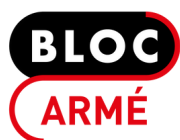




TROPHÉE DE L'INNOVATION SOLSCOPE 2023



**PROCÉDÉ OU PRODUIT DE
L'ANNÉE**

Présentation du Groupe Géolithe

Le groupe **GEOLITHE** accompagne les populations dans l'aménagement responsable et la gestion des risques.

Il se développe depuis plus de 30 ans et compte plus de 140 collaborateurs dont 2/3 d'ingénieurs qui interviennent dans le monde entier depuis la France, la Réunion et Mayotte dans l'océan indien.

Le groupe Géolithe regroupe 2 métiers pour apporter des solutions aux besoins de ses partenaires :



GEOLITHE - Ingénierie de projets :

- Les conseils et expertises techniques, pour diagnostiquer des cas complexes et proposer des solutions simples et adaptées
- Le management de projets opérationnels, pour accompagner la réalisation concrète des projets



GEOLITHE INNOV : Ingénierie de solutions innovantes :

- Innovation de produits et méthodes ainsi que la recherche scientifique appliquée en géosciences afin de répondre aux défis opérationnels de demain.

Contexte d'application du produit et différenciation

Le produit Bloc Armé, développé par GEOLITHE INNOV, la filiale innovation de Géolithe s'inscrit dans un contexte de protection contre les aléas gravitaires : chute de blocs, éboulements, glissements de terrain et coulées de matériaux.

Il répond au besoin de protection des personnes et des infrastructures face à ces risques spécifiques.

Du fait du changement climatique, de plus en plus de personnes sont exposées à ces événements qui sont par ailleurs de plus en plus violents. Ils sont par ailleurs difficiles à prévoir et se produisent souvent sur des itinéraires structurants des régions concernées, qui présentent des accès parfois délicats et nécessitent des délais d'intervention très courts après un événement.

Les principaux produits généralement utilisés dans ce contexte en cas d'urgence sont les écrans de filets pare-blocs de manière préventive et les blocs béton modulaires empilables.

Les écrans de filets présentent des capacités d'absorptions d'énergie très élevées mais sont contraignant dans leur mise en œuvre. Leur installation nécessite une emprise au sol importante et se déforment beaucoup. De plus, ils sont généralement installés loin des enjeux et dans des conditions de travail complexes et pouvant être dangereuses pour le personnel. Comme ils nécessitent un délai de mise en œuvre de plusieurs jours, ils peuvent difficilement répondre aux situation d'urgence.



Ecran de filets pare-blocs haute énergie (crédit : risknat.org)

Les blocs bétons classiques sont très rapides à mettre en œuvre mais sont très limités dans leur capacité de retenue et en particulier de résistance aux impacts. Des tests en grandeur réelle ont montré une capacité maximale de 50 kJ.



Blocs béton modulaires (crédit :GOLEBLOC)

L'ouvrage Bloc Armé © est un ouvrage breveté (brevet européen), développé par GEOLITHE et GEOLITHE INNOV, avec l'aide de projets collaboratifs avec l'UGA, l'INRIA et soutenu par la région AURA, la BPI. Il est commercialisé par TEKALP.

Il présente une très faible emprise au sol de 1 à 2 m, beaucoup moins qu'un écran de filets pare-blocs et a une capacité d'interception 10 à 40 fois plus importante que des blocs béton simples.

Le Bloc Armé © est une solution qui présente :

- une forte résistance à la poussée ou aux impacts (tests à l'échelle 1 dans le centre d'essai national de Montagnole, à 2000 kJ, soit 5t à 100km/h), sans ruine de l'ouvrage
- une faible emprise au sol
- une rapidité de mise en œuvre
- une modularité de géométrie, permettant notamment une mise en œuvre courbe
- une possibilité de réemploi et de réparation

Description du produit

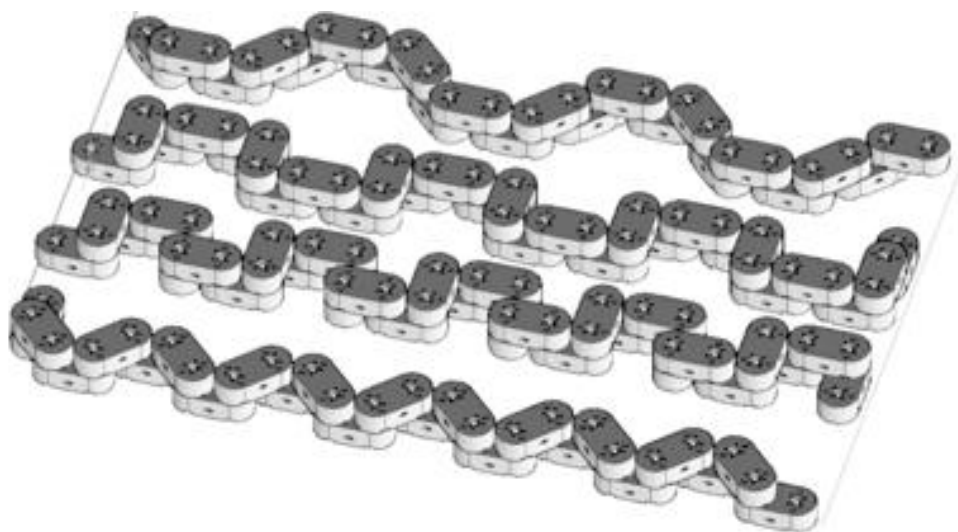
Le produit Bloc Armé © est un assemblage de 2 éléments très simples : des blocs préfabriqués en béton armé, oblongs, munis de réservations dans lesquelles sont insérés des tubes métalliques qui servent d'éléments de liaison entre les blocs. La conception de ces liaisons confère une souplesse à l'ouvrage.

