

MEDOU INFOS

JOURNAL EN LIGNE TRIMESTRIEL DU CABINET MEDOU, BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES

° N° 33 - GRATUIT

OCTOBRE - NOVEMBRE - DÉCEMBRE 2022



GROS PLAN

Construction des murs de soutènement : quels avantages apportés par les géosynthétiques ?

BATIMAT 2022

PARI REUSSI POUR LE
CABINET MEDOU

TRAVAUX PUBLICS

Bien comprendre
l'éboulement de terrain

MERVEILLE
D'ARCHITECTURE

Lusail Iconic Stadium

EDITORIAL

L'heure du bilan!



*MEDOU MEDOU C. Ingénieur de génie civil,
Directeur du Cabinet MEDOU*

Nous voici rendu à la fin de l'année 2022 et par conséquent au dernier numéro de MEDOU INFOS de l'année.

Le moins qu'on puisse dire c'est que nous n'avons pas vu le temps passé et nous sommes presque surpris d'être déjà rendu à décembre.

L'heure est donc au bilan!

cette année a, comme les précédentes été couronnées de succès, avec bien évidemment la clôture de nombreux projets clients, l'accueil de nouveaux clients, l'accomplissement de certains challenges et la concrétisation de nombreux partenariats. L'année 2022 est également une année à marquer d'une pierre blanche, car c'est au cours de celle-ci que nous avons entamé le processus de certification du Cabinet MEDOU. Nous vous invitons à lire l'article rédigé à cet effet, qui paraît dans cette nouvelle édition de notre journal en ligne.

Cette initiative est, c'est le cas de le dire, l'un des plus gros challenge auquel nous sommes confrontés à l'heure actuelle et qui trace les perspectives de 2023 à l'horizon. On peut donc dire que pour le Cabinet MEDOU, il n'y aura pas de répit.

Cette édition de MEDOU INFOS traite dans sa rubrique technique, de l'avantage de l'utilisation des géosynthétiques dans la construction des murs de soutènement.

Après le drame de Damas dans la ville de Yaoundé, (toutes nos condoléances aux

familles éprouvées), nous avons cru bon de partager avec vous nos connaissances à ce sujet pour permettre nous l'espérons d'éviter des cas similaires dans l'avenir. Ce partage de connaissance vise principalement à édifier et sensibiliser les populations pour les inciter à prendre leurs précautions et à adopter les bonnes pratiques.

La rubrique merveille d'architecture est toujours présente, pour ceux et celles qui veulent s'évader ou s'inspirer des ouvrages réalisés dans le monde par des architectes de renommée mondiale.

Nous ne saurions clore notre édito sans vous remercier de votre fidélité, de votre soutien et de votre appui tout au long de l'année 2022, et nous espérons pouvoir à nouveau compter sur vous pour l'année à venir. N'hésitez pas à partager cette publication qui pourrait édifier quelques personnes autour de vous, cela contribuera à vulgariser les "bonnes pratiques".

Veillez recevoir Messieurs et Mesdames, nos meilleurs voeux pour l'année 2023, santé et plein succès dans vos divers projets.

A très bientôt!

PARI REUSSI POUR LE CABINET MEDOU

L Du 3 au 6 octobre 2022, le **salon Mondial du Bâtiment** qui a rassemblé les salons **Batimat, Ideobain et Interclima**, a réuni les décideurs et professionnels de la construction du monde, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles à Paris.

Nous annonçons dans l'édition précédente de MEDOU INFOS, la présence d'un représentant du Cabinet MEDOU à BATIMAT 2022. Ainsi, Représenté par son **Directeur Technique Monsieur Ngueguim Hermann**, le **Cabinet MEDOU** était compté parmi la cinquantaine de membres qui constituaient la délégation camerounaise, dirigé par le **Président de l'Ordre des Ingénieurs de Génie Civil du Cameroun (ONIGC), M. KIZITO NGOA**.



La cérémonie d'ouverture du salon Batimat, le lundi 3 octobre, a été marquée par l'intervention de l'ancien **Président de la République française, M. François Hollande**.

