

LA REVUE DE PRESSE

2021

VINCENT



JUIN 2021

128 ACCESS

130 BOIS INTERNATIONAL

132 BTP MATÉRIELS

136 CARROSSERIE MAGAZINE

138 MANU MAG

146 MAT ENVIRONNEMENT

152 MÉCANISATION FORESTIÈRE

154 MILLES PATTES MAGAZINE

156 SOLSCOPE

access
INTERNATIONAL

Volume Twenty Eight | Issue Four |
May-June 2021
www.accessinternational.media
A KHL Group publication

INTERVIEWS
Pedro Torres, Riwal
Covid-19 — one year on
Karel Huijser, JLG
Hybrid exhibitions

access M20 MANUFACTURERS
RIX 2021 MAASTRICHT
10th EDITION 15-17 JUNE
in print

Electrifying RTs

Official magazine of IPAF
IPAF.org RAISING THE STANDARD | TECHNOLOGY SERIES: FUTURE FOCUS

NOS INSERTIONS DANS CE NUMÉRO

PALFINGER

MANOEVRABILITY AND DYNAMICS COMBINED

PALFINGER P 300 KS

The P 300 KS achieves top marks for its compact design, working range, manoeuvrability and user-friendliness. The Powerlift-System enables a safe pickup and transport of heavy and bulky parts.

PALFINGER.COM



122^e Rendez-Vous de la Méca
Combinés et ligne de fendage pour diamètres de 50 cm et plus

L'hebdomadaire de la filière bois **N° 21 - 1095**
3,60 euros samedi 5 juin 2021

Matériels et techniques Le skidder TCI 602, un bon compromis entre poids et puissance p.10	Le marché du bois Le douglas très demandé dans le massif du Jura p.26	Le marché du bois Prix et indices des sciages et du bois-énergie au 1 ^{er} trimestre 2021 p.27
--	---	---

EQUIPEMENT FORESTIER
Friederich
CONSTRUCTEUR DE MATERIEL FORESTIER



FRIEDERICH S.A. - 67190 MOLLKIRCH
Tél. : 03.88.48.78.88 • Fax : 03.88.50.13.57
www.friederich-sa.com

NOS INSERTIONS DANS CE NUMÉRO



PALFINGER

PALFORET
DES VÉHICULES SUR MESURE ET DES ENSEMBLES PRÊTS À L'EMPLOI

Parce que vos besoins sont notre priorité, nous nous attachons à vous proposer des produits à la fiabilité maximale et nos équipes, disponibles sur toute la France, vous accompagnent toute l'année.

LIFETIME EXCELLENCE

PALFINGER.FR

btp magazine n°338

btp magazine

Matériels & Construction

ENSEMBLE, CONSTRUISONS L'AVENIR



PELLES ET MINI-PELLES

KATO

LA QUALITÉ JAPONAISE



www.imer.fr

N° 338 - MAI/JUIN 2021 - M. 02778 - 22,00 €



BTPM_338.indd 1

11/06/21 16:41

NOS INSERTIONS DANS CE NUMÉRO

SYGMAT

SENNEBOGEN

SYGMAT, distributeur exclusif SENNEBOGEN en France :

- Pelles de manutention industrielle de 17 à 420t
- Chargeurs télescopiques 5.5t
- Grues télescopiques de chantiers de 15 à 130t
- Grues treillis sur chenilles de 50 à 300t
- Pelles à câbles de 13.5t à 300t





