

FRICHES : LA POLLUTION MIEUX INTÉGRÉE AUX PROJETS



Terres végétales récupérées d'un chantier de parking, stockées en andains en attente de l'aménagement d'un espace public planté, au Carrée de soie (Lyon métropole).

La pollution d'un site industriel à reconvertir est mieux prise en compte et plus tôt. Le projet s'y adapte.

« La pollution des friches est davantage prise en compte dès le stade projet auquel elle est intégrée, constate Patrice Philippe, chef du service friches urbaines et sites pollués de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), intervenant aux journées techniques sur la reconversion des friches polluées qui ont attiré 420 personnes, fin mars⁽¹⁾. Il y a plus d'interface avec les documents d'urbanisme, plus de partenariat entre acteurs. Les friches sont perçues comme opportunité foncière plus que comme contrainte. »

La réutilisation d'anciens terrains industriels n'est cependant pas à l'abri d'un changement d'orientation. En a témoigné la commune du Pont-de-Claix (Isère) contactée en 2012 par les Ets Becker, fabricant de peintures et vernis industriels sur son territoire, et fermés depuis 2009. L'industriel a déjà retiré les réseaux et les cuves de produits chimiques, et stocké les terres associées dans les bâtiments.

L'Établissement public foncier local du Dauphiné⁽²⁾ acquiert les 4,25 hectares, en 2013, et se charge de la remise en état. Il est prévu d'y construire 400-450 logements mais la collectivité doit d'abord s'occuper d'une plateforme chimique, ce qui repousse le projet à 2020-2023.

L'industriel, devant être dégagé de ses obligations vis-à-vis de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, il est décidé de dépolluer pour un usage industriel, dans l'immédiat (2014-2015). En attendant 2023, l'EPFL a l'idée, avec Envisol, d'y installer des entreprises qui expérimenteraient des solutions de dépollution en vue d'implanter de l'habitat. Concrétisation en cours.

Dans le marais poitevin (Deux-Sèvres), les 6,5 ha de Mathé, fabricant de contreplaqué, ne seront utilisés ni pour du logement permanent ni pour des activités car la commune du Vanneau-Irleau n'en a

pas besoin. L'Établissement public foncier (État) Poitou-Charentes les acquiert pour la Communauté d'agglomération du Niortais (Can) qui décide d'y ouvrir en 2020, un hébergement écologique touristique - sur pilotis, perché, en bois, etc.

→ Fertiliser les terres excavées

Quand les sols sont pollués et que le site n'attire aucune occupation humaine, la mise en culture est envisagée. À Saint-Cyr-l'École (Yvelines), du maraîchage, hors-sol, est implanté "au-dessus" des 3,5 ha d'une ancienne décharge de déchets de chantier. L'association Le Vivant et la Ville crée les Fermes en ville (démonstrateur). Le terrain, nettoyé et débarrassé des polluants, est recouvert d'un mètre de marnes issues d'une station d'épuration voisine, en travaux.

À Homécourt (Meurthe-et-Moselle), des sols sont recréés et plantés sur les 30 ha de deux cokeries (1922-1980). Ils sont constitués de matériaux délaissés -

boies papetières et sédiments fluviaux - et de compost (projet Lorver).

Lyon métropole va refertiliser des terres par ajout de compost ou de limons, sur une plateforme située au Carré de Soie, 500 ha d'anciennes industries dont 200 "mutables" sur Villeurbanne et Vaux-en-Velin. À l'échelle de l'agglomération, elle établit une cartographie de la fertilité du sol, à partir des grands projets urbains. Ainsi, les terres excavées peuvent-elles être stockées et redistribuées selon leur qualité, les bonnes terres étant réservées aux lieux plantés.

→ Énergie ou bâtiments ?

Autre façon de valoriser une friche polluée : y installer des capteurs photovoltaïques. L'Ademe étudie jusqu'à novembre 2017, le potentiel de terrains délaissés ou artificialisés pour des centrales au sol, de grande puissance. « Le photovoltaïque va se développer et entrer en conflit d'occupation de terrain avec d'autres usages, » pressent Tristan Carrère, du service réseaux énergies renouvelables de l'Ademe. Lille métropole l'envisage sur 5 friches industrielles. En Belgique, la société wallonne Spaque s'apprête à implanter une centrale de 750 kWc sur l'ancien crassier des Nouveaux ateliers mécaniques (ressorts, gazogènes), à Morlanwelz (Hainaut). Elle le recouvre d'un mètre de limons, le draine et épure les eaux. Elle injecte un substrat organique qui dégrade les polluants chlorés. ■

⁽¹⁾ Organisées tous les trois ans par l'Ademe et le ministère de l'Environnement, à Paris. Cf. *Travaux* n°906, juin 2014, page 8 et n°929, décembre 2016, page 12.

⁽²⁾ Structure de portage d'acquisitions foncières créée par Grenoble Alpes Métropole et le département de l'Isère.

TERRES EXCAVÉES : GUIDE REMANIÉ

Le Guide pour la réutilisation hors site des terres excavées va être réédité d'ici à fin 2017. Sorti en 2012, il s'est révélé difficile à appliquer.

La nouvelle version propose une démarche à trois niveaux d'utilisation au lieu d'un seul : sans contrainte mais en couche revêtue ; après vérification du non-impact sur les eaux et la santé ; au cas par cas.

Le guide convient aussi en cas de non pollution. L'utilisation en sous-couches routières est abordée dans un ouvrage du Cerema.



Tracé de l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur l'ancien crassier des Nouveaux ateliers mécaniques, en Belgique.

GÉOSYNTHÉTIQUES : UNE RÉPONSE AUX CONTRAINTES ÉCOLOGIQUES



© PAUL GUINARD/SOPREMA

1^{er} prix du concours photos du Comité français des géosynthétiques, catégorie "Aux frontières de la gravité" : géomembrane d'étanchéité avant coulage de la structure en béton d'une station du métro d'Athènes (2003).

