

LES AVANTAGES EN MATIÈRE DE DURABILITÉ DU CALCAIRE DE L'INDIANA

UNE ÉTUDE DE CAS SUR FREEDOM PLACE À OLD PARKLAND



A large, light gray graphic of an opening quotation mark, consisting of two curved shapes that meet at the top.

« Les bâtiments censés résister à l'épreuve du temps, soit les cathédrales, les immeubles gouvernementaux et autres établissements du genre, doivent être faits de matériaux naturels et non de matériaux manufacturés. Ces projets impressionnants doivent satisfaire des normes plus strictes. »

Rob Barnes, président-directeur général de Dee Brown, Inc.

A large, light gray graphic of a closing quotation mark, consisting of two curved shapes that meet at the bottom.

LE PROJET	6
LES MATÉRIAUX	8
POURQUOI CHOISIR LE CALCAIRE DE L'INDIANA ?	10
LES COÛTS	11
LES DÉFIS	12
LE DÉVELOPPEMENT DURABLE	14
INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE	16

Architecte concepteur : Craig Hamilton Architects, Ltd., au Royaume-Uni

[SITE INTERNET](#)

Entrepreneur général : The Beck Group, à Dallas, au Texas

[SITE INTERNET](#)

Fournisseur de pierre : Polycor, à Bloomington, en Indiana

[SITE INTERNET](#)

Fabricant principal de pierre : 3D Stone, à Bloomington, en Indiana

[SITE INTERNET](#)

Installateur de pierre : Dee Brown, Inc., à Richardson, au Texas

[SITE INTERNET](#)

Ingénierie : PICCO Group, à Concord, en Ontario

[SITE INTERNET](#)

Source du matériau : Carrières Polycor, à Bloomington, en Indiana

Matériau : CALCAIRE INDIANA LIMESTONE – FULL COLOR BLEND™

Applications : Panneaux de façade, colonnes, sculpture, balustres, arches

Taille : 2 209 m³

Fournisseurs supplémentaires : Prosoco, SpecMix

LE PROJET

« Quand on parle d'églises, de sanctuaires, de bâtiments institutionnels gouvernementaux et de projets spéciaux similaires, si l'on sait que l'on va bâtir quelque chose qui va subsister, on doit utiliser des matériaux qui vont se conserver », déclare Rob Barnes, président-directeur général de Dee Brown, Inc., l'entreprise responsable de l'installation de la pierre du projet Freedom Place.

Situé dans le quartier Old Parkland à Dallas dans l'état du Texas, Freedom Place est un important projet architectural qui est devenu l'une des destinations des plus prisées de la ville. Le complexe attire des locataires de premier plan, des sociétés familiales d'investissement jusqu'à l'honorable ex-président George W. Bush. L'objectif du projet était de concevoir et de bâtir un immeuble de sept étages, comprenant 8 310 pièces en pierre, en tant qu'annexe aux bâtiments existants de style jeffersonien du complexe.

« L'architecture jeffersonienne s'est incorporée dans le projet très tôt, dans les premières discussions. Nous avons adopté cette voie parce qu'elle représente l'architecture américaine ainsi que la nature même de Thomas Jefferson quand il concevait des bâtiments dans sa carrière. C'est une architecture classique qui repose sur les Romains et les Grecques, pour ainsi dire », dit Mark A. Mathews du Beck Group et membre de l'American Institute of Architects (AIA).

Le projet s'écarte volontairement du design moderne et embrasse plutôt les ajouts néoclassiques pour s'harmoniser

parfaitement aux bâtiments historiques du complexe, créant ainsi un environnement d'une élégance et d'une sophistication intemporelles.

D'une hauteur de 64 mètres, le bâtiment complexe et symbolique possède une multitude de détails réfléchis et est fait de matériaux de la plus grande qualité, notamment la pierre naturelle. « Pour donner une idée de son envergure, le Parthénon en Grèce mesure 31 mètres », déclare Rob Barnes.

Au cours du processus de conception, une décision a été prise pour modifier les spécifications en passant de la similipierre au calcaire de l'Indiana. Cette modification a présenté l'occasion unique d'intégrer une dimension écologique au projet en optant pour l'utilisation d'une pierre naturelle durable.