SYGMAT.FR

NOS INSERTIONS DANS CE NUMÉRO

PALFINGER

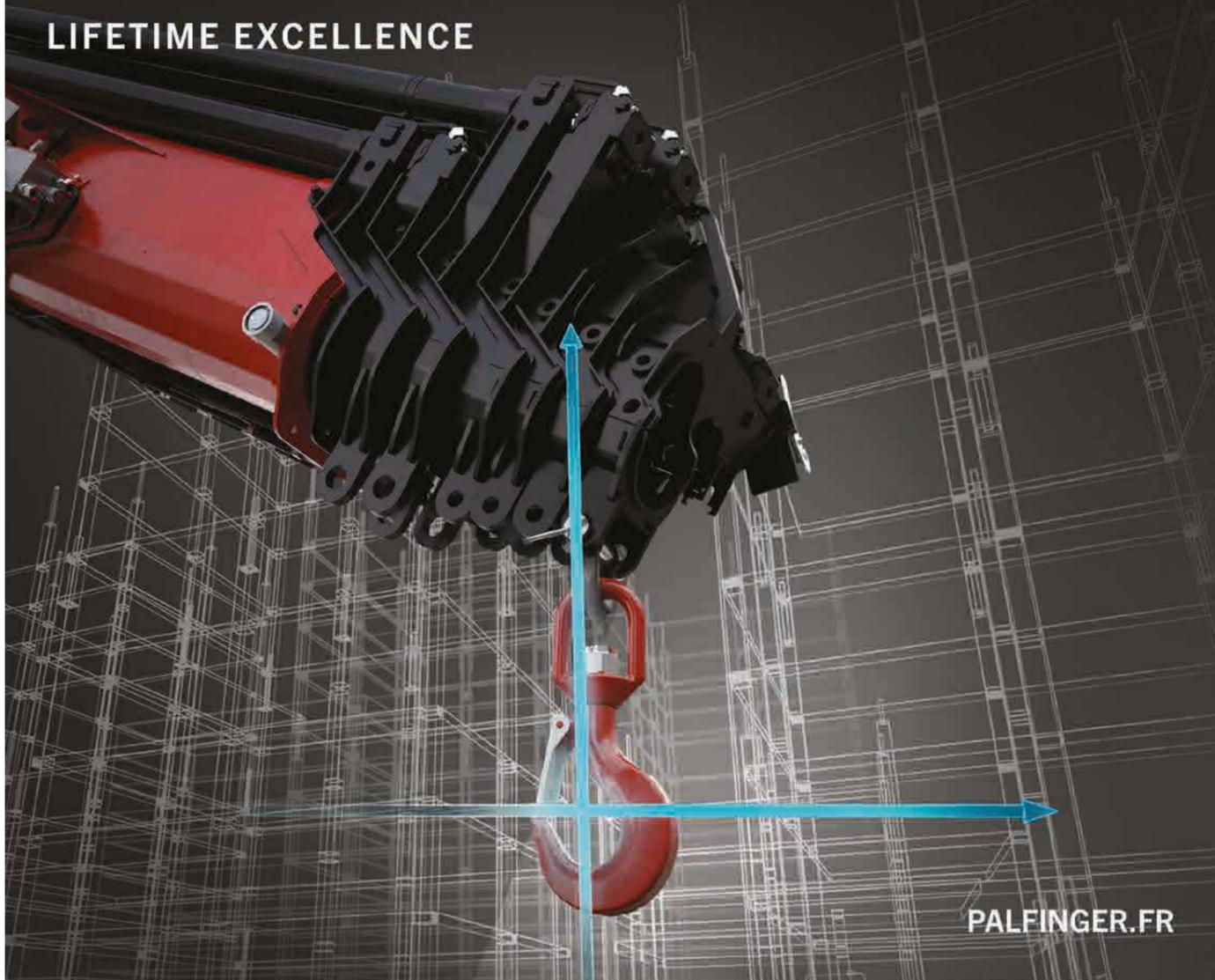


SMART CONTROL

TRANSFORME LES MISSIONS COMPLEXES EN OPÉRATIONS INTUITIVES

Commander les déplacements de l'extrémité de la grue de façon intuitive ?
C'est maintenant possible grâce au Smart Control !
Ce nouveau système de commande révolutionnaire PALFINGER permet de
piloter l'extrémité de la grue d'un seul levier.
Résultat : des opérations plus simples, plus rapides et plus précises

LIFETIME EXCELLENCE



PALFINGER.FR

ILS PARLENT DE NOUS...

ISSN 0248 174X - N° 741 - Juin - Juillet 2021

Carrosserie

FFC
Fédération Française de Carrosserie
Industries et Services

INTERVIEW > P 12
Solutrans :
Plus que jamais
incontournable

TECHNIQUE > P 36
Pare-brise
Vers davantage
de réparations

REPARABILITE > P 44
Renault Arkana
Plus Captur
que Kadjar

DOSSIER > P 32
Pièce de réemploi
Une évolution positive

DOSSIER > P 16
Transition énergétique
Des VU toujours plus branchés

Palfinger

Une grue lourde pour Chappe et Fontolive

La société Chappe et Fontolive est spécialiste du levage et de la manutention lourde ou délicate depuis 1929. Elle vient de faire l'acquisition d'un nouveau camion Scania 5 essieux équipé d'une grue Palfinger PK165.002 TEC7. Il s'agit d'une grue de dernière génération dédiée aux charges lourdes et à très longue portée. Ce montage a la particularité de pouvoir circuler en convoi exceptionnel de catégorie 1 et d'offrir une charge utile approchant les 15,3 tonnes. La grue est équipée de nombreux systèmes d'assistance pour optimi-