Accueillis par **1720 exposants**, tous les métiers du Bâtiment et de la construction étaient fortement représentés à cette édition de **BATIMAT : Prescripteurs (20 %), Installateurs (36 %), Distributeurs (17 %), Fabricants (14%), Organismes (13%)**. Selon les responsables, l'édition Batimat 2022 a attiré 15% de visiteurs en plus par rapport à l'édition de 2019.

Seul événement d'envergure internationale dédié au secteur, le Mondial du Bâtiment s'est imposé comme le rassemblement incontournable des décideurs et acteurs clés du secteur du Bâtiment et de la construction.

A Batimat, le Cabinet MEDOU à travers son Directeur Technique Monsieur NGUEGUIM Hermann, a pris connaissance des innovations pertinentes qui ont été présentées et qui contribueront à la conception du bâtiment de demain. ■

Figure 1
Le représentant du Cabinet MEDOU (à gauche) au salon BATIMAT 2022

■ PROJETS



LE CABINET MEDOU BIENTÔT CERTIFIÉ ISO 9001 VERSION 2015

Achévé il y a pratiquement un an, le pont sur le fleuve Cross-River (408 m), reliant le Cameroun au Nigeria voisin, sera inauguré le 3 novembre prochain, selon les informations du ministère camerounais des Travaux publics (Mintp).

Le Cabinet MEDOU a décidé de faire de la certification une alliée pour sa croissance, sa performance et son développement.

A travers la démarche qualité, le top management du Cabinet souhaite optimiser les méthodes de travail en son sein, améliorer les processus actuels et mettre en place de nouveaux et standardiser les outils de travail commun, pour maîtriser de bout en bout chaque étape de son activité, afin d'influencer directement la productivité et la rentabilité du Cabinet et le rendre plus compétitif auprès des institutions internationales d'une part et des pouvoirs publics d'autre part, auprès desquels il entend jouer un rôle plus important dans la réalisation des projets de développement liés à la décentralisation.

La reconnaissance nationale et internationale de la norme iso 9001 sera très bientôt un gage supplémentaire de confiance et de sécurité pour les partenaires et les clients du Cabinet. L'implication de l'ensemble des collaborateurs du Cabinet MEDOU se fera plus grande, pour la satisfaction des clients.

Pour rappel, la **norme ISO 9001** est une norme reconnue à l'échelle internationale, qui établit les exigences relatives à un système de management de la qualité. Elle aide les entreprises et organismes à gagner en efficacité et à accroître la satisfaction de leurs clients.

La certification du Cabinet MEDOU est mené par Le **Cabinet ALM CONSULTANTS**, une S.A.R.L. de droit camerounais créée en 2005. Sa mission est d'accompagner les entreprises et les administrations dans le développement et la mise en œuvre de leurs systèmes de management pour accroître de façon permanente l'efficacité du fonctionnement de leurs performances techniques et leur rentabilité financière. ■



UN ÉBOULEMENT DE TERRAIN À YAOUNDÉ FAIT UNE QUINZAINÉ DE MORTS



Au moins quinze personnes ont péri dimanche 27 novembre 2022 dans un affaissement de terrain lors d'une réunion en hommage à des défunts dans un quartier populaire de Yaoundé, la capitale du Cameroun, a annoncé le gouverneur de la région à la radio publique CRTV.

Yaoundé, la capitale camerounaise a été frappée par un éboulement meurtrier en novembre dernier. Au moins 15 personnes ont péri dimanche 27 novembre 2022 dans un éboulement de terrain à DAMAS, un quartier populaire de Yaoundé, selon le gouverneur de la région à la radio publique CRTV. L'événement s'est produit lors d'une cérémonie d'hommage à des défunts dans la périphérie de la capitale.

Quatre corps recouverts de draps blancs ont été évacués en début de soirée par la police dans le quartier populaire de Damas, en périphérie est de Yaoundé, rapporte un journaliste de l'AFP. Celui-ci s'est trouvé au milieu de centaines de résidents affolés à la recherche de proches, et des secours qui tentent de se frayer un chemin vers les lieux du drame.