L'entreprise d'installation de pierre Dee Brown Inc. a contribué au projet pendant un peu plus de deux ans, avec son équipe composée de 90 personnes qui a été présente sur le site pendant neuf mois afin d'effectuer l'installation de la pierre, accumulant ainsi 135 000 heures de travail. Avant même la fabrication de la pierre, les dessins d'atelier ont exigé presque un an de travail, notamment en raison des changements apportés au design et à la structure et des différences détaillées entre la similipierre et le calcaire.

En collaborant de près avec les membres d'équipe de Polycor à la carrière, le projet a été achevé à temps pour y accueillir le 43^e président des États-Unis, George W. Bush.



LES MATÉRIAUX

« Je crois fermement que les bâtiments sont censés résister à l'épreuve du temps », dit Rob Barnes. Ils doivent être faits de matériaux naturels et non de matériaux manufacturés. C'est ce [caractère] qui les rend impressionnants.

« Chaque fois que je peux utiliser un élément naturel, je le fais, car c'est ce que je préfère », ajoute Rob Barnes, l'homme qui a joué un rôle central en présentant une comparaison exhaustive entre la pierre naturelle et la similipierre au propriétaire du bâtiment, Crow Holdings, qui a finalement opté pour le calcaire de l'Indiana durable plutôt que la similipierre pour le projet Freedom Place.

Rob Barnes a souligné les avantages en matière de durabilité de la pierre naturelle, en mettant l'accent sur son processus d'extraction à la carrière et de fabrication, sur sa densité, sa porosité moindre et sur sa résistance aux craquelures ou au fendillement en étoile qui peuvent survenir dans la similipierre. Il a insisté sur le fait que l'infiltration d'eau dans la similipierre entraîne des problèmes quant à la durée de vie du produit, par exemple la fissuration et l'effritement, qui sont normalement causés par la corrosion de l'armature métallique et sont visibles sous forme de taches de rouille, contrairement à la pierre naturelle qui offre une performance solide historiquement éprouvée.

Rob Barnes explique avoir demandé à son client : « combien de fois voulez-vous remplacer le matériau ? Vous n'avez pas à remplacer une pierre naturelle, affirme-t-il. Ça a facilité la discussion avec le propriétaire. »

Le premier bâtiment du complexe a été construit en 1894.

« C'était le premier hôpital communautaire de la région de Dallas et il a été construit à l'origine en calcaire de l'Indiana. C'est donc cet élément qui a ouvert la conversation. »

« Quand j'ai vu les niveaux de prix et que j'ai commencé à parler avec Polycor, j'ai constaté la possibilité, dit Rob. Le propriétaire ne voulait pas d'un produit à l'allure manufacturée. »

Rob Barnes a expliqué que le bâtiment possède une très grosse structure et bénéficierait d'une pierre naturelle extraite de la même envergure. « Lorsque nous avons fait la transition de la similipierre à la pierre naturelle, nous avons pu augmenter la quantité de pièces utilisées. Ce projet impliquait près de 2 265 mètres cubes de matériau, avec l'utilisation de diverses technologies. Une partie du travail a été réalisée à l'aide d'une machine commandée par ordinateur, de tours, et également à la main. »



Calcaire INDIANA LIMESTONE - FULL COLOR BLEND™



POURQUOI CHOISIR LE CALCAIRE DE L'INDIANA ?

L'utilisation du calcaire de l'Indiana dans le projet Freedom Place met en valeur la polyvalence de cette pierre dans le design architectural. On a méticuleusement fabriqué les pièces en calcaire afin de satisfaire les exigences uniques du design du bâtiment, y compris les grosses pierres cubiques munies de couronnements en porte-à-faux, de corniches et de balustres. Le mélange de couleurs de la pierre, qui passe de l'argent au chamois, ajoute une beauté naturelle à l'immeuble, ce qui met en valeur la variété que l'on peut obtenir au moyen de matériaux durables. Ce matériau polyvalent a été utilisé non seulement pour les panneaux de façade plats, mais aussi pour les éléments sur mesure comme les soffites, les clefs de voûte, les arches, les pièces sculpturales et les colonnes, ce qui démontre son adaptabilité aux diverses caractéristiques du design.

