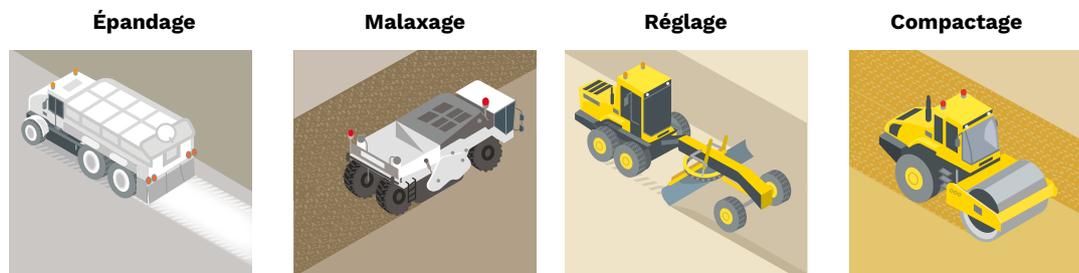
i Deux normes européennes encadrent les liants hydrauliques routiers :

- NF EN 13282-1 « Liants hydrauliques routiers à cinétique rapide – Composition, spécification et critères de conformité »,
- NF EN 13282-2 « Liants hydrauliques routiers à cinétique normale – Composition, spécification et critères de conformité ».

Les sols concernés par un traitement sont identifiés suivant la classification GTR :

- les sols fins de type A1 et A2,
- les sols sableux de type B5, B6 à VBS < 2.5 et B2 à VBS < 1,
- les sols graveleux B5, B6 à VBS < 2.5 et B3 ou B4 à VBS < 1.

Le traitement de sol peut se faire en déblai, sur le remblai, avec ou sans stockage intermédiaire selon le processus (cf. fig. 24) :



▲ Figure 24 – Les étapes du traitement de sol

Des solutions à base de liant végétal

Elles permettent de traiter les pistes pendant toute la durée de vie du chantier. L'une d'entre elles est un **liant végétal**, formulé pour améliorer la résistance de la piste, et lutter contre la poussière et les graviers sur les pistes (carrières, pistes non revêtues, terrassements...).

Les avantages de ce type de produit sont multiples :

- augmente la sécurité sur site : résistance de la piste et réduction des dépenses d'entretien ;
- diminue l'émission des poussières : améliore les conditions de travail (troubles respiratoires) et limite les nuisances auprès des riverains ;
- réduit les dépenses d'entretien : pertes de graviers, déformations, ornièrages, nivellements...

Ce traitement est effectué par pulvérisation via un tracteur agricole, un camion-citerne ou une arroseuse équipé une rampe de pulvérisation avec des buses à jets directs ou encore d'une queue de carpe.

Le traitement d'attaque s'effectue dans la masse après scarification sur 5 à 10 cm de la piste, en plusieurs applications sur une journée en fonction du coefficient de perméabilité du support à traiter. Un compactage est nécessaire. Ensuite, un traitement de transition est réalisé avec 3 à 5 pulvérisations sur une semaine. Enfin, une pulvérisation d'entretien avec un dosage plus léger doit se faire pendant toute la durée d'utilisation de la piste.

En fonction du coefficient de perméabilité de la piste et de sa nature minéralogique ainsi que de la traficabilité, cette phase doit être réalisée plus ou moins souvent : entre 2 fois par semaine et 1 fois tous les deux mois. En effet, il est nécessaire de réaliser des applications de régénération en fonction du trafic et des sollicitations de la piste.



3.3.3. Graves recyclées

Il s'agit de matériaux alternatifs ou routiers élaborés à partir des gisements de matériaux (déchets) de déconstruction du BTP. Ils doivent faire l'objet de mesures en laboratoire : les caractéristiques intrinsèques comme la dureté et l'usure sont mesurées en complément des caractéristiques de granulométrie et de sensibilité à l'eau.

La grave recyclée de démolition provient :

- du béton,
- de granulats (liés ou non),
- de matériaux mixtes (+ terre cuite et verre).

D'autres matériaux sont réutilisables comme :

- des sols et craies « en place » valorisés,
- des déblais et graves chaulées recyclés,
- des sables et gravillons de recyclage.

Les matériaux de déconstruction réemployés directement sur le même chantier sont soumis aux règles sur les caractéristiques géotechniques. Néanmoins, d'un point de vue réglementaire (Code de l'environnement), ces matériaux ne sont pas considérés comme des déchets et n'ont donc pas d'obligation à répondre aux exigences réglementaires relatives aux déchets. L'utilisation des graves recyclées doit faire l'objet d'analyses afin de vérifier si les performances intrinsèques sont bien en phase pour une utilisation en couche de forme. Des analyses environnementales ainsi que des mesures de gonflement doivent également être prévues pour se prémunir de réaction face aux variations de l'état hydrique.

C'est également le cas de la grave de mâchefer décrite ci-dessous.

3.3.4. Grave de mâchefer

L'utilisation des mâchefers (cf. fig. 25) fait l'objet d'une réglementation d'emploi qui définit les règles environnementales de valorisation des mâchefers en technique routière. Les mâchefers sont issus des usines d'incinération de déchets non dangereux (UIDND), aussi désignées par « installation de traitement thermique de déchets non dangereux » (ITTDND). Ces mâchefers sont les scories ou résidus solides de la combustion des déchets non dangereux, dont les déchets ménagers, extraits en partie basse des fours d'incinération après extinction à l'eau.