De nombreuses familles s'étaient installées sous plusieurs grandes tentes sur un terrain

vague au sommet d'une colline quand le sol s'est affaissé sous une partie de l'assistance, ont raconté à l'AFP plusieurs résidents sur place.

Après la tragédie, le site de l'éboulement a été déclarée une zone dangereuse selon le gouverneur, qui estime que les populations devraient réfléchir à quitter les lieux. Les autorités affirment avoir délimité un périmètre de sécurité et fermé une école et une église situées à proximité de la zone à risque. Selon le dernier bilan du gouverneur de la région du Centre, 15 personnes ont péri dans cet incident.

Toutes nos condoléances aux familles éprouvées. ■

BIEN COMPRENDRE L'ÉBOULEMENT DE TERRAIN

Un éboulement consiste en une chute de matériaux naturels. Lorsque de la terre ou de la roche se détache du sol ou d'une paroi, il y a risque d'ensevelissement des personnes.

Le risque d'éboulement est un risque trop souvent sous-évalué. Il n'est pas rare d'entendre : « cela ne risque rien », « ça n'est pas profond », « ça tient », « c'est large », « on a l'habitude »...

L'analyse des accidents en tranchées a montré que 75 % concernaient directement l'éboulement des parois de la fouille. 1 m³ de terre qui s'effondre dans une tranchée équivaut à une charge de 1,6 tonne sur le corps.

Deux secteurs sont très exposés à ces risques : les travaux publics et les métiers du gros œuvre.

Les causes possibles de l'éboulement

De nombreuses causes peuvent être à l'origine d'un éboulement : la cohésion du terrain, les intempéries, la teneur en eau du sol, les vibrations générées par le passage de matériels mobiles (engins ou véhicules) à proximité ou par l'utilisation de matériel de compactage et, pour les travaux en tranchée, la profondeur de la fouille et les surcharges de matériaux en bord de fouille.

Le premier facteur de risque d'éboulement : les conditions climatiques

Les conditions climatiques sont l'une des premières causes d'éboulement. Fortes précipitations, inondations, sécheresses ou même gel créent des glissements de terrain qui peuvent être à l'origine de l'effondrement de travaux de terrassement.

Le terrassement est une étape cruciale de la construction d'un bâtiment ou de voiries et réseaux (VRD). C'est pourquoi, il est nécessaire de faire réaliser par un expert des études de sol pour en connaître la nature et établir une liste de travaux à effectuer pour stabiliser le terrain. En effet, certaines natures de terrains (argileux, craies...) présentent des risques d'effondrement très importants.

L'instabilité du sol et les vibrations mécaniques

Les vibrations issues de l'activité des engins, du matériel de compactage ou de la circulation des poids-lourds peuvent provoquer des éboulements. Des filets de recueil ou des écrans doivent être installés afin de récupérer les pierres pendant ou après les travaux.

D'autres raisons peuvent rendre le sol instable. Les fouilles à proximité, remblayées avec un matériau de cohésion différente, peuvent générer un risque d'éboulement, tout comme la présence de nappes d'eau proches de la tranchée.



Le stockage trop près des parois et la surcharge des accotements

Les matériaux lourds trop proches du bord de la fouille peuvent entraîner un glissement de terrain. Il est recommandé de garder une distance de sécurité minimale de 40 cm entre le bord de la paroi et le stockage éventuel de matériaux ou de matériel.

Pour limiter les risques, identifiez dès l'étude du chantier, les zones où stocker les matériaux et les matériels.

Au fur et à mesure de l'avancement du chantier, si vous devez déplacer cette zone, assurez-vous toujours qu'elle reste éloignée du bord de la fouille.

En amont du chantier, il est important de travailler avec tous les acteurs du chantier et de faire clairement apparaître le positionnement des zones de stockage dans les documents tels que le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS).

Réduire au minimum les risques liés aux glissements de terrain

Les risques liés aux glissements de terrain peuvent être réduits au minimum au moyen de différentes méthodes :

Évitement

- En utilisant les commentaires d'experts et une planification méthodique, les collectivités peuvent déterminer les pentes à risque et restreindre ou surveiller le développement dans les zones dangereuses.