Les 11^e rencontres géosynthétiques ont attiré 350 personnes, début mars, à Lille (Nord). « L'ambiance était bonne car les participants - utilisateurs, producteurs, poseurs, bureaux d'études, laboratoires - travaillent ensemble, témoigne Laetitia Van Schoors, présidente du comité scientifique des journées du Comité français des géosynthétiques⁽¹⁾. La première demi-journée était consacrée à la formation de ceux qui entrent dans le métier ou de ceux qui veulent approfondir certains points, avant les conférences. Une cinquantaine de personnes l'ont suivie. » L'unique table ronde a porté sur "Moins disant, mieux disant, quel choix ?". « Elle a donné l'occasion à tous d'exposer leur expérience, indique M^{me} Van Schoors. Un maître d'ouvrage industriel - une sucrerie - a témoigné de l'importance de l'assistance à maîtrise d'ouvrage et d'anticiper le contrôle extérieur de la réalisation. » Trois conférences "invitées" ont mis des acteurs ou sujets à l'honneur. Le comité belge a été convié, vu sa proximité avec Lille. Ce n'est pas son habitude de participer car les géosynthétiques sont plutôt entre les mains des Flamands, de langue néerlandaise. Les Belges ont témoigné d'expériences différentes des nôtres.

→ Bilan de dix sites

Une autre conférence invitée s'est concentrée sur la tenue sur vingt à quarante ans d'ouvrages contenant des géosynthétiques. Jean-Pierre Gourc (LTHE Grenoble) et Philippe Delmas (Cnam, Paris) ont dressé le bilan d'une dizaine de sites anciens en France :

« tout à fait satisfaisant ». Accéder à l'historique n'est pas toujours facile. Ils incitent les ingénieurs à archiver les données, à conserver des échantillons des produits et à suivre les ouvrages. « Avoir un retour sur l'existant reste très important, souligne Laetitia Van Schoors. Les maîtres d'ouvrage veulent une garantie sur l'utilisation de matériaux à base de polymères. »

Enfin, la 3^e conférence invitée portait sur la version 2017 des Recommandations générales pour la réalisation d'étanchéités par géomembranes, fascicule n°10 du CFG (1991). Parmi les enrichissements, citons les parties sur les contrôles et la réception. Signalons aussi le nouveau référentiel de l'Asqual pour la certification des géomembranes.

Les contraintes écologiques ont déterminé le choix d'une partie des autres thèmes : stockage des déchets (6 interventions), sites et sols pollués (8) ou encore digues, canaux, barrages, réservoirs (7).

→ Captation de dépolluants

De nouveaux géosynthétiques, dépolluants, captent les métaux lourds dans les sédiments, les matières en suspension dans les eaux de chantier, etc.

Conférences : www.cfg.asso.fr : publications/les rencontres géosynthétiques. ■

⁽¹⁾ Organisées avec Ponts-Formation-Conseil. Sur les précédentes rencontres ou journées techniques, cf. *Travaux* n°905, avril-mai 2014, page 8 ; n°915, juin 2015, page 6 ; n°924, juin 2016, page 8.

DIMENSIONNEMENT : BIEN UTILISER LES NORMES

Un groupe de travail du Comité français des géosynthétiques (CFG) prépare un guide sur l'utilisation des normes de dimensionnement dans la conception des ouvrages avec géosynthétiques. Ce document s'adresse aux non spécialistes. Il concerne les infrastructures de transport et de traitement des déchets.

Il comprend 6 fascicules. Le premier, sur les choix de la maîtrise d'ouvrage avant conception, sera terminé d'ici fin 2017 puis validé par le CFG. Le deuxième sur le stockage de déchets est prévu pour le 1^{er} semestre 2018. Les 4 autres portent sur les infrastructures routières et ferroviaires, les ouvrages hydrauliques, ceux de génie civil et bâtiment, et enfin ceux le long de rivières, canaux et côtes.

19 PETITES CENTRALES HYDRAULIQUES

L'électricité hydraulique va gagner 27 MW grâce à 19 nouveaux sites en France de petite taille, suite au 1^{er} appel d'offres sur ce thème du ministère de l'Environnement. C'est une contribution modeste à l'objectif d'ajouter 550-750 MW en hydro électricité* d'ici 2023, mais trois appels suivent pour 105 MW au total. Dans la catégorie des 500 kW ou plus, huit sites sont nouveaux. Quatre ont déjà un seuil mais utilisé pour la navigation, l'eau potable, etc. Deux seuils existants auront des puissances de 150 à 500 kW et 4 sont d'anciens moulins (36-150 kW). Ces centrales bénéficieront d'un complément de rémunération sur la vente des kilowattheures (marché de l'énergie). 2^e appel : précadrage environnemental avant le 14 août et clôture fin janvier 2018.

* Puissance électrique hydraulique métropole : 25 482 MW (2016).

BIODIVERSITÉ : ARRÊTÉ COMPENSATION

La composition de la demande d'agrément d'un site naturel de compensation est fixée par l'arrêté du 10 avril (article D163-3, code de l'environnement). Il détaille les précisions à apporter par le maître d'ouvrage pour compenser les atteintes à la biodiversité d'un projet d'aménagement. Le site de compensation sera localisé précisément et les "unités" de compensation, bien définies. L'agrément est délivré par le Conseil national de la protection de la nature.

DIGUES : PLAN ÉTUDE DE DANGERS

Le 1^{er} juillet, entrent en vigueur les dispositions de l'arrêté du 7 avril qui précise "le plan de l'étude de dangers des digues organisées en systèmes d'endiguement et des autres ouvrages aménagés en vue de prévenir les inondations et les summer-sions" (JO 19 avril). La gestion de ces ouvrages est désormais confiée aux communes et à leurs groupements.

DÉCHETS : VALORISATION EN HAUSSE

Les entreprises de travaux publics ont produit 185,3 millions de tonnes de déchets en 2014 contre 216,3 millions en 2008, selon les chiffres du ministère de l'Environnement, publiés fin mars. Elles ont aussi valorisé ou réutilisé 63 % des déchets inertes produits en 2014 contre 49 %, six ans plus tôt.

L'objectif des 70 % à valoriser en 2020 fixé par la loi de transition énergétique, semble donc réalisable, « à condition que les maîtres d'ouvrage lancent des appels d'offres adaptés et que les plans régionaux de prévention et de gestion des déchets soient suffisamment ambitieux », écrit la Fédération nationale des travaux publics.