Des câbles de liaison et haubans peuvent compléter le système en fonction des configurations.



La combinaison de résistance des éléments unitaires, de l'assemblage et de la mobilité des liaisons confère à l'ouvrage une masse et une souplesse qui lui permettent d'absorber l'énergie des impacts. Le mur se déforme mais ne rompt pas.

Les articulations entre blocs permettent d'adapter la géométrie de l'ouvrage, en particulier à des secteurs courbes



Plusieurs configurations de montage possibles

Ce produit, initialement développé pour les chutes de blocs, présente une modularité qui permet d'étendre son domaine d'application à des usages de types soutènements. Que ce soient des dispositifs de retenue de matériaux glissés ou de soutènements définitifs.

La simplicité et l'aspect modulaire du système permettent la constitution de stocks et donc un approvisionnement très rapide dans des contextes d'urgence. De plus la conception de l'ouvrage permet une mise en place extrêmement rapide avec des moyens simples : mise en œuvre 100 blocs en quelques jours avec un chariot élévateur à tourelle.

Il est aussi possible d'obtenir, en temps réel, des informations afin de savoir si un évènement a eu lieu et si l'ouvrage est toujours en état de fonctionnement. Ces informations sont fournies grâce à des blocs équipés de capteurs connectés. Cela permet d'améliorer l'exploitation des réseaux, de les interrompre et donc de réduire encore les risques d'accidents.

Les blocs peuvent également faire l'objet d'un matricage pour répondre à des contraintes particulières d'insertion architecturale ou paysagère.

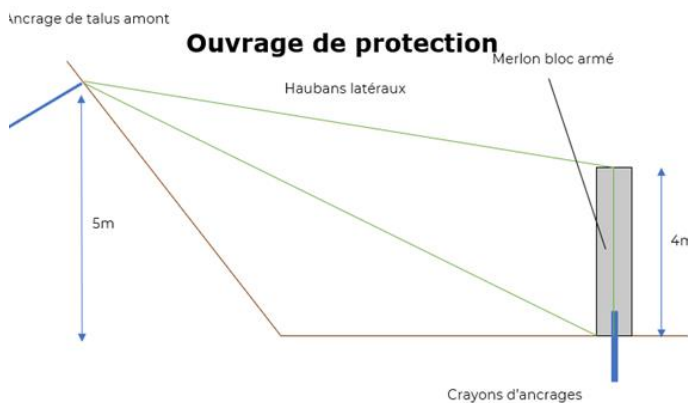
Exemple d'application :

Gorges du Verdon RD 952

Fin juillet 2021, dans les gorges du Verdon, une lave torrentielle a entraîné la coupure d'une route départementale



Après la purge des matériaux, un mur en Bloc Armé © de 20m de long et 4m de haut a pu être monté en 1 journée afin de protéger la route des risques résiduels et la circulation a pu être rétablie moins d'une semaine après l'évènement.



Longueur : 21 m; Hauteur : 4m (5 rangées); 60 blocs



Toulon Mont Faron

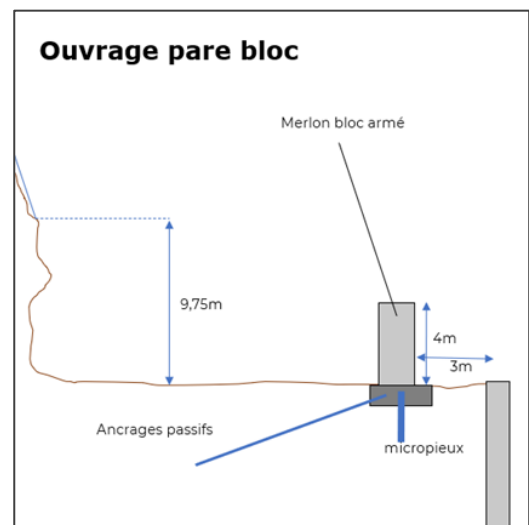


Ici, la technologie Bloc Armé © a été déployée pour la protection d'un supermarché contre des risques d'éboulement rocheux.

La solution Bloc Armé © a permis de positionner l'ouvrage proche de l'enjeu et donc de réduire son dimensionnement, du fait de trajectoires moins énergétiques et moins hautes.