Mesures de protection

- Dans les collectivités déjà établies, les autorités municipales ou provinciales doivent déterminer si l'on doit prendre des mesures de protection de génie civil ou

■ TRAVAUX PUBLICS

racheter certaines propriétés afin de déplacer leurs occupants.

Solutions de génie civil

- Si l'on doit vivre à proximité de pentes à risque, il existe plusieurs solutions de génie civil afin de prévenir les glissements de terrain, notamment :
 - améliorer le drainage;
 - réduire la dénivellation de la pente;
 - excaver le haut de la pente;
 - construire une berme ou un mur de protection afin de renforcer le bas de la pente.

Confinement ou ouvrages de dérivation

- Lorsque l'on ne peut prévenir ni éviter les glissements de terrain, il existe un certain nombre de mesures de confinement physique ou d'ouvrages de dérivation, notamment :
 - barrages de captage et bassins de confinement afin de retenir les débris et l'eau;
 - canaux ou chutes artificiels afin de détourner les débris;
 - filets et murs artificiels afin d'empêcher que les éboulements de roches ou de terre n'atteignent les routes ou les structures.

Comment protéger sa maison contre les glissements de terrain

Même si les glissements de terrain surviennent généralement sans avertissement, le fait de comprendre ce danger naturel et de suivre certaines règles précises peut vous permettre de protéger votre famille et votre foyer.

- Renseignez-vous sur la géologie de votre région et sur la possibilité que surviennent des glissements de terrain.
- Évitez les activités qui accroissent l'instabilité. Par exemple, ne creusez pas dans une côte escarpée, ne construisez pas à proximité du sommet ou du pied d'une pente à pic, n'utilisez pas de remblai dans des pentes à pic, ne drainez pas de piscine dans une pente escarpée et n'augmentez pas le débit de l'écoulement des eaux.
- Apprenez à détecter les risques possibles dans votre région. En voici quelques exemples : fissure ou renflement dans une pente, écoulement inhabituel d'eau sur une pente et éboulement de petites roches ou de sédiments.
- Sachez à qui signaler ces risques (p. ex. équipe d'urgence municipale et ingénieurs municipaux). ■

Source : preparez-vous.gc.ca

COGITATIONES EMERITUS

VISITE DES SITES DE PROJETS UTILISANT DES SOLUTIONS À BASE DE GÉOSYNTHÉTIQUES



Les COGITATIONES EMERITUS ont été pensées pour alimenter les réflexions dans le domaine du génie civil, et notamment sur les processus, techniques, technologies, produits et matériaux qui permettraient à notre pays de trouver intelligemment les voies et moyens d'atteindre son émergence.

Ses membres, de par leur parcours professionnel, et leur indépendance retrouvée ou assumée, sont en mesure d'apprécier librement les sujets à eux proposés et d'en décliner les intérêts pour la société camerounaise et les opportunités d'affaires ou d'emplois pour les consœurs et confrères.

C'est ainsi que dans le cadre des activités de leur cycle semestriel de réflexion en cours, et par l'entremise de l'Emeritus Constantin MEDOU MEDOU, une dizaine d'Ingénieurs Emeritus ont visité à Yaoundé en novembre 2022, des sites de projets utilisant des solutions à base de produits géosynthétiques, et notamment les travaux de construction d'un mur de soutènement en sol renforcé à la station-service OLA ENERGY à Tropicana.

Les conclusions et recommandations issues de ces visites seront publiées prochainement. ■

Source : Newsletter ONIGC



GROS PLAN

CONSTRUCTION DES MURS DE SOUTÈNEMENT : QUELS AVANTAGES APPORTÉS PAR LES GÉOSYNTHÉTIQUES?

LE TERME « MUR DE SOUTÈNEMENT » SIGNIFIE À LA LETTRE TOUT MUR AYANT POUR FONCTION DE SOUTENIR N'IMPORTE QUEL MATÉRIAU QUI PEUT ÊTRE DU MINÉRAI, DE L'EAU, DES CÉRÉALES, DE LA TERRE, ETC. TOUTEFOIS, COMME DES TERMES PLUS DISTINCTIFS TELS QUE BARRAGE, RÉSERVOIR, SILO ONT ÉTÉ INVENTÉS, LE BON SENS VEUT QUE LE TERME « MUR DE SOUTÈNEMENT » NE DÉSIGNE QUE LES MURS RETENANT UNIQUEMENT DE LA TERRE.