ser ses performances, comme les HSPC-Plus et le module Load qui permettent d'assurer une stabilité optimale de la grue dans toutes les situations, avec en plus la détection de la charge du camion (vide, charge partielle ou pleine charge) et de l'inclinaison. Le dispositif Mext permet de détecter une ou deux extensions manuelles et de les intégrer dans la protection contre les surcharges. Le dispositif Weigh permet de peser directement la charge sur la grue. La PK165.002 TEC7 version G montée sur le véhicule de la société Chappe et



Fontolive soulève 5 700kg à 18,5 mètres. Elle est équipée d'un fly jib (bras articulé supplémentaire) qui augmente sa portée à 31m et même à plus de 33m grâce à une extension manuelle supplémentaire ! L'ensemble est aussi doté d'un treuil amovible de 3,4 T qui se monte en lieu et place du fly fib.

Le dispositif Multifaster permet de remplacer les équipements en bout de grue de façon simple et rapide pour une efficacité optimale. Deux béquilles additionnelles de 20 T sont situées à l'arrière du camion, juste sous la grue, permettant d'exploiter la puissance de la grue au maximum.

ILS PARLENT DE NOUS...

JUIN - 2021

MANU MAGAZINE
MAG

#13

WWW.JDLGROUPE.COM

LE MAGAZINE DES MATÉRIELS DE MANUTENTION, DU TRAVAIL EN HAUTEUR ET DU LEVAGE



aussi simple
que ça

OPTI

transport facile, installation rapide, polyvalence économique.



JDL
EXPO

Beaune, 23/24/25 juin, stand n° A62

OPTI
optimum crane

**PALFINGER FRANCE ET SYGMAT
OUVRENT LEUR SHOW-ROOM**

DEPUIS QUELQUES MOIS, PALFINGER FRANCE ET SYGMAT SE SONT INSTALLÉS DANS LEURS TOUS NOUVEAUX LOCAUX À LIVRON-SUR-DRÔME (26). CE NOUVEAU SITE ULTRA MODERNE ACCUEILLE LES ACTIVITÉS COMMERCIALES ET SAV DES MARQUES PALFINGER ET SENNEBOGEN. LA CARROSSERIE VINCENT RESTE À ÉTOILE SUR RHÔNE.



Des locaux flambants neufs, plus spacieux, plus modernes, plus ergonomiques... en fin d'année 2020, les équipes techniques et commerciales de Palfinger France et Sygmat, ont pris possession de leur nouveau cadre de travail, à Livron-du-Drôme. Ils sont situés non loin de la base d'origine de la carrosserie Vincent. - Le but de ce nouveau site est de rassembler nos équipes par pôle d'activité :

technique, commercial et pièces détachées, explique **Emilie Fraisse, Présidente Palfinger France**. Auparavant, les équipes étaient dispersées dans 3 bâtiments différents du fait d'un manque global de place. Cette meilleure disposition permettra un échange fluide et constructif entre les différents collaborateurs. -

REPORTAGE

MANUMAG MAGAZINE



1700 m2 de bureaux, 3000 m2 de magasin de pièces détachées, 800 m2 de centre de formation, 3000 m2 d'espace de présentation dynamique des véhicules de démonstration, et 17 000 m2 dédiés au stockage sur un terrain de 65 000 m2.

Mais aussi les bureaux de recherche et développement et la conception des engins spéciaux. Tout est réuni sur ce nouveau site. Ces nouveaux locaux ont aussi été conçus pour accompagner et anticiper les futures évolutions du groupe. Un vaste espace est dédié à la formation à la fois des équipes, mais aussi des concessionnaires ou des clients, avec 3 salles d'une capacité d'accueil de 30 stagiaires, un hall et un espace extérieurs pour la pratique sur des véhicules de formation. - Ce centre de formation est un outil moderne et fonctionnel. Nous sommes alimentés par panneaux solaires. Il est couvert, nous ne craignons donc pas les intempéries. Il est doté d'une zone avec un socle béton pouvant accepter jusqu'à 120 tonnes. Nous disposons aussi d'un mini-bus pour accompagner nos clients et nous avons pris un accord avec un groupe hôtelier situé juste à côté du centre. Nous proposons ainsi un service clés en mains pour ces formations », explique **Francois Vincent, DG de Palfinger France**