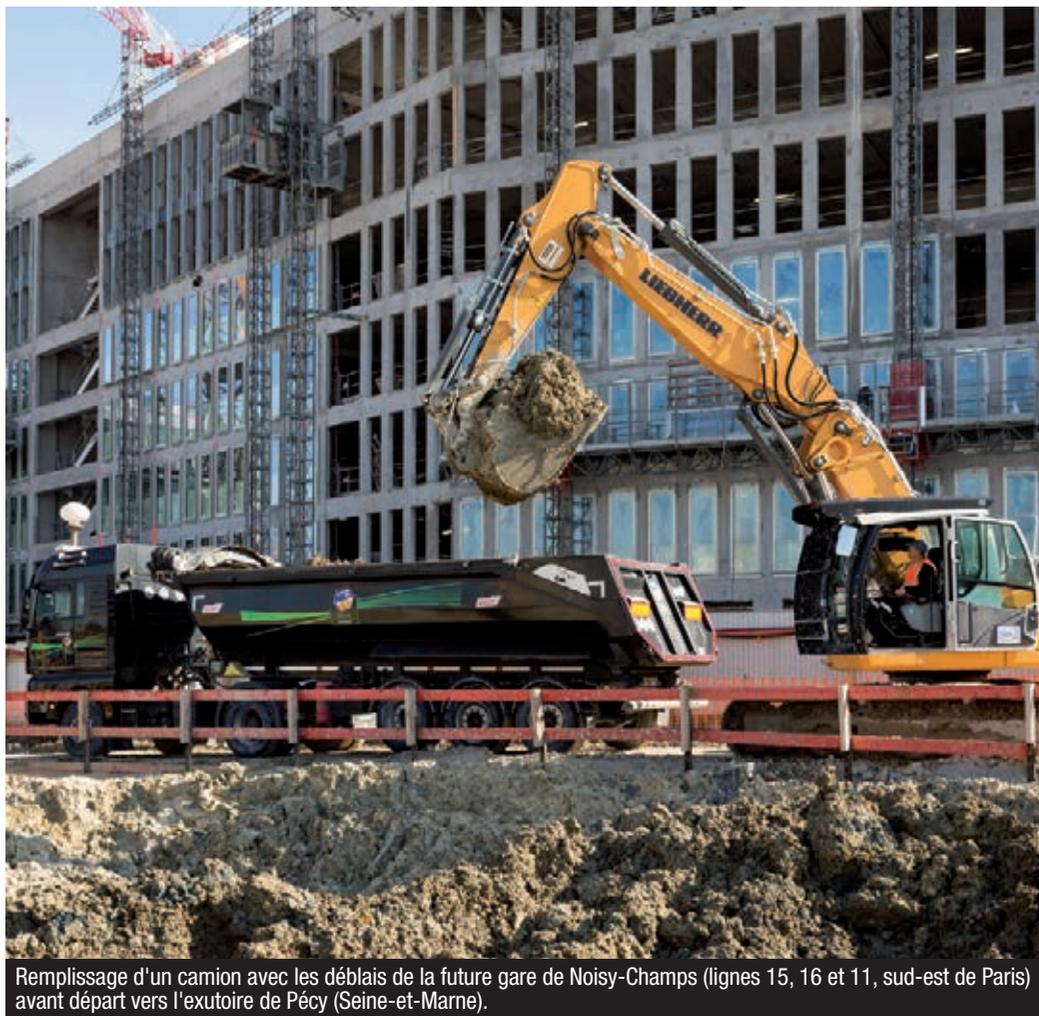


63 % des déchets inertes de chantier ont été valorisés ou réutilisés en 2014.

CANALISATEURS : ACTIVITÉ STABILISÉE

« Frémissement » : c'est ainsi que les Canaliseurs de France qualifient l'évolution de leur activité en 2017 par rapport à 2016, année de stabilisation après deux ans de baisse. Ils réalisent 5,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires dont 4,8 en canalisations d'eau potable et d'assainissement, et 406 millions pour le gaz. Ils représentent 14 % de l'activité des travaux publics.

DÉBLAIS GRAND PARIS EXPRESS : CONVERSION DE CARRIÈRES ET INNOVATIONS



Remplissage d'un camion avec les déblais de la future gare de Noisy-Champs (lignes 15, 16 et 11, sud-est de Paris) avant départ vers l'exutoire de Pécy (Seine-et-Marne).

Le comblement de carrières est le premier débouché des déblais du chantier du Grand Paris Express (GPE) évalués à 45 millions de tonnes jusqu'en 2030. La région parisienne comprend de nombreux sites d'extraction de gypse, calcaire, etc., qui nécessitent 60 millions de tonnes de terres pour être réutilisables. Fin mars, la Société du Grand Paris, pilote du GPE, a signé un partenariat avec 31 entreprises qui représentent 200 sites d'accueil de déblais : stockage, réaménagement de carrières, aménagements paysagers, plateformes ou sites intermédiaires de traitement agréés.

Ces entreprises s'engagent, notamment, à utiliser l'outil de traçabilité d'Artémis. Les déblais sont pesés à la sortie du chantier et à l'entrée de l'exutoire, et leur quantité et qualité, suivies en temps réel.

Parallèlement, la SGP avait lancé un appel à projets pour innover dans la gestion des déblais, en octobre 2016.

Les sept projets retenus ont été dévoilés fin mars et sont expérimentés d'ici à octobre.

→ Transport de terres par câble

Cemex et Innofreight réduisent les ruptures de charge et le temps perdu dans le transport de déblais, grâce à des wagons étanches, lavables automatiquement entre deux chargements.

Les caisses sur chariot se retournent pour repartir dans l'autre sens.

Le transfert par câble de déblais, conçue par l'agence d'architecture Space avec Vinci Construction France et Veolia, sert à relier directement un chantier à une péniche ou au train. Les concepteurs étudient l'application de ce principe à des sites du GPE proches d'une voie d'eau ou ferrée.