Le mur de soutènement est un mur vertical ou sub-vertical qui permet de contenir des terres (ou tout autre matériau granulaire ou pulvérulent) sur une surface réduite. La retenue des terres par un mur de soutènement répond à des besoins multiples :

- préserver les routes et chemins des éboulements et glissement de terrain ;
- maintenir directement le trait de côte [archive] (la limite entre la terre et la mer) ;
- structurer une berge naturelle en un quai (ports maritimes et voies navigables) ;
- rendre cultivables des zones pentues et limiter l'érosion par ruissellement (culture en terrasses) ;
- parer en sous-bassement les fondations d'édifices de grande hauteur ou de digues ;
- créer des obstacles verticaux de grande hauteur (murs d'escarpe et glacis dans les fortifications) ;
- soutenir des fouilles et tranchées de chantier pour travailler à l'abri de l'eau (batardeau) ;
- établir des fondations ou créer des parkings souterrains, etc.

On trouve des murs de soutènement en pierres sèches, en moellons, en pierres de taille, en briques, en béton armé, en acier, en gabions, voire en bois ou en polymère (vinyle).

Historique

Les premiers murs de soutènement ont été réalisés pour la fabrication de terrasses sur des terrains pierreux en pente pour un usage agricole, terrasses bordées de murs bas en pierres crues (pierres brutes mises sur assise sans mortier et

en opus peu élaboré) récupérées par l'érosion des sols : ces murs sont édifiés pour combattre celle-ci (par exemple en Ardèche).

Puis on trouve la construction de terrasses recevant des édifices imposants. Ces murs furent dès l'antiquité des murs massifs constitués en maçonnerie soignée de blocs de pierre (dont l'exemple évocateur est celui des temples en gradins Incas).

Dans sa version initiale de l'époque moderne le mur poids en béton qui succéda au milieu du xxe siècle à la maçonnerie par appareillage du génie militaire ou civil, se compose d'un voile (mur mince) et d'une semelle. (Cette semelle varie en largeur suivant plusieurs facteurs dont la surcharge sur la partie supérieure, le poids volumique et la qualité des sols de fondation, la pente de talus naturel du matériau retenu par le mur).

Depuis quelques décennies, les parois préfabriquées se sont largement substituées aux murs en béton coulé sur place et aux murs en maçonnerie appareillée, parce qu'elles sont meilleur marché, plus rapides et plus faciles à mettre en œuvre, et plus favorables à l'environnement.

Principe du soutènement

La principale considération dans le dimensionnement des soutènements, quel que soit leur type, est la correcte estimation de la poussée des terres ou du matériau retenu par cette paroi. Dans leur état naturel, les terres tendent à se conformer en un tas pyramidal conique à la façon d'un tas de

sable présentant une pente de talus naturel. L'interposition d'un écran de soutènement dans un massif de terre se substitue à la partie manquante à la base et reçoit une partie du poids des terres restantes en une composante biaise de poussée qui tend à faire basculer et en même temps glisser le mur de soutènement disposé. Pour combattre cette poussée des terres, le mur peut être constitué de différentes façons :

- opposer un poids supérieur à la partie remplacée en contrebalancement de la poussée : tels sont les murs poids ;
- être ancré dans un corps mort fournissant une inertie ou ancré plus loin dans le sol à proximité qui ne fait pas partie de l'ensemble susceptible de glissement ou a une meilleure composition afin que la poussée soit contenue, éviter le glissement et annuler le moment de basculement: ce sont les parois ancrées ;
- résister au basculement par une semelle insérée sous les terres, semelle de surface de base en rapport avec la hauteur fournissant le moment de renversement : murs Cantilever (en L) ;
- réduire la poussée par un épaulement des terres retenues entre deux contreforts : murs à redans.