- A terme, il y aura une zone de tests avec des conditions d'utilisation réelles. Nous diversifions aussi nos activités. Le



secteur agricole fait généralement appel une fois par an à la location de bennes. Nous disposons de 65 000 M2 qui nous permettent d'avoir de la place pour le stockage et le matériel pour le manutentionner. **Nous avons donc décidé de faire de la location à l'année. Nous avons 900 bennes en parc.** - En 2021, le nouveau site a permis la mise en place d'un parc de véhicules de démonstration, prêts à l'emploi, baptisé « la Boutique » qui rassemble différents concepts de véhicules par types de métiers, permettant aux clients de découvrir et voir le fonctionnement des divers équipements proposés par le groupe. - Le show-room prend une place importante dans notre nouvelle organisation. 30 véhicules

sont disponibles, ainsi que des engins représentatifs des gammes SENNEBOGEN. Le principe est simple, nous utilisons ces véhicules pour la démonstration et les mettons en vente au bout de 6 mois. Puis nous recommandons l'opération. Ce qui nous permet de toujours avoir des véhicules disponibles et en très bon état. - C'est un énorme confort de travail pour nos clients et pour nous, ajoute **Epvre Delqué qui est en charge de la commercialisation des grues Sennebogen.** Nous avons enfin de la place pour montrer les machines à nos clients, les faire fonctionner, former leurs conducteurs. Notre zone de pièces de rechange est sur place et ce service est totalement autonome -

jdlgroupe.com 35

ILS PARLENT DE NOUS...



Francois Vincent, DG de Palfinger France

21 SOCIÉTÉS DANS LE GROUPE

Tout d'abord, rappelons que Palfinger commercialise, **des grues auxiliaires de 1t/m à 200t/m, des bras polybenne de 3 à 30T de capacité, des nacelles comprises entre 13 et 102 m de hauteur de travail, des chariots élévateurs.** Sygmat pour sa part est en charge de la commercialisation et du suivi technique des trois gammes de produits Sennebogen comme **les grues de chantier et pelles à câble de 15t à 300t de capacité, les pelles de manutention industrielle et portuaire de 17 à 420t et les chargeurs télescopiques de 5.5t.** Pour le moment, Livron accueille le siège social de Palfinger France et de Sygmat, deux des 21 sociétés du Groupe Vincent et les grues Palfinger. Aujourd'hui, le groupe réalise **un chiffre d'affaires de 252 M€** (en 2020), dont 167M€ pour Palfinger France. Il emploie **736 salariés sur 32 sites.** Palfinger France s'appuie sur 25 distributeurs et **120 points SAV.** Environ **1600 grues et 1172 bras Palfinger ont été vendus en 2020.** Sygmat a commercialisé quant à lui **60 grues de chantiers et pelles de manutention.**



Emilie Fraise, Présidente Palfinger France

L'HISTOIRE DU GROUPE VINCENT

L'histoire du groupe Vincent remonte à 1884 avec la fondation à Etoile-sur-Rhône d'un atelier de charronnage par Auguste Vincent. Dans les années 1950, la 3e génération de Vincent prend le virage de la carrosserie en acier et la 4e génération crée les ateliers de réparations et de tôlerie. En 1984, la Société Matériels Vincent se spécialise dans la vente et la location de matériels de levage, de manutention et de récupération. En 1996, Palfinger France intègre le groupe Vincent. La société importe et distribue sur toute la France les grues hydrauliques du fabricant autrichien Palfinger. En 2013, c'est Sygmat, distributeur notamment des grues Sennebogen qui rejoint le groupe.



REPORTAGE

MANUMAG MAGAZINE



Epvre Delquie est en charge de la commercialisation des grues Sennebogen



La grande zone de présentation permet des demonstrations de materiels



Des locaux ultra-modernes et fonctionnels pour la commercialisation, le sav, le developpement des marques Palfinger et Sennebogen



jdlgroupe.com 37

ILS PARLENT DE NOUS...