Les mâchefers sont utilisables à différents niveaux en sous-couches routières. Cependant, des phénomènes chimiques ou climatiques peuvent générer des gonflements :

- lors de l'adjonction de liant à base de chaux,
- au contact du revêtement du bitume... par les constituants du mâchefer, lorsqu'il est en couche de base,
- en période de gel.

Le taux d'imbrûlés est à vérifier en se référant au *Guide des terrassements routiers* et à la classification F associée.



▲ Figure 25 – Mâchefer

La grave de mâchefer est détaillée en annexe 3 du présent guide. Le *Guide des terrassements routiers* édité par Cerema (ex-SETRA) de mars 2011 en précise les usages en techniques routières.

Le choix entre l'emploi de grave naturelle et le traitement des sols tient compte du contexte dans lequel se trouve le chantier, mais il peut aussi être motivé par des arguments de sécurité, écologiques et économiques :

GRAVE NATURELLE	GRAVE RECYCLÉE	TRAITEMENT DE SOL EN PLACE
AVANTAGES		
<ul style="list-style-type: none"> • Matériaux internes • Matériaux valorisables 	<ul style="list-style-type: none"> • Matériaux issus du recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation <i>in situ</i> du sol, pas ou peu d'apport et de mise en décharge • Atténuation du risque d'émission de silice • Prix des produits de traitement
INCONVÉNIENTS		
<ul style="list-style-type: none"> • Extraction des matériaux • Transports des apports ou excédents : <ul style="list-style-type: none"> – énergie fossile – pollution – risque routier – nuisances 	<ul style="list-style-type: none"> • Énergie de traitement et délais d'approvisionnement suivant les quantitatifs • Transport des matériaux : <ul style="list-style-type: none"> – énergie fossile – pollution – risque routier – nuisances 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque d'irritation, de lésions et d'allergies en l'absence d'EPI adaptés • Bilan carbone du ciment et de la chaux • Incorporation via des engins : <ul style="list-style-type: none"> – énergie fossile – pollution – nuisances



3.4. Types de protections superficielles

■ L'**enduit superficiel d'usure** (ESU) est une couche de roulement de faible épaisseur constituée de couches superposées d'émulsion de bitume et de gravillons. L'ESU protège et prolonge la durée de vie de la couche de forme. Les protections envisageables dépendent du degré d'efficacité à atteindre, comme illustré dans le tableau ci-dessous. :

Fonctions et efficacité des différentes natures de protection superficielle

(Source Cerema DT4273 Traitement des sols à la chaux et /ou aux liants hydrauliques)

TYPE DE PROTECTION SUPERFICIELLE	RÔLE					RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE POUSSIÈRES
	PROTECTION CONTRE L'ÉVAPORATION	PROTECTION CONTRE L'INFILTRATION	ACCROCHAGE DE LA COUCHE SUPÉRIEURE		PROTECTION MÉCANIQUE	
			ASSISE HYDRAULIQUE	GB OU BB		
Enduit de scellement (ES)	=	=	-	=	=	+
Enduit monocouche (EM)	=	=	-	+	=	+
Enduit bicouche (EB)	+	+	=	++	+	++
Enduit prégravillonné (EP)	+	+	=	++	++	++

++ Très efficace, + efficace, = moyennement efficace, - peu efficace

■ La **grave bitume** (GB) est le mélange de granulats et de bitume, fabriqué en poste d'enrobage et utilisé pour réaliser des assises de chaussée.

■ Le **béton bitumineux** (BB) est un mélange de fractions de gravillons, de sable, de filler lié avec du bitume ; utilisé en particulier pour les couches de roulement des chaussées, des voiries.

3.5. Réglage et compactage

Les sols et les matériaux routiers sont constitués :

- de solides : grains de sol, granulats, sable...,
- de liquides : eau, bitume, émulsion...,
- d'air, emprisonné entre solides et liquides.

La couche de forme doit être compactée, pour permettre un rapprochement des grains du sol entre eux et pour expulser l'air (cf. fig. 26).