→ Reconstituer des sols

Terbis comble des galeries souterraines avec des terres dépolluées puis traitées, de façon que le sol retrouve la résistance nécessaire à une construction, procédé

présenté avec ETPO, spécialiste de l'injection.

La valorisation de déblais en produits est proposée dans trois projets. Valorhiz transforme des stériles en terre fertile par l'ajout de matières organiques, pour des espaces plantés.

Provdabat, de Séché Éco-Services et Hoffman JB Technologies, recycle des déblais, une fois caractérisés, en parking, sous-couche routière et même, en mobilier urbain.

→ Repérer les pollutions rapidement

Des déblais de chantier seront transformés en briques de terre crue dans le projet de Joly & Loiret et de Wulf, matériau qui reste à certifier.

Enfin, Guintoli a été retenu pour sa méthode de repérage rapide de pollution dans les terres, ce qui minimise les dépôts provisoires près du chantier : recherche documentaire avant excavation, puis analyse chimique et par spectromètre. ■

PLUS DE TRANSPORT FLUVIAL DANS LES GRANDS CHANTIERS



Le chantier de la future plateforme de Dourges (Pas-de-Calais) sert de démonstrateur à l'intégration du fluvial dans les grands chantiers comme le Canal Seine Nord Europe.

Le transport fluvial a beau coûter moins cher que la route, brûler moins de carburant et réduire la circulation, il a du mal à se développer en travaux publics. « Le fluvial arrive trop tard après lancement des appels d'offres pour être compétitif, fait observer Éric Dumortier, responsable prospection sur la fluvialisation des grands chantiers, à la direction territoriale Nord/Pas-de-Calais de Voies navigables de France (VNF). Depuis 2015, nous sensibilisons les maîtres d'ouvrage sur ce point. Nous avons dressé l'inventaire des chantiers à venir près de la voie d'eau dans la région. »

« VNF peut mettre en relation un réseau d'interlocuteurs lors de la préparation des marchés publics de grands travaux et dans l'organisation du chantier, est-il écrit dans le guide sur ce thème. Il est en mesure d'assurer la fonction de support technique et logistique en sorte que l'utilisation de la voie fluviale soit possible qu'il s'agisse de la disponibilité du foncier bord à voie d'eau, d'accessibilité d'un quai (quais provisoires), de disponibilité du réseau ou de sourcer l'offre logistique. »

Parmi les chantiers repérés par VNF, citons l'extension de la plateforme logis-

tique Delta3 à Dourges (Pas-de-Calais) qui se termine en 2019-2020. Elle sert de démonstrateur et pourra inspirer les chantiers du Canal Seine Nord Europe.

→ 1 800 tonnes par péniche

Le site couvre 44 hectares agricoles en zone humide. Des matériaux doivent être apportés pour consolider la zone qui accueillera entrepôts, voiries, quais et espaces verts, ce qui représente 1,26 million de tonnes selon Colas, chargé du remblaiement. Cela représente 42 000 camions de 30 t ou 7 000 péniches de 1 800 t. Au 1^{er} mars, il restait 810 000 t à transporter et épandre.

La part du transport fluvial sera définitivement connue après chantier.

La plateforme se situe à 2,5 km du quai sur la Deûle. Sept tracteurs attelés à des bennes peuvent transporter 1 800 t en sept heures. Une pelleuse décharge les terres apportées, de la péniche vers les bennes. Les matériaux proviennent de différents chantiers situés dans un rayon d'une trentaine de kilomètres.

→ Avantages entreprise

Colas voit dans la voie d'eau plusieurs avantages : planning précis, anticipé, respect des horaires, cadences assurées, décongestion de la route et de l'autoroute A1, et amélioration du bilan carbone. ■

COMPAGNIE DU VENT : 100% ENGIE

Engie a repris la totalité des parts de la Compagnie du Vent dont il possédait déjà 59 % depuis 2007.

La Compagnie du Vent, créée en 1989 par Jean-Michel Germa, exploite 423 MW en éolien et 88 MW en solaire photovoltaïque.

Le fondateur de la société, également président de la Société de participations dans les énergies renouvelables, poursuit son activité en faveur des énergies nouvelles dans le solaire thermique, à travers Sunti, et le stockage d'électricité en mer, avec MGH.



Parc d'éoliennes de l'Auxerrois (Yonne).

68 PÔLES D'ÉCHANGES À L'ÉTUDE

La Société du Grand Paris a confié à un groupement piloté par TVK une étude prospective de deux ans sur les grands principes d'aménagement des pôles d'échanges autour des 68 gares du Grand Paris Express. Les études sur ces pôles, financées par la SGP mais pilotées par les collectivités locales, devront être finalisées en 2018-2019.

DATA CENTER EN IRLANDE

Bouygues Énergies & Services livre, entre mai et janvier 2018, six halls d'un centre de données informatiques à Dublin (Irlande). La filiale de Bouygues Construction en gère la conception, construction et mise en service.

Le data center est installé dans un entrepôt existant de 11 000 m² dont un peu moins de la moitié en espace technique sur deux étages.

GUIDE JURIDIQUE

Le report de transport de matériaux de travaux publics de la route vers le fluvial comporte des aspects techniques et juridiques. La direction territoriale Nord/Pas-de-Calais de Voies navigables de France édite un guide pratique pour réussir dans ce domaine.

La brochure de 43 pages, intitulée « intégrer le maillon fluvial dans la logistique des appels d'offres de grands chantiers », a été rédigée par la société d'avocats EY. Elle aborde les étapes dans le détail, fait des recommandations et propose des outils.

Téléchargeable sur <http://www.nordpasdecals.vnf.fr/boite-a-outils-juridiques-a2184.html>.

TRAVAUX SNCF RÉSEAU

Cinq cents personnes et un train-usine œuvrent chaque nuit d'ici à la fin de l'année pour renouveler les voies sur la ligne de train de 55 km entre Moret et Montargis (Seine-et-Marne), au rythme de 1 km par nuit.

Le changement des rails, traverses et ballast, se justifie par le renouvellement normal et par l'arrivée des Regio2N, trains à deux étages, plus larges.