Les murs de soutènement, quel que soit leur type, doivent en principe être drainés, car la pression de l'eau retenue derrière un mur sans interstices d'évacuation augmente d'autant la poussée sur l'ouvrage et modifie la "consistance" du matériau en le fluidifiant ce qui apporte une transmission de poussée d'une partie plus importante, la friction (phénomène de s'agripper) en résistance au glissement ayant partiellement disparu, la pente naturelle du tas diminue.

À quoi sert un mur de soutènement ?

Un mur de soutènement est un mur qui permet de contenir une pression, en principe une hauteur de terre d'au minimum deux mètres, pour éviter les glissements de terrain. L'objectif d'un tel mur est de contenir de la terre dans un espace défini et réduit. Pour un particulier, construire un mur de soutènement dans son jardin permet de créer un espace en plus, souvent dédié à la plantation de fleurs et d'arbres. Pour que ce type de mur soit



efficace, il faut surveiller que l'humidité n'y entre pas et surtout n'y stagne pas. Un mur de soutènement ne doit normalement pas excéder quatre mètres de hauteur et ne doit pas être construit sur des terrains dont la pente est supérieure à 10°.

Les désordres sur les murs de soutènement

Bombement, fissures, glissement, voire effondrement du mur de soutènement. Les désordres affectant un mur de soutènement peuvent être liés à plusieurs facteurs, comme un ferrailage insuffisant, une paroi d'une trop faible épaisseur ou encore une mauvaise évacuation des eaux de ruissellement (drainage arrière et/ou barbacanes).

Malfaçon mur de soutènement : une erreur de dimensionnement de l'ouvrage

Le mur de soutènement doit avoir un poids suffisant, sous peine de se déformer, sous l'action des différentes poussées, qui peuvent être dues à :

- la présence d'eau, à sa base ou derrière l'ouvrage ;
- des terres et des remblais (la hauteur et les caractéristiques du sol jouent un rôle) ;
- des surcharges (stockage, véhicule, etc.).

C'est pourquoi un calcul, prenant en compte l'ensemble des paramètres (poussées, épaisseur du mur, angle, ferrailage, etc.) est nécessaire, pour la bonne mise en œuvre du mur de soutènement.

Renforcement des murs de soutènement par inclusions géosynthétiques

Les techniques géosynthétiques pour la construction d'ouvrages de soutènement semblent matures. C'est le bilan qui a été fait des communications au congrès de Nice 2002. Différentes techniques existent et se retrouvent complémentaires ou en concurrence sur le marché, telle ou telle étant mieux adaptée à

un projet donné. En complément de l'intérêt économique de ces solutions, la réponse aux impératifs environnementaux apparaît comme catalyseur.

Les géotextiles sont des tissus dont au moins l'un des constituants est à base de polymère synthétique. Le renforcement par inclusions géosynthétiques est un procédé utilisé pour améliorer les caractéristiques mécaniques des sols.

Lorsqu'il s'agit de constructions de talus, de berges ou de soutènements dont la pente doit être supérieure au talus naturel c'est-à-dire supérieur à l'angle de frottement interne, l'inclusion de nappes géosynthétiques permet de raidir les pentes pour

obtenir l'angle voulu. Le géosynthétique peut également servir d'armatures horizontales. Au-delà de la pente naturelle du sol ou du matériau de remblai, il n'est pas possible de construire un ouvrage en terre sans système de renforcement.

Les géosynthétiques apportent une résistance qui permet à l'ouvrage en terre d'être stable pour des pentes très raides ou quasi verticales. Pour raidir les talus, les géosynthétiques sont placés en couches pendant la construction pour apporter une résistance à la traction et améliorer la stabilité. Avec une grande diversité de parements possibles, végétalisés, gabions, blocs modulaires ou panneaux préfabriqués, les géosynthétiques offrent des solutions économiques et adaptées à l'environnement.