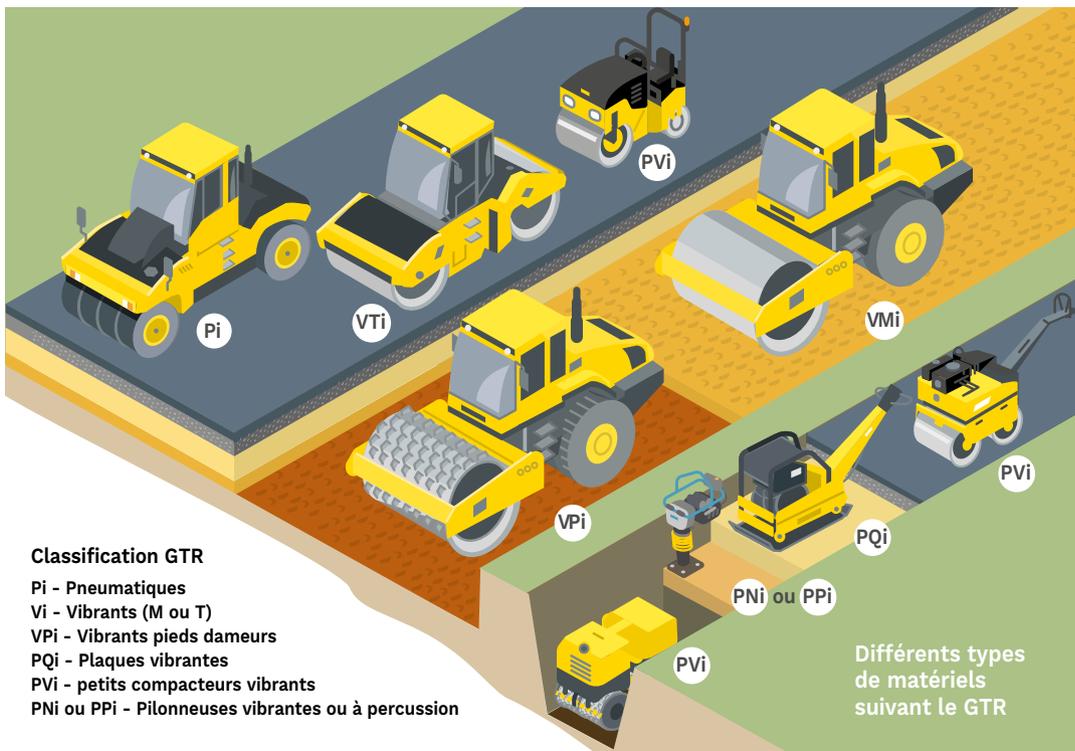


▲ Figure 26 – Compactage

Pour réaliser cette opération, l'adéquation entre les matériaux et le matériel est nécessaire pour tenir compte des éléments suivants :

- la diversité des sols et des matériaux utilisés en construction routière,
- la diversité des matériels de compactage et leur efficacité,
- les objectifs de qualité différents suivant le rôle de la couche à compacter,
- le niveau de la couche dans la structure de la chaussée.

Le compactage sera réalisé au moyen de compacteurs, pris en compte dans le GTR 92 qui se divise en 6 familles classées selon leur efficacité (cf. fig. 27).



▲ Figure 27 – Classification des compacteurs, suivant le GTR

Les tableaux de compactage sont fournis dans l'annexe 4 du fascicule II du guide GTR 92.

Ces tableaux indiquent pour chaque type de matériaux et de compacteurs le compactage maximal. Ils distinguent l'utilisation des matériaux en remblais de ceux utilisés en couche de forme.



$$Q = \frac{L \cdot V \cdot e \cdot \rho_d}{N}$$

Q : quantité de matériau à compacter (m³) ou (T)
L : largeur du compactage (m)
V : vitesse du compacteur (m/h)
e : épaisseur de matériau après compactage
ρ_d : masse volumique apparente après n passes (t/m³)
N : nombre de passes nécessaires pour atteindre ρ_d
 (objectif qualité)

Ci-dessous, exemple de tableau pour l'utilisation des matériaux en couche de forme.

MODALITÉ	COMPACTEUR										
	P1	P2	P3	V1	V2	V3	V4		V5		
Q/S	0	0.020	0.025	0	0.020	0.030	0.040		0.050		
e		0.20	0.25		0.20		0.30	0.30	0.40	0.30	0.50
V		5.0	5.0		2.0		2.0	2.5	2.0	3.0	2.0
N		10	10		10		10	8	10	6	10
Q/L		100	125		40		60	100	80	150	100

0 : compacteur ne convenant pas



La norme NF P98-736 définit la classification des compacteurs.

ANNEXES

ANNEXE 1

Fiches chantier illustrées

ANNEXE 2

Classification des sols selon le *Guide des terrassements routiers*

ANNEXE 3

Différents cas de parties supérieures des terrassements (PST)

ANNEXE 4

Fiche d'emploi des graves de mâchefer n° 3 – Les couches de forme

ANNEXE 5

Missions d'ingénierie géotechnique – Afnor

▼ ANNEXE 1 – FICHES CHANTIER ILLUSTRÉES

La couche provisoire permet la circulation sur chantier avant la voirie définitive.

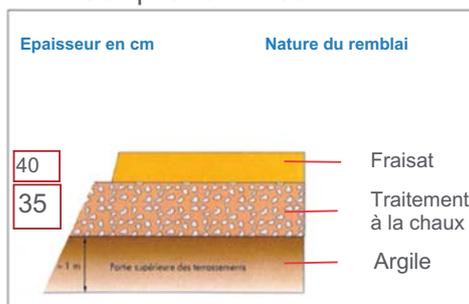
Fiche de recueil terrain

OPPBTP

Chantier : Diffuseur à GIDY - Août 2022

→ Voie d'accès à la base vie

Composition du sol :



Illustrations :



Point(s) fort(s) :

- Peu d'entretien
- Absence de boue par mauvais temps
- Peu de création d'ornières à l'usage
- Meilleure cohésion par temps chaud
- Génère peu de poussière sur les voies circulées
- Coût des matériaux peu onéreux

Point(s) à faibles :

- Faire réaliser un diagnostic amiante et HAP avant réemploi
- Les matériaux doivent être disponibles et à proximité du chantier, contrairement aux matériaux provenant de carrières

Commentaires :

- Le fraisat peut être employé pour réaliser les circulations pour accéder à la base vie, tout comme pour la création d'une voirie provisoire ou définitive.
- L'entretien de l'accès avec du fraisat est moins important que l'utilisation d'un matériau tel que le calcaire par exemple.
- La quantité de fraisat et de béton concassé peut être ajustée en fonction de la nature du sol.