SNCF Réseau Île-de-France est également très occupée avec les futures gares de la ligne 15 du Grand Paris Express. Depuis mai, elle mène, en parallèle, la reconstruction de la gare des Ardoines et la création d'un couloir de correspondance sous la ligne de train vers le futur métro express, à Vitry-sur-Seine (Val-de-Marne).

À cause de la nappe phréatique, les travaux du passage commencent par la réalisation d'une enceinte étanche de mai à août 2017 dans laquelle sera positionné l'ouvrage de 30 m de long et 2 500 t, en mai 2018.

En août, aura lieu le ripage d'une dalle préfabriquée en gare de Clamart (Hauts-de-Seine), et en novembre, la pose de deux tabliers auxiliaires de 27 m en gare de Vert-de-Maisons (Val-de-Marne).



© VALENTINE PEDOUSSAT

Un kilomètre de voie est renouvelé chaque nuit en Seine-et-Marne.

PROTÉGER LES BALEINES DU BRUIT DE CHANTIER

Atténuer le bruit en milieu naturel ouvert est très complexe. Le chantier de la Nouvelle route du Littoral à la Réunion protège les gros mammifères marins des ondes sonores de la fragmentation par explosif non détonant ou d'un brise-roche hydraulique. Le code de l'environnement impose des seuils à ne pas dépasser.

Les baleines, par exemple, communiquent entre elles par des sons qui "voyagent" dans des strates d'eau de mer à une combinaison spécifique de salinité/température/pression, appelés Sofar Channel, selon Thierry Delaunay, responsable Environnement de Grands travaux de l'océan indien (GTOI), entreprise chargée des travaux (groupe Colas) : « Un son, même faible, peut se propager à quelques centaines voire des milliers de kilomètres, précise-t-il. Même en dessous des seuils, les bruits sous-marins participent à la pollution acoustique. »

→ Tuyau percé

La solution a été imaginée et dimensionnée par In Vivo, bureau d'études d'acoustique marine, produite par Etang.ca (Canada), testée en bassin à l'Ensta de

Brest, mise en place par Seanergy et suivie par Click'Research, sous maîtrise d'ouvrage GTOI⁽¹⁾.

Elle comprend un système de production de bulles qui perturbent la propagation du son. Il s'inspire d'un dispositif d'Etang.ca qui, en agitant l'eau, empêche les ports de geler.

Il est constitué d'un tuyau percé lesté pour descendre sur un fond aussi plat que possible, dans lequel est envoyé de l'air comprimé.

→ Moins 15-25 dB

Sur le chantier de la route du littoral qui se termine en 2019-2020, il est utilisé ponctuellement le long des 3,6 km de digues en construction.

Il l'a été pour l'échangeur de la Possession, en 2016.

Les mesures sur site montrent que le bruit est abaissé de 15-25 dB, ce qui correspond au port d'un casque très performant, selon GTOI. Ceci dans les fréquences dangereuses pour les mammifères marins, de 100 à 1 000 Hz. ■

⁽¹⁾ Nommée aux trophées des travaux publics 2016, catégorie Environnement et énergie. Lauréat : Luc Durand, logistique de chantier.



© GRANDS TRAVAUX DE L'OcéAN INDIEN

Barrière de bulles lors d'un tir de fragmentation, sur le chantier d'une digue de la Nouvelle route du littoral de la Réunion.

COUVERTURE TEMPORAIRE DE VOIE FERRÉE



© GTS

Les portiques supportent un grillage en acier et une géogrid en polymère.

Une galerie de protection provisoire a été installée en urgence au-dessus de la voie ferrée Lyon-Chambéry à l'entrée du tunnel de La Colombière sur la commune de Brison-Saint-Innocent (Savoie), suite à une chute de pierres ayant provoqué un accident.

Grâce à elle, la circulation des trains n'a été interrompue que trente-trois heures au lieu de huit semaines. Cette couverture a ensuite permis à GTS de sécuriser la

falaise, en toute sécurité pour le personnel et pour les trains.

Cette solution de GTS a été conçue en collaboration avec SNCF Réseau⁽¹⁾ et nommée aux trophées de travaux publics 2016⁽²⁾.

→ Résistante à 218 kg chutant de 70 m

La galerie pare-pierres de 62 m de long et 20 de haut a été montée parallèlement à la voie. Les portiques ont ensuite été

grutés en place. Ils comportent un toit en grillage métallique doublé d'un filet textile polymère Texinov, capable de résister à la chute de 70 m d'une pierre de 218 kg. Les connexions entre les deux couches sont flottantes de façon à encaisser les chocs sans rupture. ■

⁽¹⁾ Maîtrise d'œuvre : Sage Ingénierie.

⁽²⁾ Catégorie innovations techniques et recherche. Lauréat : Charier, incorporation de chanvre dans plateformes routières.

CESAR_{LCP}

Logiciel Eléments Finis 2D & 3D
Géotechnique - Tunnels - Génie Civil

Nouvelle version 6
adaptée au calcul et à l'analyse
de vos projets géotechniques

Exemples de nouveautés : HSM - Consolidation
Ecoulements non saturés - Ancrages frottants...

Téléchargez une version d'évaluation
sur www.cesar-lcp.com

 **itech**
Editeur de logiciels pour le Génie Civil

8 quai Bir-Hakeim 94410 Saint-Maurice
Tél.: +33 1 49 76 12 59
www.itech-soft.com contact@itech-soft.com

REVÊTEMENT À GRANULATS DE PORCELAINE

L'agglomération de Limoges (Haute-Vienne) expérimente l'incorporation de déchets de porcelaine blanche dans un enrobé, avec Colas, depuis mai-juin 2016. Le revêtement épandu sur 280 m² d'un plateau surélevé, ne s'arrache pas sous l'effet de la circulation au carrefour, observe le pôle infrastructures routières et travaux. L'adhérence est bonne selon les essais du Centre d'expertise pour les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) qui a également mesuré sa luminance en mai 2017. La porcelaine vient des usines locales qui trouvent ainsi un débouché aux pièces défectueuses.