Contrairement à la similipierre, le calcaire de l'Indiana est plus dense et moins poreux offrant ainsi une meilleure durabilité et une plus longue durée de vie. Sa solidité et sa densité intrinsèques assurent une résistance aux craquelures ou au fendillement en étoile, un problème fréquent de la similipierre causé par son processus de durcissement.

Étant donné que le premier bâtiment du complexe a également été construit au moyen du même calcaire de l'Indiana, l'utilisation d'une pierre naturelle sur ce plus récent bâtiment bouclait bien la boucle dans ce projet.



LES COÛTS

« La pierre naturelle – dont le coût d'achat s'élevait à environ 6,75 millions de dollars – ne coûtait qu'environ 175 000 \$ de plus que la similipierre », souligne Rob Barnes, président-directeur général de Dee Brown, Inc.

Contrairement aux présomptions communes, le coût de la pierre naturelle peut rivaliser celui de la similipierre selon la dynamique de l'offre et de la demande. Pendant le processus de construction, le prix de la pierre naturelle était comparable à celui de la similipierre en raison de la forte demande pour cette dernière. La dynamique de marché corroborait les dires de Rob Barnes, la demande pour la similipierre à l'époque rendant le coût de la pierre naturelle très concurrentiel. Harlen Crow était très réceptif à l'idée, reconnaissant la valeur du choix d'une pierre naturelle comme le calcaire de l'Indiana.

De plus, le long cycle de vie de la pierre naturelle réduit les coûts d'entretien et de remplacement, ce qui en fait un investissement financièrement judicieux pour les immeubles voués à subsister. La décision d'utiliser le calcaire de l'Indiana met en valeur la vision à long terme des propriétaires du bâtiment, Harlen Crow et Crow Holdings, dans la construction d'un monument qui honore l'histoire du complexe.

« L'idée préconçue est que la pierre naturelle est trop coûteuse, affirme Ralph Morgan, directeur de l'environnement et de la durabilité chez Polycor. Mais quand vous examinez le tout de près et analysez le cycle de vie du produit, elle ne l'est pas. »

LES DÉFIS

Freedom Place est un gros bâtiment : on a fabriqué 8 310 pièces en calcaire panaché **INDIANA LIMESTONE - FULL COLOR BLEND™** avec une finition sciée, des pièces dont le poids variait de 34 kg à plus de 5 897 kg. Le projet comprenait 1 699 mètres cubes de calcaire fini, extrait des carrières certifiées durables de calcaire de l'Indiana de Polycor, et 180 pierres additionnelles sculptées à la main.

Le passage de la similibierre au calcaire de l'Indiana naturel a présenté un défi de taille pour les fabricants de 3D Stone et les ingénieurs de PICCO Group. Les préoccupations concernaient l'ancrage de ce nouveau matériau à la structure, notamment la possibilité d'avoir des pièces en pierre plus grosses et lourdes non prévues dans le plan original. Pour ce qui est de la pierre dimensionnelle, les pièces plus grosses pouvaient être coupées et fabriquées dans un bloc brut, réduisant le nombre de joints et améliorant l'esthétique du projet final.

On a construit une maquette de deux étages de 4,9 m sur 4 m en Indiana avec la collaboration de 3D Stone, environ de la taille d'une travée. Elle comprenait une base, une colonne, une fenêtre munie de dormants et les panneaux supérieurs. L'idée était d'inclure le plus de détails possible.

« Une des plus importantes séries de défis concernait simplement l'envergure des pièces, dit Dustin South, gestionnaire de projet chez PICCO Engineering. Nous avons dû trouver des façons assez créatives pour pouvoir supporter et réaliser l'ouvrage. »

L'abandon de la similibierre pour le calcaire de l'Indiana a exigé le changement d'un appel d'offres traditionnel à une conception-construction, ce qui a nécessité une plus grande collaboration des intervenants. Les fabricants de 3D Stone, de concert avec leurs homologues chez Dee Brown, Inc. et PICCO Engineering, ont apporté les modifications à l'ancrage pour l'installation du nouveau matériau sur la structure en acier, donnant lieu à des solutions novatrices.