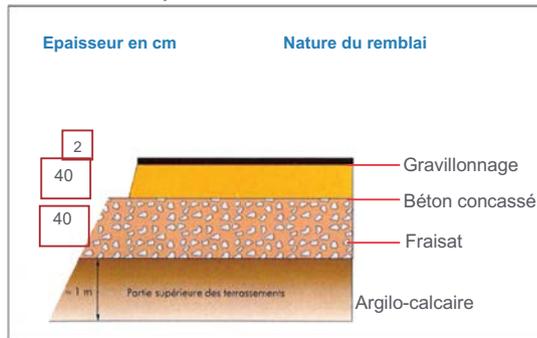


Fiche de recueil terrain

OPPBTP

Chantier : ZAC 45400 FLEURY LES AUBRAIS - Août 2022
→ Aménagement des abords du bâtiment

Composition du sol :



Illustrations :



Point(s) fort(s) :

- Peu salissant notamment par mauvais temps
- Bon compactage support (facilité de compactage)
- Poussière limitée par beau temps

Point(s) à faibles :

- Faire réaliser un diagnostic amiante et HAP avant réemploi
- Les matériaux doivent être disponibles et à proximité du chantier, contrairement aux matériaux provenant de carrières

Commentaires :

La quantité de fraisat et de béton concassé peut être ajustée en fonction de la nature du sol.

▼ ANNEXE 2 – CLASSIFICATION DES SOLS SELON LE GUIDE DES TERRASSEMENTS ROUTIERS

Quatre grandes classes géotechniques de sol naturel sont distinguées dans le *Guide des terrassements routiers (GTR)*. Elles présentent des propriétés spécifiques ainsi que des comportements mécaniques et gélifs prévisibles dans le temps :

- Classe A : les sols fins. Cette classe contient quatre sous-classes : A1, A2, A3, A4.
- Classe B : les sols sableux et graveleux avec fines. Cette classe contient six sous-classes : B1, B2, B3, B4, B5, B6 ;
- Classe C : les sols comportant des fines et des gros éléments. Cette classe contient deux sous-classes : C1 et C2 qui s'associent pour la fraction 0/50 mm aux classes A1, A2, A3, A4 ou B1, B2, B3, B4, B5, B6.
- Classe D : les sols insensibles à l'eau. Cette classe contient trois sous-classes : D1, D2, D3.

Il existe également une **classification des matériaux rocheux** :

- R1 : craie
- R2 : calcaire
- R3 : roches argileuses (marnes)
- R4 : roche siliceuses (grès)
- R5 : roches salines (gypse)
- R6 : roches magmatiques et métamorphiques (granite, basalte, quartzite...)

Les comportements des matériaux peuvent évoluer en fonction des conditions hydriques, météorologiques et des contraintes qu'ils subissent. Ce faisant, ces sols auront une incidence sur la stabilité des accès provisoires de chantier.

On distingue :

- Les sols sensibles à l'eau : en fonction de la teneur en eau, ces sols ont une portance et une traficabilité médiocres, ainsi qu'une sensibilité au gel importante.

Le GTR considère qu'un sol est sensible à l'eau lorsque sa valeur de bleu sol (VBS) est :

- **supérieure à 0,1 : il s'agit essentiellement des sols fins argilo-limoneux – classes A1, A2 et A3 –, ou des sols sablo-graveleux à matrice argilo-limoneuse – classes B2, B4, B5 et B6 ;**
- **comprise entre 0,1 et 0,2, mais avec la Mesure de la portance des sols en laboratoire (CBR_i) inférieure à l'Indice portant immédiat (IPI) : classes B3 (et B1). Pour les matériaux graveleux (c), c'est la classe de la matrice (ai et bi) qui est à prendre en compte.**



- Les sols évolutifs ou fragmentables : ce sont des sols rocheux, compacts à l'état naturel qui se fragmentent ou se dégradent lors de l'extraction et du compactage.

Il s'agit notamment :

- des craies : classe R1 ;
- des « roches argileuses » (schistes sédimentaires – marnes) : classe R3 ;
- des roches « altérées » fragmentables : classes R23 (calcaire), R43 (grès, etc.), R63 (granit, basaltes, gneiss, schistes métamorphiques, etc.).

En complément, une cartographie des sols est disponible sur le site Géoportail, www.geoportail.gouv.fr.

La carte des sols est la représentation des différents types de sols dominants en France métropolitaine.

Les données issues du programme « Inventaire, Gestion et Conservation des Sols » (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP). C'est une carte réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires.

Cependant, la fiabilité attendue de la carte est liée à l'échelle des données représentées (1 : 250 000). Toute interprétation des données à une plus grande échelle (échelle cadastrale en particulier) est déconseillée sans observation complémentaire de terrain.

■ Tableau 1 en annexe 2 – EXTRAIT DU GTR, fascicule I §3.3.2 : RAPPEL DES DIFFÉRENTS CAS POSSIBLES DE P.S

La partie supérieure des terrassements (PST) est la couche de sol support d'environ 1 mètre d'épaisseur en dessous de l'arase de terrassement, que cela soit du déblai ou du remblai : c'est le niveau atteint par les engins de terrassement. La PST supporte les contraintes liées au poids des couches supérieures et à la circulation. Elle nécessite une portance minimale de la partie supérieure des terrassements (PST) au moment des travaux : c'est la portance à court terme. Si cette portance est insuffisante, la couche de forme nécessitera des améliorations.

Le niveau de l'arase est défini suivant la tenue à long terme de la plateforme. Dans le cadre des voies d'accès et de circulation en phase de construction. L'épaisseur est à adapter suivant la portance attendue à court terme.