→ Diminuer l'éclairage public

Le rendu visuel - poudreuse éparpillée ou pâquerettes sur fond noir - dédie cette solution aux espaces urbains à valoriser et aux carrefours, à éclairer spécifiquement. En effet, la porcelaine blanche réfléchit davantage la lumière sans qu'il soit besoin d'intensifier l'éclairage. L'expérimentation, qui vise à optimiser le

couple revêtement à porcelaine-éclairage à leds, se poursuit à la rentrée sur un tronçon de la zone d'activités nord de Limoges. Il s'agit de vérifier que la consommation de l'éclairage public baisse avec cette solution.

C'est la suite logique des essais avec des granulats clairs, procédé Lumiroute de 2011 mis en œuvre en 2015-2016⁽¹⁾, sur un autre boulevard de la métropole. ■

⁽¹⁾ Malet, Spie Batignolles Énergie et Thorn, avec le réseau technique de l'État et l'Ademe.

BÉTON À CIMENT ET COQUILLES

Le mélange ciment-coquillages semble prometteur en matière de biodiversité et pourrait être employé pour des quais et ouvrages portuaires immergés, selon Mohamed Boutouil, directeur de la recherche à l'École supérieure d'ingénieurs des travaux de la construction de Caen.

Baptisé Recif*, le projet, conçu en 2013, a débuté par l'étude des propriétés de bétons où 60% des granulats ont été remplacés par des coquilles de pétoncles broyées : béton ordinaire, auto plaçant ou encore à surface rugueuse favorable aux micro-organismes.

En 2015, 12 modules de récifs artificiels ont été immergés au large de Cherbourg (Manche) à la place d'une partie de digue. Suivi jusqu'en 2020.

* Cadre : programme européen de coopération transfrontalière Interreg IV avec l'Angleterre.

CÔNE EN BÉTON

GF Moselle réalise un cône en béton pour apporter la lumière du jour dans le futur centre commercial de Metz (Moselle), à la demande de GTM-Hallé. L'entreprise de Château-Salins préfabrique les éléments en béton armé et les armatures. Le cône mesure 6,20 m de haut, 12,90 m de diamètre en pied et 7,85 m en tête. Le centre commercial, baptisé Muse, ouvre en octobre. Il a été dessiné par Jean-Paul Viguier, architecte. Il est implanté sur 2,8 hectares, accueille près de 1 000 commerces, des logements, une zone de loisirs et un centre de congrès.



© GF MOSELLE

Installation des panneaux du cône de 6,20 m de haut.



Membre du Réseau Congés Intempéries BTP

CAISSE NATIONALE DES ENTREPRENEURS DE TRAVAUX PUBLICS

Au service de la Profession des Travaux Publics

Nos missions :

- assurer le service des congés payés auprès des salariés des Travaux Publics
- procéder au remboursement des indemnités de chômage-intempéries versées par les employeurs de la Profession.

La CNETP regroupe **7 300 entreprises** de Travaux Publics et assure le calcul et le versement de prestations dues à près de **260 000 salariés connus**.

Nos coordonnées :

· Par courrier :

31 rue le Peletier - 75453 PARIS CEDEX 09

· Par Internet : www.cnetp.fr

· Par mail : sur www.cnetp.fr, lien [nous contacter](#)

· Par téléphone :

- pour les entreprises : 01.70.38.07.70

- pour les salariés : 01.70.38.07.77

· Serveur vocal (24h/24) : 01.70.38.09.00



REVIT 2018

La version 2018 de la plateforme de travail collaborative Revit va sortir.

Elle prend en compte des demandes d'utilisateurs.

Les compatibilités avec des logiciels extérieurs sont plus nombreuses.

Le travail entre architectes, ingénieurs et entrepreneurs, en Bim, est facilité, selon Autodesk qui la propose, par abonnement.

SIG, CAO ET BIM

Gismartware, éditeur de logiciels de systèmes d'informations géographiques (SIG), a repris Mappia, éditrice depuis 2015 de la plateforme sur internet Govalid avec les outils Gosuite.

Govalid fluidifie la gestion des données entre la conception assistée par ordinateur (CAO), le Bim et les SIG.

INSTITUT SUPER SMARTGRID

Spie Batignolles Sud-Est livrera en janvier 2018 un bâtiment cubique destiné à des tests de très fortes puissances électriques pour le Supergrid Institute à Villeurbanne (Rhône). L'institut, créé en 2014, mène des recherches sur les futurs réseaux de transport de l'énergie électrique.

Une charpente métallique stabilise le cube de 25 m de côté et complètement nu. Les travaux ont débuté en janvier. Par ailleurs, la filiale de Spie Batignolles vient de terminer un immeuble sur le même site, avec TCE, entreprise générale. Il s'agit d'un bâtiment vitrine de recherche et développement en transition énergétique. Sur 5560 m², il abrite des bureaux, des plateaux de recherche, des laboratoires et des halls d'assemblage et d'essais de 17 m de haut.

→ **86,6 millions d'euros**

Principaux actionnaires du Supergrid Institute : General Electric, la Caisse des dépôts et consignations, Nexans, Alstom Transport, Vettiner et EDF.

Il a obtenu 86,6 millions d'euros de l'Agence nationale de la recherche, la région Auvergne/Rhône-Alpes et la métropole de Lyon.

Les recherches sont confiées notamment aux universités de Paris Sud, Lyon, Grenoble et à Centrale Supélec, Centrale Lyon, Insa Lyon et Grenoble INP. ■



Chantier du 1^{er} immeuble. Un second bâtiment, cubique, sera prêt en 2018.

© SPIE BATIGNOLLES SUD-EST

RENAISSANCE DE LA BIBLIOTHÈQUE HUMANISTE DE SÉLESTAT



La charpente métallique en 3 dimensions contribue à la tenue parasismique du bâtiment. On aperçoit la structure métallique ajoutée dans les bas-côtés.

La halle aux blés de Sélestat (Bas-Rhin) vit sa 2^e transformation. Construite en 1843 comme une église avec nef et bas-côtés, elle devient en 1889 la Bibliothèque humaniste. En 2018, elle rouvre avec un intérieur rénové et une extension, signés Rudy Ricciotti, architecte. La bibliothèque s'étend désormais sur 2800 m², soit 30% de plus qu'avant. Des réserves sont créées en sous-sol⁽¹⁾. Des demi-étages reçoivent les terminaux de traitement d'air.