Solutions complètes pour les systèmes de soutènement

Aujourd'hui, les applications des systèmes de sols renforcés par des géosynthétiques sont très nombreuses. Les murs de soutènement, la protection des talus ou la stabilisation des pentes en sont des exemples. Les sols renforcés peuvent également être utilisés pour la construction de pentes raides et de talus allant jusqu'à 110°. Les ouvrages de soutènement sont performants grâce à leur grande stabilité. Ils peuvent être construits beaucoup plus rapidement que les méthodes conventionnelles. Ce gain de temps permet de réduire les coûts de main-d'œuvre, car moins de personnel et d'équipement sont nécessaires (A titre d'exemple, une étude nord-américaine a montré que le coût d'un tel ouvrage pouvait être moitié moins élevé que celui d'un mur poids en béton équivalent.). Les sols locaux sont souvent utilisés, c'est pour cela que les coûts supplémentaires de matériaux sont faibles.

Fortrac Systems combine nos systèmes avec diverses solutions de façade. En plus de leur fonction esthétique, celles-ci peuvent également remplir des fonctions de stabilité et d'autres

caractéristiques fonctionnelles. Une réduction ciblée du bruit peut être obtenue avec des murs antibruit ou des murs de protection contre le bruit, par exemple avec Fortrac Gabion. Les mesures de réaménagement, comme les pentes raides végétalisées, peuvent être résolues avec Fortrac Nature. Vous avez besoin d'un mur de soutènement dans l'eau ? Renseignez-vous sur Fortrac Block. Vous cherchez une solution rapide et facile pour la culée de votre pont ? Jetez un coup d'œil à Fortrac Panel. Ce n'est qu'une sélection des innombrables applications possibles. ■

Notes et références :

- *Soutènement et renforcement des sols Comment apporter une stabilité à un massif, devenu instable du fait de facteurs naturels ou artificiels défavorables ?*
- *Les géosynthétiques dans les ouvrages de soutènement*
- <https://jardinage.lemonde.fr/dossier-1770-mur-soutenement.html>
- https://www.tencategeo.eu/fr/ouvrages/overview/_yW9/Murs-de-sout%C3%A8nements-et-talus-renforc%C3%A9s#:~:text=Les%20g%C3%A9osynth%C3%A9tiques%20apportent%20une%20r%C3%A9sistance,terre%20sans%20yst%C3%A8me%20de%20renforcement.
-

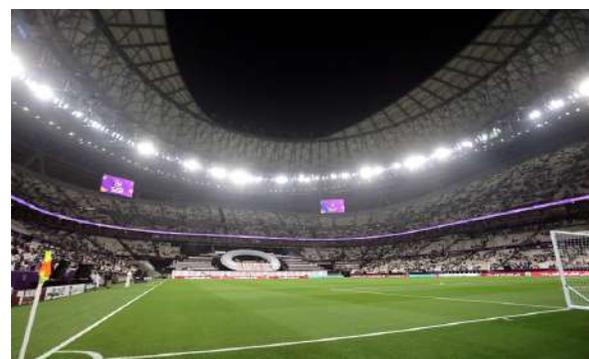


MERVEILLE D'ARCHITECTURE



LUSAIL ICONIC STADIUM

*Inauguré le 22 novembre 2021,
il accueillera la finale de la
coupe du monde de football
2022.*





LUSAIL ICONIC STADIUM

Le stade de Lusail, parfois appelé stade emblématique de Lusail, est un stade de football situé à Lusail au Qatar. Inauguré le 22 novembre 2021, il accueillera la finale de la coupe du monde de football 2022.2

Historique

En décembre 2018, le Qatar dévoile le design du stade, de 80 000 places qui doit à l'origine être livré en 2020. Dessiné par un cabinet d'architectes britanniques, Foster and Partners, il s'inspire « de l'artisanat arabe traditionnel, tout en dorure et en rondeur ».

Construction

La construction du stade, qui a commencé le 11 avril 2017, a été confiée à la China Railway Construction Corporation (CRCC), une des plus grandes entreprises de travaux publics chinois. L'emplacement du stade actuel n'est pas celui qui était prévu initialement.

Le comité suprême a aussi construit des appartements pour les 3 500 ouvriers du chantier avec un supermarché, un coiffeur, des terrains de sport, des restaurants, une mosquée et des crèches

coraniques dans la résidence temporaire des ouvriers.

En octobre 2022, le journal The Times révèle que l'entreprise CRCC qui a construit le stade de Lusail a également travaillé sur la construction d'une prison servant à la détention massive des Ouïghours en Chine.