Les portances du sol naturel support Ps (mesurée ou estimée) au niveau de l'arase de terrassement sont classifiées de la manière suivante :

- AR0 : $Ps < 20 \text{ MPa}$
- AR1 : $20 \text{ MPa} \leq Ps < 50 \text{ MPa}$
- AR2 : $50 \text{ MPa} \leq Ps < 120 \text{ MPa}$
- AR3 : $120 \text{ MPa} \leq Ps < 200 \text{ MPa}$
- AR4 : $Ps \geq 200 \text{ MPa}$

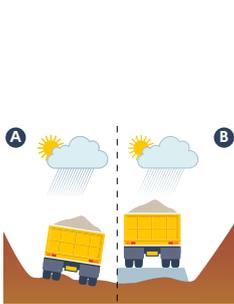
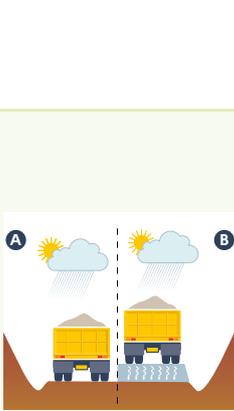
Rappel : 1 MPa \cong 10 bars ou 102 tonnes/m²

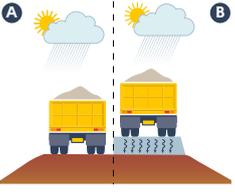
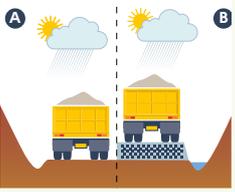
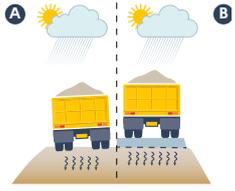
Lors de petits chantiers, pour des chaussées à faible trafic, il peut être admis des exigences de traficabilité et de portance un peu plus faibles, à partir de 30 Mpa environ, si la couche de fondation est en grave non traitée ou faite avec certains matériaux traités aux liants hydrauliques ou à la chaux comme les sables ou limons sous réserve de mesures correctives.

Source : Structure et revêtements de voirie – Guide technique métropole Nantes

ANNEXE 3 – DIFFÉRENTS CAS DE PARTIES SUPÉRIEURES DES TERRASSEMENTS (PST)

Guide des terrassements des remblais et des couches de formes, fascicule n° 1 / mai 2023, Cerema

CAS DE PST	SCHÉMAS	DESCRIPTION	COMMENTAIRES ET DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	CLASSE DE L'ARASE PORTANCE À LONG TERME
PST0		<p>Sols F1, F2, F3, F4, G1, G2, G3, G4, S1, S2, S3, S4, I1, I2, VC2 se trouvant dans un état hydrique (th)</p> <p>Contexte Profil rasant avec une nappe subaffleurante, ou en déblai dans des matériaux très humides. PST dont la portance risque d'être quasi nulle au moment de la réalisation des travaux.</p>	<p>Une PST0 ne permet pas la réalisation d'une couche de forme et nécessite un reclassement. En phase chantier, des dispositifs de type drainage, purge, substitution ou traitement avec un liant adapté sont nécessaires de manière à pouvoir reclasser la PST en PST1, 2, 3 ou 4. Un dispositif de rabattement de nappe peut s'avérer nécessaire. Un dispositif de drainage définitif est fortement conseillé.</p>	ARO
PST1		<p>Sols F1, F2, F3, F4, I2, VC2, R5Cl, G1, G2, G3, G4, S1, S2, S3, S4, I1, VC2, CH3, CH4 et certains matériaux VC1, R5Sa, R5Co, R5Vo et R5Me dans un état hydrique (h).</p> <p>Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau de mauvaise portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A) et sans possibilité d'amélioration à long terme (B). Ce cas peut se présenter en remblai de faible hauteur ou en déblai.</p>	<p>Dans ce cas de PST, il convient :</p> <ul style="list-style-type: none"> • soit de procéder à une amélioration du matériau sur une épaisseur adaptée par un traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques. On est ramené au cas de PST2, 3 ou 4 selon le contexte et les conditions du traitement ; • soit d'exécuter une couche de forme en matériau granulaire insensible à l'eau de forte épaisseur (on reste dans le cas PST1). Cette disposition nécessite néanmoins une portance minimale de 15 à 20 MPa pour la mise en œuvre de la couche de forme. Si la portance à court terme est inférieure à 15 à 20 MPa, on est ramené au cas de PST0 et donc une amélioration de la PST est indispensable. Il n'est pas possible de réaliser une couche de forme traitée sur une PST de cette classe. Pour une couche de forme traitée, il faut se ramener à un cas de PST supérieur. <p>En déblai ou en profil rasant, un drainage de la PST est conseillé.</p>	AR1 20 MPa
PST2		<p>Sols F1, F2, F3, F4, I2, VC2, R5Cl, G1, G2, G3, G4, S1, S2, S3, S4, I1, VC2, CH3, CH4 et certains matériaux VC1, R5Sa, R5Co, R5Vo et R5Me dans un état hydrique (m) ou (s).</p> <p>Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A), mais pouvant chuter à long terme sous l'action de l'infiltration des eaux pluviales et d'une remontée de la nappe (B). Ce cas de PST comprend les sols sensibles à l'eau traités dans un but d'amélioration uniquement (qui ne permet pas le reclassement en PST4).</p>	<p>Bien que les exigences requises à court terme pour la plateforme support puissent être éventuellement obtenues au niveau de l'arase, il est cependant nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme. Le dimensionnement de l'épaisseur de la couche de forme prend en compte la possibilité de chute de portance à long terme. Si l'on peut réaliser un rabattement de la nappe à une profondeur suffisante et un drainage des eaux d'infiltration, on est ramené au cas de PST3. Si le drainage n'est pas suffisant, le classement est maintenu en PST2 (pour des matériaux F3 ou F4 on reste dans le cas PST2). Le risque de remontée de nappe doit être pris en compte dans le comportement de la couche de forme.</p>	AR1