Le grand public et les chercheurs seront ainsi mieux accueillis, et les collections, mieux présentées.

→ Nouveau squelette de métal

Les travaux de gros œuvre ont eu lieu de mai 2016 à avril 2017. Le sol, évidé sur 4 m, a révélé les vestiges d'un cimetière carolingien. La nappe phréatique se situe à 5,50 m, d'où des protections contre ses remontées. Les fondations ont été reprises par jet grouting sous les façades, pignons et poteaux.

Les dalles ont été démolies ainsi que les contreforts des voûtes latérales. Ont été reconstruits en béton, le plancher du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage. Ces transformations et l'augmentation de surface ont entraîné une consolidation de la structure et sa remise aux normes parasismiques (zone 3).

La structure en piliers de grès et poutres métalliques a été doublée de poteaux en métal reliés aux fondations et à une charpente métallique sous toiture (hors charpente du toit). L'exosquelette ainsi formé, assure la stabilité du bâti.

La charpente en 3 dimensions, voulue par l'architecte et fabriquée par BCM, épouse la longueur de la nef, légèrement courbe.

→ Piliers habillés de grès rose

La lumière pénètre dans l'extension de la bibliothèque par une façade en murs-rideaux de verre derrière 25 piliers habillés de grès rose. Les éléments porteurs sont les cages d'escalier et d'ascenseurs, et 25 poteaux en acier raccordés aux dalles. Des cylindres de grès sont enfilés tels des perles sur ces colonnes.

Sur les 13,5 millions d'euros TTC que coûte la restructuration, dont une petite dizaine de travaux, l'État apporte 1,58 million, la Région, 1,5 et le département, 1,5.

La rénovation a été confiée par la Ville à un groupement conception-réalisation mené par Demathieu Bard Construction Est. Maîtrise d'œuvre conception : Rudy Ricciotti, Lamoureux & Ricciotti Ingénierie, Ingerop ; maîtrise d'œuvre exécution : Thales Architectures et OTE ; charpentier métallique structure (sauf poteaux extension) : Baumert Constructions Métalliques. ■



Future Bibliothèque humaniste de Sélestat avec son extension à piliers de grès rose.

UNE MINE DE DOCUMENTS ANCIENS

La restructuration de la Bibliothèque humaniste de Sélestat (Bas-Rhin) vient logiquement après son inscription par l'Unesco au registre de la Mémoire du monde, en 2011.

Le fonds d'origine, 670 volumes, a été légué par Beatus Rhenanus, philosophe et lettré, en juillet 1547. Aujourd'hui, elle rassemble 154 manuscrits dont le *Lectionnaire mérovingien* (VII^e siècle) et la *Bible dite de la Sorbonne* (XIII^e), 1611 imprimés des XV^e et XVI^e et des objets d'art.

CHRYSO CONSOMME DU bioGNL

Chryso, fabricant d'adjuvants et d'additifs pour béton, ciment ou plâtre, utilise du biométhane liquéfié depuis mars. Il avait abandonné le fuel en 2014 au profit du gaz naturel liquéfié, son site de Sermaises-du-Loiret (Loiret) étant éloigné du réseau. Ce bioGNL est produit par la station d'épuration du Siaap à Valenton dans le Val-de-Marne* et distribué en citerne par LNgénération, filiale d'Engie.

* Cf. Travaux n°927, octobre 2016, page 9.



© SUEZ

Citerne de GNL d'origine renouvelable chez l'industriel.

BRUXELLES : MÉTRO AUTOMATIQUE

Le groupement Systra-Geste-Tractabel s'est vu confié la mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage de la transformation du métro de la capitale belge, par le Syndicat des transports intercommunaux de Bruxelles. Il avait déjà travaillé sur la conception du projet. À terme, les lignes de métro 1 et 5 seront automatisées.

Sur six ans, Systra avec ses partenaires sera présent de la conception détaillée jusqu'à la mise en service. Les travaux ont lieu de nuit.

Grâce à la conduite des trains assistée par ordinateur, les rames passent plus souvent et transportent plus de monde à la fois.



© MARCUS LINISTROMISTOCKPHOTOS

Le métro de Bruxelles s'automatise.

(1) Sauf documents précieux stockés en étage.

AGENDA

ÉVÉNEMENTS

• 12 AU 14 JUILLET

Ecocity World Summit 2017*Lieu : Melbourne (Australie)*<http://vivapolis-ivd.com>• 28 AOÛT AU 1^{er} SEPTEMBRE**Conférence internationale sur les tunnels et les espaces souterrains***Lieu : Séoul (Corée du Sud)*www.ita-aites.org

• 6 AU 8 SEPTEMBRE

Passerelles*Lieu : Berlin (Allemagne)*www.footbridge2017.com

• 19 SEPTEMBRE

Bimworld Universities*Lieu : La Défense (Grande arche)*www.bim-universities.com

• 19 AU 23 SEPTEMBRE

Symposium Engineering the future*Lieu : Vancouver (Canada)*www.iabse.org

• 25 AU 27 SEPTEMBRE

Énergie et industrie*Lieu : Montrouge (Hauts-de-Seine)*www.colloque-energie-industrie.ademe.fr

• 26 ET 27 SEPTEMBRE

Assises du Port du futur*Lieu : Paris*www.eau-mer-fleuves.cerema.fr

• 2 AU 4 OCTOBRE

BFUP, 3^e symposium international*Lieu : Montpellier (Hérault)*www.rilem.org

• 11 ET 12 OCTOBRE

Renforcement des structures de génie civil (colloque Le Pont)*Lieu : Toulouse*www.afgc.asso.fr

• 24 AU 26 OCTOBRE

Infrastructures souterraines en milieu urbain*Lieu : Wrocław (Pologne)*www.ita-aites.org

• 6 AU 10 NOVEMBRE

Bâtimat*Lieu : Paris (Villepinte)*www.batimat.com

• 13 AU 16 NOVEMBRE

Congrès de l'Association française des tunnels et de l'espace souterrain*Lieu : Paris*www.afes2017.com/fr/