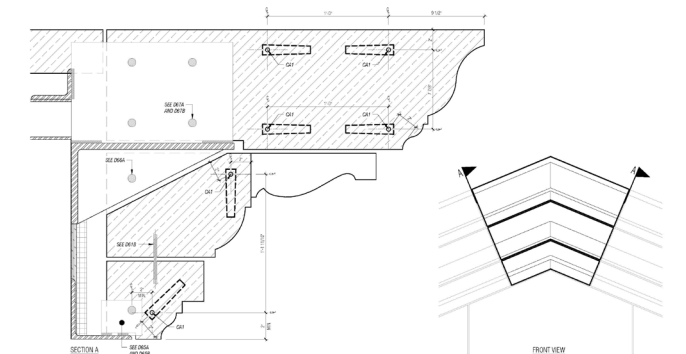
« Nous avons trouvé des façons assez créatives pour pouvoir soutenir et transporter la charge et la transférer efficacement à la structure, affirme Dustin. Quand on nous intègre tôt dans le processus à titre d'ingénieurs de structures qui comprennent comment bien supporter la pierre, nous pouvons offrir des conseils en matière de positionnement des joints selon les exigences de capacité portante de la pierre. »

En tout, PICCO a élaboré plus de 200 types de fixation sur mesure pour divers éléments uniques comme des soffites, des clefs de voûte, des corniches et des colonnes. Ces fixations, y compris des goujons, des tiges ainsi que des clameaux et des plaques en acier inoxydable, devaient supporter le poids des pierres, empêcher ces dernières de se séparer de la structure et résister à la surcharge des vents et à l'effort de cisaillement. L'ancrage commun le plus utilisé pour la plupart des panneaux de façade plats consistait en une fixation à deux pièces munie d'une tige.

« Certaines des corniches cubiques étaient absolument gigantesques, affirme Matthew Innocente, ingénieur de structures chez PICCO Engineering et responsable du design de toutes les fixations pour la pierre. C'était de grosses pièces en pierre, le problème étant que, dans certains cas, il n'y avait aucun renfort structural. Ça s'est compliqué, car il y avait de grosses pièces en pierre et beaucoup de poids qu'il fallait ajouter à la structure d'une manière ou d'une autre. Mais tout a fonctionné. »

La coordination entre les architectes, les ingénieurs, les fabricants, les installateurs et les équipes de carrière de Polycor était essentielle à la réalisation de la fabrication et de l'installation. L'exploitation d'un logiciel de conception et de fabrication assistées par ordinateur, d'équipement commandé par ordinateur et de travail à la main a permis la sculpture précise des éléments détaillés tels que les gros crânes de bœuf musqué, les rosettes et les balcons, ce qui a contribué à l'esthétique générale du projet.

« L'équipe de Dee Brown, Inc. comprend le processus d'installation et ce qu'il requiert; on nous fait confiance [sic] pour que tout fonctionne ensemble. Je pense que nous formons une bonne équipe de travail, y compris avec 3D Stone, explique Dustin. 3D Stone a produit ses dessins d'atelier en premier pour travailler la modification et l'esthétique en ayant l'œil sur leur réalisation; ensuite, nous avons pu intervenir et élaborer nos fixations. »



Le groupe PICCO a préparé un document détaillé de 205 pages sur le système d'ancrage sur mesure conçu pour ce projet. Ce schéma illustre comment la pierre a été fixée et soutenue à l'aide de plaques et de goupilles pour empêcher qu'elle ne se détache.



LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Grâce au choix du calcaire de l'Indiana, Freedom Place contribue aux pratiques de construction durables, car le projet appuie la vision de construction des bâtiments pérennes tels que les églises, les établissements et les immeubles gouvernementaux au moyen de matériaux à faible carbone intrinsèque. La pierre naturelle, plus particulièrement le calcaire de l'Indiana extrait des carrières homologuées durables NSI-373 de Polycor, offre divers avantages en matière de durabilité.