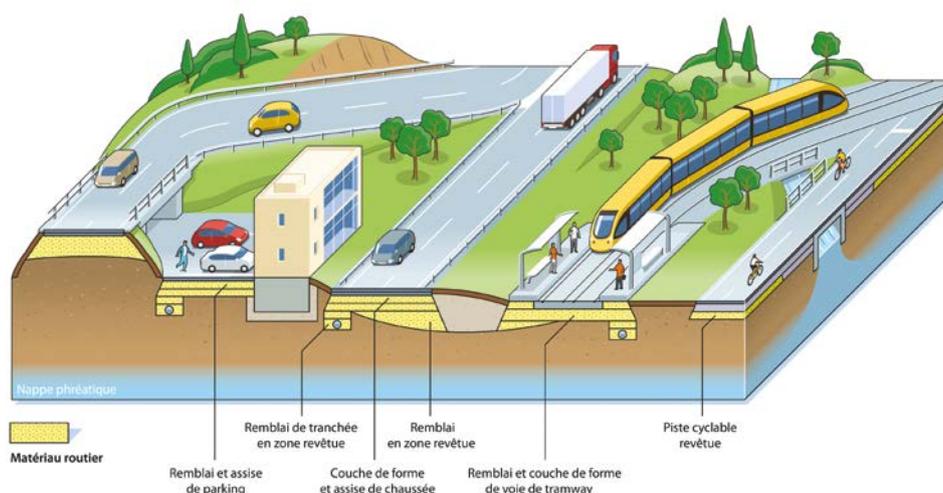
<p>PST3</p>		<p>Sols F1, F2, F3, F4, I2, VC2, R5Cl, G1, G2, G3, G4, S1, S2, S3, S4, I1, VC2, CH3, CH4 et certains matériaux VC1, R5Sa, R5Co, R5Vo et R5Me dans un état hydrique (m) ou (s).</p> <p>Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A), mais pouvant baisser à long terme sous l'action de l'infiltration des eaux pluviales (B). Ce cas se présente en l'absence de risque de remontée de la nappe dans la PST</p> <ul style="list-style-type: none"> • soit en remblai <p>• soit en déblai ou profils rasants avec des dispositifs de drainage profond de la PST. Ce cas de PST comprend les sols sensibles à l'eau traités dans un but d'amélioration uniquement (qui ne permet pas le reclassement en PST4).</p>	<p>Bien que les exigences requises à court terme pour la plateforme support puissent être éventuellement obtenues au niveau de l'arase, il est cependant nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme.</p> <p>En remblai : le classement de l'arase en AR2 nécessite que les matériaux soient à l'état m et des dispositions constructives de drainage à la base de la chaussée et d'imperméabilisation de l'arase permettant d'évacuer les eaux et d'éviter leur infiltration dans la PST. Le classement d'arase sera alors évalué selon la nature des matériaux (en général les sols fins ne permettent pas d'accéder en l'état à une AR2). Dans le cas contraire, le classement de l'arase sera AR1.</p> <p>Pour un sol dans un état hydrique (s), on sera limité au cas de l'AR1.</p> <p>En déblai ou profils rasants : en l'absence d'un drainage profond de la PST permettant un rabattement de la nappe, on sera limité au cas de la PST2. Dans le cas d'un drainage de la PST permettant de drainer les eaux en pied de talus ou les eaux de ruissellement et/ou d'infiltration, l'évaluation de la classe d'arase en AR1 ou AR2 sera similaire au cas des remblais.</p>	<p>AR1 20 MPa</p> <p>AR2 50 MPa</p>
<p>PST4</p>		<p>Sols F, G1, G2, G3, G4, S1, S2, S3, S4, I1, I2, VC2, CH3, CH4, R5Cl et certains matériaux VC1, R5Sa, R5Co, R5Vo et R5Me</p> <p>Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau stabilisés par un traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques sur une épaisseur adaptée avec un minimum de 0,35 m. Dans le cas d'une PST1, un traitement en deux couches est nécessaire (0,70 m minimum) pour atteindre une PST4.</p>	<p>La durabilité du traitement est assurée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> – la vérification des performances par une étude appropriée et le contrôle d'exécution, – une épaisseur de sol traité suffisamment dimensionnée, – une finesse de mouture de la fraction fine du mélange 0/40 mm max, – un dispositif de drainage approprié de la PST en déblai. <p>La portance de l'arase peut être localement élevée mais n'autorise pas un classement supérieur. La décision de réaliser une couche de forme sur cette PST dépend du projet.</p>	<p>AR2 50 MPa</p>
<p>PST5</p>		<p>Sols S1ins, S2ins, S3ins, S4ins, et certains matériaux de la classe R5Sa.</p> <p>Contexte PST en matériaux sableux fins insensibles à l'eau, posant des problèmes de traficabilité. Ce cas se présente en remblai ou en déblai en l'absence de risque de remontée de la nappe dans la PST.</p>	<p>Le drainage des sols-supports est à évaluer selon le contexte hydrogéologique. Il n'est en général pas nécessaire.</p> <p>La portance de l'arase de cette PST dépend beaucoup de la nature des matériaux.</p> <p>Les valeurs de portance à long terme peuvent être assimilées aux valeurs mesurées à court terme.</p> <p>La nécessité d'une couche de forme sur cette PST ne s'impose que pour satisfaire les exigences de traficabilité et peut se réduire à une couche de réglage.</p>	<p>AR2 50 MPa</p> <p>AR3 120 MPa</p>
<p>PST6</p>		<p>Sols G1ins, G2ins, G3ins, G4ins, CH1, CH2, R1, R2, R3Cl, R3Li, R3Sa, R3Co, R3Vo, R3Me, R4Cl, R4Li, R4Sa, R4Co, R4Vo, R4Me ainsi que certains matériaux VC1, R5Li, R5Co et R5Vo.</p> <p>Contexte PST en matériaux graveleux ou rocheux insensibles à l'eau, posant des problèmes de réglage et/ou de traficabilité. Ce cas se présente en remblai ou en déblai.</p>	<p>Le drainage des déblais rocheux ne s'impose que pour éviter que l'eau s'accumule ou surgisse au travers de la structure de chaussée (cas de chaussées sur pente, déblai en milieu rocheux fracturé et lorsque la présence d'eau est avérée).</p> <p>Les valeurs de portance à long terme peuvent être assimilées aux valeurs mesurées à court terme.</p> <p>Si les sols présents en PST ont des caractéristiques de matériaux de couche de forme, alors la nécessité de cette dernière ne s'impose que pour les exigences à court terme (nivellement et traficabilité) et peut donc se réduire à une couche de fin réglage.</p>	<p>AR2 50 MPa</p> <p>AR3 120 MPa</p>