• 16 NOVEMBRE

Assises nationales de l'éolien terrestre*Lieu : Paris (Maison de la chimie)*www.enr.fr

• 27 AU 29 NOVEMBRE

8^e assises nationales de l'environnement sonore*Lieu : Paris (Cité des sciences et de l'industrie)*www.bruit.fr

FORMATIONS

• 4 AU 6 OCTOBRE

Digues en site portuaire*Lieu : Paris*<http://formation-continue.enpc.fr>

• 2 AU 4 OCTOBRE

Eurocode 2 : calcul des structures en béton, application bâtiment et génie civil*Lieu : Paris*<http://formation-continue.enpc.fr>

• 5 ET 6 OCTOBRE

Entretien et maintenance des plates-formes de tramway*Lieu : Nantes*<http://formation-continue.enpc.fr>

• 19 ET 20 OCTOBRE

Modèles économiques et contractuels au service de la transition énergétique de la ville (avec Efficacity)*Lieu : Paris*<http://formation-continue.enpc.fr>

NOMINATIONS

AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE :

Guillaume Choisy a été nommé directeur général de cette agence de l'eau à la mi-avril, à la place de Laurent Bergeot.

ASSQUAL :

L'Association pour la promotion de la qualité est désormais dirigée par Pierre Lebon à la suite de Robert Biguet.

ASSYSTEM :

Sylvie Houlière Mayca rejoint la division Énergie & Infrastructure du groupe, en tant que vice-présidente Systems. Elle est chargée de la stratégie et du développement de la nouvelle entité "Systèmes critiques de contrôle et de sécurité".

CINOV :

La Cinov Giac, qui regroupe les ingénieurs-conseils et les bureaux d'études spécialisés en acoustique (bâtiment, environnement, industrie, formation et recherche), est désormais présidée par Denis Bozetto qui succède à Éric Gaucher.

COVED :

Stéphane Leterrier a été nommé directeur général de la société de traitement de déchets rachetée par Paprec au groupe Saur.

EIFFAGE CONSTRUCTION :

Olivier Genis remplace Michel Gos-toli à la présidence de la société.

SER :

Alexandre Roesch succède à Damien Mathon à la délégation générale du Syndicat des énergies renouvelables.

FRANCE STRATÉGIE :

Véronique Fouque est secrétaire générale et directrice du développement, postes naguère occupés par Jean Pisani-Ferry.

FFB :

La présidence de la fédération régionale du bâtiment de la petite couronne de Paris (départements 75, 92, 93, 94), dénommée FFB Grand Paris, est entre les mains de Jean-Luc Tuffier, successeur de Patrick Aimon.

GÉOMEMBRANES :

Gilles Bernardeau remplace Jacques Saintot en tant que président de l'Association française des applicateurs de géomembranes.

GÉOSYNTHÉTIQUES :

Nathalie Touze-Foltz a été élue présidente du Comité français des géosynthétiques (CFG). Elle succède à Jean-Pierre Magnan. Yves Durkheim devient 1^{er} vice-président et Sébastien Guenaicheau prend sa place en tant que 2^e vice-président. Benjamin Chevrol entre au bureau du CFG comme trésorier adjoint.

GRAND PARIS :

Frédéric Brédillot intègre le directoire de la Société du Grand Paris. Il occupe la place de Catherine Barrot-Pérenet.

MONT BLANC :

Riccardo Sessa remplace François Drouin à la présidence du conseil de surveillance du Groupement d'intérêt économique européen du tunnel du mont Blanc, association d'ATMB (France) et de SITMB (Italie), concessionnaires du tunnel. Gilles Rakoczy redevient directeur général. Thierry Repentin succède à François Drouin à la présidence du conseil d'administration d'ATMB.

ROUTES :

Dominique Mondé (vice-président du Syndicat des équipements de la route) a été élu président du Comité européen de normalisation des équipements de la route.

PREMIERS PAS EN BIM

Il est parfois profitable de revenir aux bases d'un domaine même si nous le pratiquons déjà. Il peut en être ainsi du Building Information Modeling/Bâtiment et informations modélisés (Bim). Eyrolles et l'Afnor coéditent les *Premiers pas en Bim* alors que 12 ouvrages sur le Bim sont déjà parus depuis 2014

chez le premier. Sous-titré *L'essentiel en 100 pages*, l'ouvrage entend lever les freins à l'utilisation du Bim et propose de « *se rapprocher de la démarche, pas après pas, avec des bases simples qui permettent aux professionnels (...) d'appréhender la globalité du sujet* ». Il distingue dès le départ deux niveaux :

celui du projet et celui de l'entreprise. Largement illustré, ce manuel a été écrit par Annalisa de Maestri, ingénieur-architecte, directrice d'un bureau d'études spécialisé.

www.editions-eyrolles.com
ou www.boutique.afnor.org ■



CRÉER DES FAMILLES D'OBJETS

Voici un ouvrage qui se concentre sur une partie de la démarche Bim (Bâtiment et informations modélisées) : la création de familles d'objets dans l'environnement Revit, plate-forme de travail collaborative Autodesk. Un projet met en scène un ensemble d'objets (murs, fenêtres, dalles, poteaux, équipements,

etc.) qui doivent être reliés physiquement et dans le Bim.

Le livre de 340 pages comporte 17 exercices pratiques, accessibles à tous, débutants ou non, pour créer ses propres familles d'objets.

Trois professionnels le signent. Vincent Bleyenheuft utilise Revit depuis 2007

dans son agence d'architecture. Julien Blachère, ingénieur structures, est Bim manager dans un cabinet d'ingénierie. Christophe Onraet est ingénieur Revit/Bim chez un éditeur de solutions informatiques.

www.editions-eyrolles.com ■



Enka®solutions

Géosynthétiques hautes performances pour le génie civil et les travaux publics

Légers, souples et faciles à installer, les produits Enka Solutions accompagnent les projets les plus exigeants partout dans le monde.



Géogrille de renforcement EnkaGrid



Low & Bonar
12 rue de la Renaissance / 92184 Antony Cedex / T +33 157636740
info@enkasolutions.com / www.enkasolutions.com