En ayant recours aux déclarations environnementales de produit (DEP) vérifiées par des tiers de Polycor pour évaluer le carbone intrinsèque des façades du projet, on a déterminé que l'utilisation du calcaire de l'Indiana a **évité plus de 1 000 tonnes métriques d'équivalent en CO₂**.

En convertissant les 2 209 mètres cubes d'équivalent en béton qui aurait été requis pour fabriquer la façade en béton manufacturé et en comparant le résultat aux panneaux de façade en pierre naturelle utilisés, on a pu réduire le carbone intrinsèque du projet de 1 350 tonnes métriques d'équivalent en CO₂ (pour le béton) à 350 tonnes métriques en équivalent de CO₂ (pour la pierre).



L'équivalence en carbone de la simipierre comparativement à celle du calcaire de l'Indiana et les réductions correspondantes.

		pi ³	Épaisseur	pi ²	m ³	m ²	tm d'éq. CO ₂ dans le secteur	Dans l'entreprise	Par comparaison au béton	Réduction en tm d'éq. CO ₂ dans le secteur		Réduction en tm d'éq. CO ₂ dans le secteur	
3651 - Old Parkland	6"	52 750	0,5	105 500	1 493,71	9 801,27	209,75	135,06	924,19	714,44	77% de moins	789,13	85% de moins
4027 - Parkland Tower	6"	24 354	0,5	48 708	689,63	4 525,12	96,84	62,36	426,69	329,85	77% de moins	364,33	85% de moins
4155 - Parkland Tower Basement	6"	1 046,5	0,5	2 093	29,63	194,45	4,16	2,68	18,33	14,17	77% de moins	15,66	85% de moins

Les calculs tenaient également compte des résultats d'extraction de Polycor pour les blocs initiaux (c.-à-d. des processus propres à l'extraction des blocs bruts dans lesquels les panneaux de pierre ont été coupés jusqu'en aval à la fabrication en usine) ainsi que des données moyennes du secteur pour les processus de transformation des blocs en panneaux finis.

Ceci représente une impressionnante réduction de 80 % de l'empreinte de carbone pour cette partie donnée du projet.

Ses variables de fabrication étant moindre, la pierre naturelle jouit d'une performance éprouvée depuis plus longtemps, ce qui en fait un choix idéal pour les bâtiments construits pour subsister.

Comme le mentionne Ralph Morgan : « la pierre naturelle n'est pas un bien manufacturable, elle n'exige qu'une fabrication. » Alors que les autres matériaux de construction sont produits en mélangeant divers ingrédients, lesquels proviennent tous de différentes sources et exigent une vaste gamme de procédés tels que le chauffage ou le brûlement (comme dans la production du ciment et du clinker Portland), ou contiennent des produits

pétrochimiques, la pierre naturelle est prête à l'emploi et nécessite seulement une fabrication pour obtenir les dimensions requises à partir du bloc initial.

Matthew Innocente, ingénieur de structures chez PICCO, poursuit en disant : « pour le béton, vous devez quand même extraire de la pierre pour vos granulats, prendre le calcaire, le chauffer, le transformer en ciment et remélanger le tout pour obtenir quelque chose qui ressemble à la pierre; pour le calcaire, il suffit d'extraire la pierre directement et la fixer au bâtiment ».



La norme de production durable de la pierre naturelle ANSI/ NSI 373, à laquelle plusieurs des carrières de Polycor sont conformes, offre un cadre général pour assurer que la production de pierre naturelle se déroule de façon responsable et durable. En satisfaisant les exigences de cette gestion, Polycor fait montre de son engagement en matière de gestion de l'environnement et de responsabilité sociétale et aide à favoriser un avenir plus durable dans le secteur de la pierre naturelle.

En plus de se soucier du carbone intrinsèque, Polycor utilise seulement de l'eau de pluie pour l'extraction de la pierre, elle recycle cette eau et elle exploite une technologie de sciage à sec dans un nombre croissant d'activités d'extraction. La pierre naturelle réduit l'usage de l'eau tout au long de son cycle de vie, que ce soit lors de son extraction, de sa fabrication, de son installation ou de son entretien. Polycor est le chef de file en ce qui à trait à la norme de production durable de la pierre naturelle (ANSI 373), 25 % de ses sites étant homologués.

INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE

De leur extraction aux carrières de Polycor jusqu'à leur fabrication, les façades en calcaire sont façonnées selon les données techniques du système, des tranches ultraminces aux éléments dimensionnels à pleine épaisseur, pour orner une vaste gamme de structures de façade. Le calcaire est intrinsèquement sans émission de composés organiques volatils (COV) et sa durabilité le rend idéal pour des usages commerciaux et résidentiels, autant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

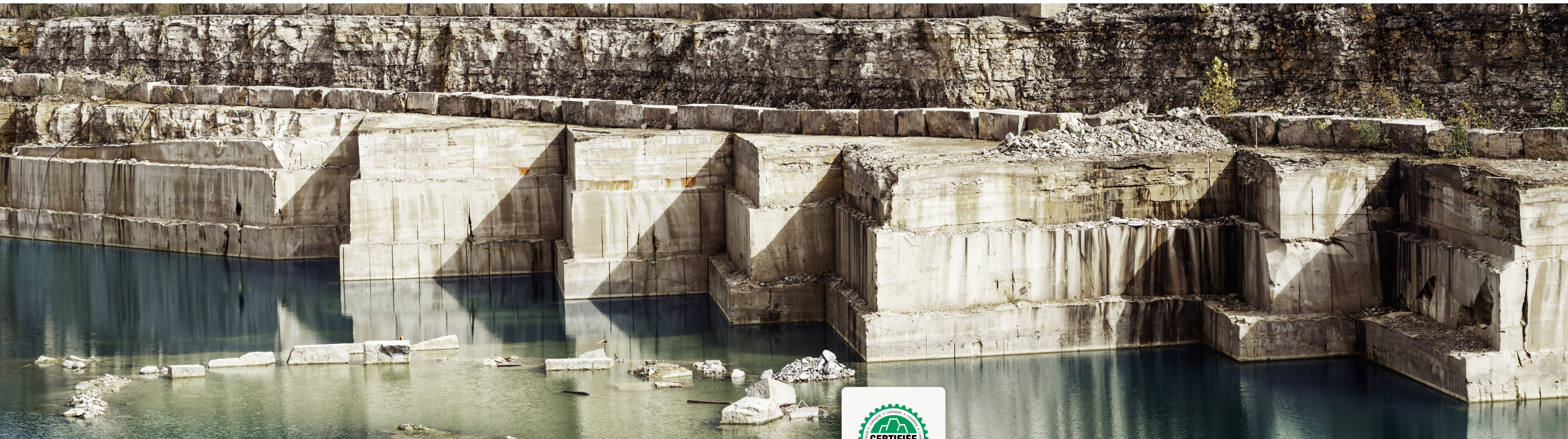
Apprenez-en plus sur
le revêtement mural
extérieur de Polycor



CONCLUSION

Freedom Place à Old Parkland témoigne des avantages en matière de durabilité, de la démystification des coûts, de la viabilité à long terme et de la polyvalence du calcaire de l'Indiana. Grâce au choix de cette pierre naturelle, le projet fait montre de l'engagement envers la création d'une architecture durable et écologiquement responsable. La collaboration au sein de l'équipe, l'exploitation de technologies novatrices et le dévouement à la préservation de l'esthétique historique ont abouti à un superbe bâtiment qui suscitera l'admiration des générations futures.

Avec ses façades solides et durables en calcaire de l'Indiana, Freedom Place jette un pont entre l'illustre passé et l'avenir prometteur d'Old Parkland et symbolise l'engagement envers des bâtiments pérennes.



Carrière Indiana Limestone, IN, É.-U.
Cette carrière est certifiée conformément à la norme *Natural Stone Sustainability Standard* (ANSI/NSC 373).





polycor.com

Contactez-nous

+1 418.692.4695



Nos pierres naturelles sont extraites et transformées
au Canada, aux États-Unis et en France.