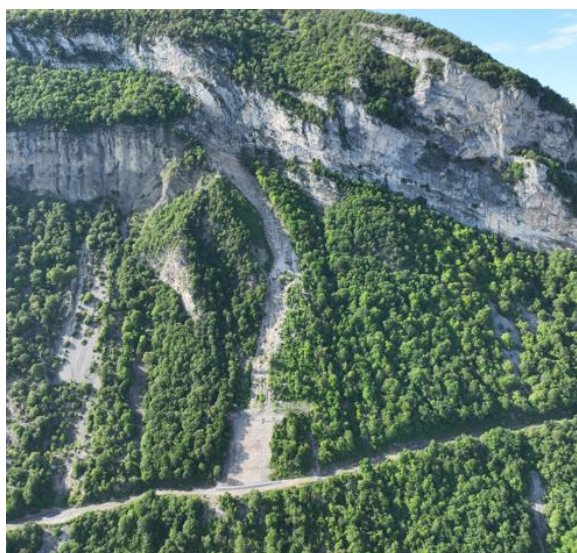
Elle a également permis de réaliser une fosse de stockage des matériaux en pied de falaise.

Aucune interruption d'exploitation commerciale n'a été nécessaire et la technologie Bloc Armé © a pu s'adapter à la géométrie particulière du site (courbe et redan vertical).



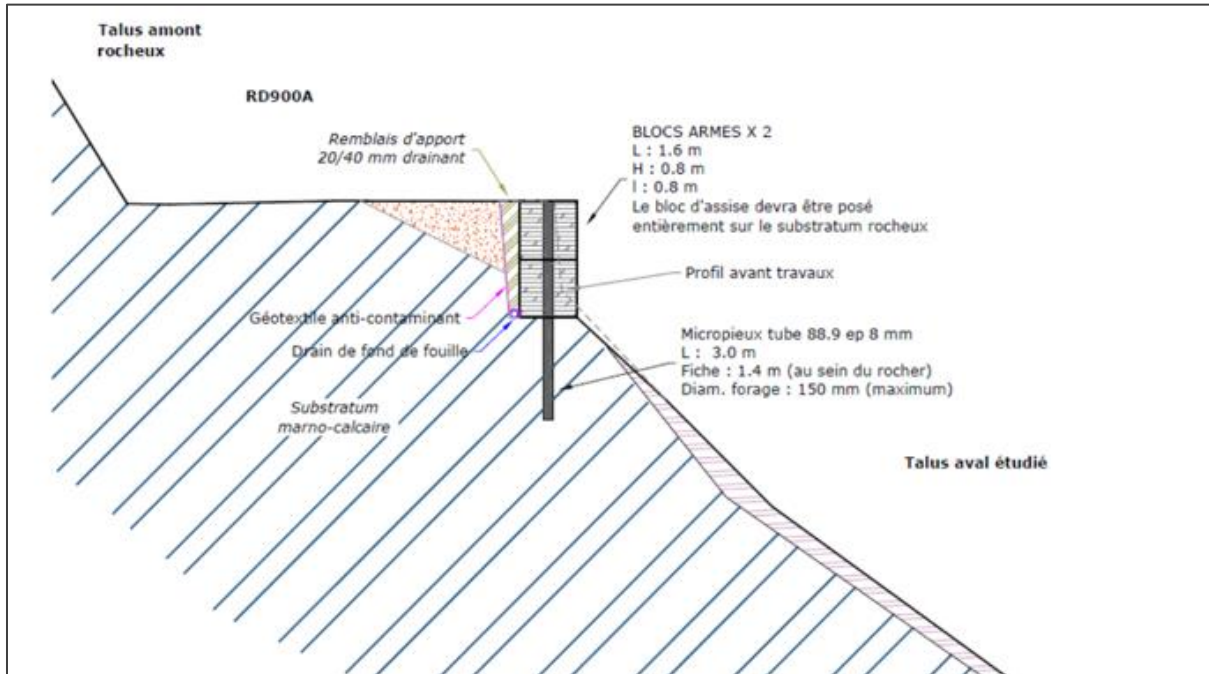
Une portion de la RD120 (Ain) a également bénéficié des avantages Bloc Armé ©. Le site en question est soumis à un double risques de chute de blocs et de laves torrentielles. Il devait être protégé rapidement, de manière à pouvoir accueillir le passage du Tour de France en juillet 2023.

Des écrans de filets pare-blocs placés en amont assurent l'interception des blocs. Afin de ne pas être endommagés en cas de laves torrentielles, ces écrans sont surélevés. Un ouvrage Bloc Armé © est placé au plus près de l'enjeu afin d'intercepter les blocs passant sous l'écran, ainsi que les coulées de matériaux.



RD900 :

A la suite d'un glissement de terrain affectant une route départementale, le produit Bloc Armé © combiné à des micropieux a permis de réaliser un soutènement définitif rapidement afin de rétablir la circulation.





Alexis Faure
Jean-Philippe Jarrin