▼ ANNEXE 4 – FICHE D'EMPLOI DES GRAVES DE MÂCHEFER N° 3 – LES COUCHES DE FORME

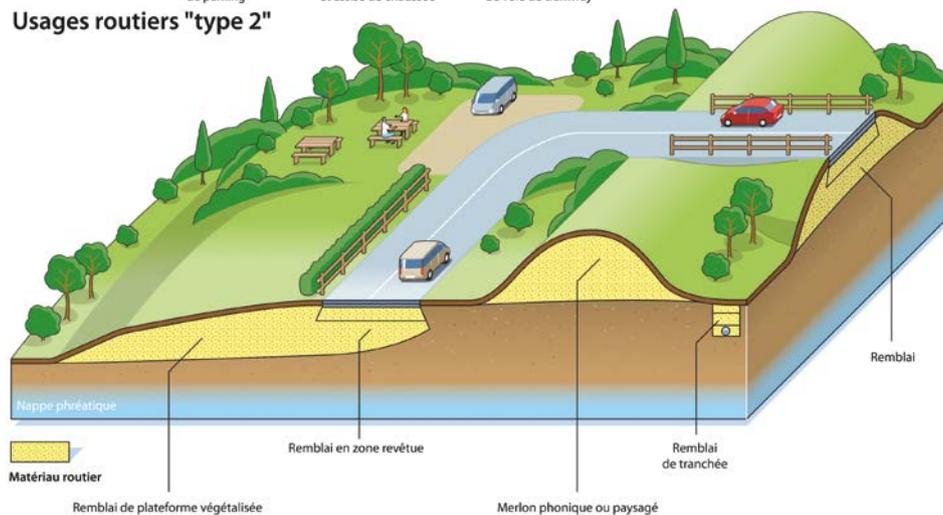
Grave de mâchefer : Le guide « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière, Les matériaux de déconstruction issus du BTP » édité par le Cerema (ex- Setra) précise les usages en techniques routières :

- usage de type 1: recyclage en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus. Cet usage concerne les remblais sous ouvrage, les couches de forme, les couches de fondation, les couches de base et les couches de liaison,
- usage de type 2: remblai technique d'ouvrages recouverts connexes à l'infrastructure routière ou en accotement, s'il s'agit d'usages recouverts.

Usages routiers "type 1"



Usages routiers "type 2"



▲ Figure 28 – Guide Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière, 2015, Cerema (infographies : Lorenzo Timon)

▼ ANNEXE 5 – MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE – Afnor

La norme NF P94-500:2013, disponible sur le site de l'Afnor, définit le contenu des différentes missions géotechniques qui se succèdent, avec les différentes phases de conception et d'exécution des ouvrages.

Conseil Construction publie une synthèse représentant l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique.

■ **Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS G1 À G4	PHASES DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE	MISSION D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE (GN) ET PHASE DE LA MISSION	OBJECTIFS À ATTEINDRE POUR LES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES	NIVEAU DE MANAGEMENT DES RISQUES GÉOTECHNIQUES ATTENDU	PRESTATIONS D'INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES À RÉALISER
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés,	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)	Conception et justifications du projet	mesures correctives pour les risques résiduels avec détection	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT	Consultation sur le projet de base Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux	au plus tôt de leur surveillance	



ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECH- NIQUES DE RÉALISATION (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent

GLOSSAIRE

APD	Avant-projet définitif
APS	Avant-projet sommaire
BB	Béton bitumineux
CBRI	California Bearing Ratio ou Mesure de la portance des sols en laboratoire
CCTP	Cahier des clauses techniques particulières
CSPS	Coordonnateur de sécurité et de protection de la santé
DCE	Dossier de consultation des entreprises
DHOL	Document harmonisé d'organisation des livraisons
DOE	Dossier des ouvrages exécutés
DTU	Document technique unifié
ESU	Enduit superficiel d'usure
GIS Sol	Groupeement d'intérêt scientifique sur les sols
GN	Grave bitume
GTR	Guide des terrassements routiers
IGCS	Programme « Inventaire, Gestion et Conservation des Sols »
IPI	Indice portant immédiat
ITTDND	Installation de traitement thermique de déchets non dangereux
MCI	Mur à coffrage intégré
MOA	Maîtrise d'ouvrage
MOE	Maîtrise d'œuvre
ONRN	Observatoire national des risques naturels
OPC	Ordonnancement, de pilotage et de coordination
PEMP	Plateforme élévatrice mobile de personnel
PGC	Plan général de coordination
PGC SPS	Plan général de coordination de sécurité et de protection de la santé
PIC	Plan d'installation de chantier
RGA	Retrait-gonflement des argiles
RRP	Référentiels régionaux pédologiques
TMS	Troubles musculosquelettiques
UIDND	Usine d'incinération de déchets non dangereux
VRD	Voirie et réseau divers