Le stade s'inspire largement des jeux d'ombres et de lumière caractéristiques des « fanars », un type de lanterne très utilisée dans cette région. Sa forme et sa façade font, quant à eux, écho aux motifs décoratifs qui ornent les bols et les navires typiques de l'âge d'or de l'art et de l'artisanat dans le monde arabo-musulman. Sa forme et sa façade font, quant à eux, écho aux motifs décoratifs qui ornent les bols et les navires typiques de l'âge d'or de l'art et de l'artisanat dans le monde arabo-musulman.

Le **Lusail Stadium** réunit l'histoire et le futur du Qatar. Son design se veut la fusion d'un bol de dattes et d'un luminaire, paré de dorure, dans une cité en construction. ■

Rappel des numéros déjà parus

MEDOU INFOS N°1 :

L'Humidité dans le Bâtiment ;

MEDOU INFOS N°2 :

Ossatures l'importance des études géotechniques ;

MEDOU INFOS N°3 :

Comment trouver le terrain idéal ?

MEDOU INFOS N°4 :

Pourquoi un propriétaire doit-il faire expertiser son habitation ?

MEDOU INFOS N°5 :

L'eau de pluie dans les ménages ;

MEDOU INFOS N°6 :

Citoyen et Urbanisme ;

MEDOU INFOS N°7 :

L'insécurité routière : approche de solution des ingénieurs face au danger permanent ;

MEDOU INFOS N° 8 :

Métiers de la construction : quelle formation pour quel avenir ?

MEDOU INFOS N° 9 :

Prévenir les désordres dans le Bâtiment ;

MEDOU INFOS N°10 :

Revêtements de façades : Comment choisir ?

MEDOU INFOS N° 11 :

Osons !

MEDOU INFOS N° 12 :

Le suivi préventif des structures ;

MEDOU INFOS N° 13 :

Le ravalement des façades qu'est-ce que c'est ?

MEDOU INFOS N° 14 :

L'Application des solutions géosynthétique au Cameroun : cas de l'aéroport international de Douala.

MEDOU INFOS N° 15 :

L'arbitrage des litiges dans les projets de construction ;

MEDOU INFOS N° 16 :

Responsabilité et assurance ;

MEDOU INFOS N° 17 :

Les murs de soutènement un atout dans les constructions ;

MEDOU INFOS N° 18 :

Construire sa maison ;

MEDOU INFOS N° 19 :

Les Pavés, Définition et application ;

MEDOU INFOS N° 20 :

Autopsie d'un bâtiment incendié ;

MEDOU INFOS N° 21 :

Qui est responsable de la route ?

MEDOU INFOS N° 22 :

Pourquoi les études préalables ?

MEDOU INFOS N° 23 :

La pratique du drainage des eaux pluviales en milieu urbain ;

MEDOU INFOS N° 24 :

2020, L'Année des Bonnes Pratiques ;

MEDOU INFOS N° 25 :

Revêtement de façade, comment choisir ?

MEDOU INFOS N° 26 :

La place de l'ingénieur de génie civil dans le développement infrastructurel du pays ;

MEDOU INFOS N° 27 :

COVID19, le bâtiment, secteur fragilisé par la pandémie, redoute une baisse de commande en 2021 ;

MEDOU INFOS N° 28 :

L'évaluation d'un bien immobilier ;

MEDOU INFOS N° 29 :

Grand stade : les étapes de la construction ;

MEDOU INFOS N°30 :

Face à la recrudescence du choléra dans nos villes, la réponse des ingénieurs.

MEDOU INFOS N°31 :

Les étapes de construction

MEDOU INFOS N°32 :

Premier péage automatique construit à Mbeka'a au Cameroun, sur l'autoroute Kribi-Lolabe dans le département de l'Océan : Comment se fera la maintenance ?

Nous contacter

Tél: (+237) 233 47 64 64

(+237) 699 91 12 80

Fax : (+237) 233 47 62 62

BP : 12902 Douala - Cameroun

contact@cabinet-medou.com/ cabinet.medou@yahoo.fr

site web : www.cabinetmedou.com

Consultez les ICI



OU

Scannez le code QR