📌 POUR ALLER PLUS LOIN

Consulter sur [Préventionbtp.fr](http://Preventionbtp.fr)

- Prévention sur les chantiers de terrassement
- Kit « Réduire les chutes de plain-pied sur les chantiers de terrassement »
- Une mini-pelle araignée pour mécaniser le travail en altitude
- Effectuer le compactage à l'aide d'une plaque hydraulique montée sur pelle
- Utiliser un compacteur télécommandé de type pied de mouton
- Compacter le sol dans des lieux très accidentés
- Compacter les tranchées efficacement avec une roue de compactage vibrante
- Un godet concasseur pour valoriser les déchets en remblais
- Faciliter l'application du gravier à l'aide d'une brouette gravillonneuse
- Utiliser un système de préhension magnétique pour mettre en place les plaques de franchissement
- Franchir les tranchées grâce à des plaques en matériau composite
- Une passerelle métallique entre deux bâtiments en construction pour éviter les escaliers
- Une brouette ergonomique de type Roller pour transporter les charges
- Montage et installation de grue GMA et GME - Maîtriser les grandes étapes et les missions techniques
- Je stabilise avant de monter (affiche concernant l'échafaudage roulant)

Autres ressources

- Anticiper pour mieux construire. 1. Les voies d'accès (Carsat Rhône-Alpes)
- Guide pour la mise en commun de moyens : travaux en hauteur, circulation, manutention (Carsat, 2015)
- Mutualisation des moyens sur chantier : prévention des risques logistiques et avantage économique (Carsat et INRS, 2015)
- Guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France : les mâchefer d'incinération des ordures ménagères (Guide régional Ile-de-France, 2003)
- Guide d'utilisation en travaux publics. Graves de recyclage - Grave recyclée de démolition et de mâchefer (Guide régional Rhône-Alpes, 2005)

- Bulletin des Ponts et Chaussées n° 275, A. Quibel, E. Evain (CER CETE Normandie Centre, 2009)
- Guide technique pour l'utilisation des matériaux alternatifs de Bourgogne – Les graves issues des mâchefers d'incinération de déchets non dangereux (Fédération Régionale des Travaux Publics de Bourgogne, 2012)
- Matériaux alternatifs en infrastructures – Manuel 2 : Grave de mâchefer (Fédération Régionale des Travaux Publics de Normandie)
- Guide technique pour l'utilisation des matériaux alternatifs de Franche-Comté en technique routière (Cluster Eco-Chantiers Travaux Publics)
- Terrassements routiers, réalisation de remblais et des couches de forme – Fascicules I et II, GTR (SETRA/LCPC, 2000)
- Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques – Application à la réalisation des remblais et des couches de forme – GTS (SETRA/LCPC, 2000)
- Remblayage et réfections des tranchées (SETRA/LCPC, 1998)
- Conception et dimensionnement des structures de chaussée (LCPC/SETRA, 1994)
- Catalogue de dimensionnement des structures de chaussées (LCPC/SETRA, 1998)
- Traitement des sols à la chaux et ou aux liants hydrauliques (Guide technique DT2335)
- Note d'information n° 35 (IDRRIM, 2018)
- Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière (Cerema, 2015)
- Graves chaulées (CETE de Lon, 2013)
- Graves de déconstruction (Cerema Centre Est, 2014)

L'OPPBTP met à jour, dès que cela s'avère nécessaire, les documents mis à la disposition du public sur son site internet preventionbtp.fr. Néanmoins, certains d'entre eux peuvent être téléchargés et republiés par des sites tiers. Lorsque vous utilisez ces documents portant le logo OPPBTP, nous vous invitons à vérifier qu'ils constituent la dernière version à jour, l'OPPBTP n'étant pas responsable de l'utilisation qui peut être faite de documents obsolètes.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'OPPBTP est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122 du Code de la propriété intellectuelle). Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

© OPPBTP 2023

Réalisation : Soft Office

Crédits photos : OPPBTP

Illustrations : OPPBTP, Sciences&Cie, Lipsum, Armasol, William Raynal, Lorenzo Timon, Scriptoria

Ce guide s'adresse aux maîtres d'ouvrage, aux maîtres d'œuvre et aux entreprises du secteur du BTP. La réalisation d'une plateforme est l'une des premières phases du chantier qui accueille les compagnons, les livreurs, les engins... Par la suite, l'élévation de l'ouvrage nécessite des moyens lourds, des équipements de travaux en hauteur, des moyens de manutention, tous potentiellement à risque.

Quels que soient le type et la taille de l'ouvrage à construire, ce guide présente l'intérêt de prendre en compte l'accessibilité aux ouvrages et la stabilisation des sols, enjeux majeurs pour la qualité et la durabilité des infrastructures. Il donne les informations synthétiques et utiles pour aménager la couche de forme de façon à disposer d'une plateforme, de voies de circulation et d'accès stables, sûrs et durables pendant tout le chantier. Lieu où les savoir-faire s'expriment, le chantier doit aussi garantir et sécuriser les déplacements, les manutentions et la réalisation de l'ouvrage.

OPPBTP

Organisme Professionnel de Prévention
du Bâtiment et des Travaux Publics

**Retrouvez toutes les publications sur
preventionbtp.fr**