EAPU

POTAIN UNE NOUVELLE GRUE À MONTAGE AUTOMATISÉ

Chuttt c'est encore un secret ... Potain réserve aussi aux JDL la primeur de sa nouvelle grue à montage automatisé... elle est annoncée sur internet mais sera présentée en première mondiale aux JDL... impossible d'en dire plus pour l'instant... Patience ... A ne pas manquer !



SPIERINGS MOBILE CRANES: EN EXCLUSIVITÉ, LA GRUE « ZÉRO ÉMISSION » SK1265 ELIFT !

Spierings Mobile Cranes présente deux nouvelles innovations pour la première fois en France ! Avec le eLift zéro émission, les grues à tour sur porteur peuvent fonctionner en mode électrique. Après l'introduction du SK487-AT3 City Boy, Spierings avait déjà franchi une étape significative dans le développement durable en rendant possible la conduite et le levage électriques. Désormais, il poursuit ces développements en élargissant la gamme de produits de modèles 0 émissions à la SK597-AT4 eLift et la SK1265-AT6 eLift qui peuvent fonctionner en 100% électrique avec une alimentation de seulement 16A ou 32A. La grue SK1265 eLift arrive donc en France ! Forte de son succès dans le reste de l'Europe avec plus de 300 unités livrées, la plus grande grue à tour mobile du marché fait son arrivée en France : la SK1265 eLift. Elle offre des capacités de levage de 60 m de portée, 37,2 m sous crochet, 10 tonnes max à 13 m.

s'effectuer en direct à l'extrémité de la flèche, avec une extension type fléchette, au treuil avec un moufle ou encore avec un tablier muni de fourches. Grâce à leur compacité, les grues se fauillent dans les endroits les plus étroits. Elles ont été conçues aussi en fonction de critères de transportabilité et de modularité : ils offrent ainsi des gabarit et masse réduits, et les éléments de contrepoids modulaires n'excèdent pas 3 t, pour une manutention et une mise en place faciles. Spécialiste des grues - pick&carry - depuis 70 ans, le constructeur italien a intégré à la conception de sa nouvelle gamme un nouvel élément essentiel : la stabilité de la grue sur 4 points ! Grâce à un essieu arrière dissocié, breveté et à son pilotage mécano-hydraulique, les roues peuvent pivoter sur elles-mêmes. Ainsi couplé à un contrôle de différentiel électronique de l'essieu avant rigide, le système exclusif Ormig permet à la grue de tourner sur elle-même, sans aucune réduction de capacité ni de stabilité. Elles sont distribuées en France par la société Sygmat.



NOS INSERTIONS DANS CE NUMÉRO

MANUMAG MAGAZINE

SYGMAT **SENNEBOGEN**

SYGMAT, distributeur exclusif SENNEBOGEN en France, propose la gamme de grues télescopiques de chantier la plus étendue du marché :

- Capacités de levage de 15 à 130 t
- Déplacement en charge
- Tous les tableaux des charges sur 350°
- Téléscope en charge



SYGMAT.FR

NOS INSERTIONS DANS CE NUMÉRO

N°103 - avril/mai 2021 - 20 € - ISSN 1959-2580

mat environnement

- Enquête**
Le recyclage des métaux ferreux et non-ferreux
- Recyclage**
Manutentionner c'est gagner
- Valorisation**
Terres inertes
- Matériel**
Exploitation forestière : un matériel en pleine évolution

BLUE MOLDS[®]
steel molds to produce concrete blocks

QUALITÉ ET ROBUST

www.bluemolds.com

SYGMAT SENNEBOGEN

SYGMAT distributeur exclusif SENNEBOGEN

Pelles de manutention industrielle et chargeurs télescopiques pour les métiers de l'environnement, du recyclage et de la valorisation

mat **Oui, je m'abonne**
environnement
sur CONSTRUCTIONCAYOLA.COM



© Sennebogen



© Caterpillar



© Volvo

conclut Epvre Delqué, coordinateur commercial et marketing chez Sygmat.

UN CLAVIER DE 18 À 40 T

Dans le domaine du recyclage léger, c'est la petite machine Liebherr de 18-26 t qui est le plus demandée. Les pelles de tri pour les déchets légers ont la cote chez Bergerat Monnoyeur qui propose des machines idéales allant de 22 à 26 t, mobilisées pour le chargement des bennes, le tri au sol, le changement de trémies, le remplissage des convoyeurs et des concasseurs. « Ces machines très polyvalentes consomment peu et sont faciles à manœuvrer. La machine à tout faire par excellence », souligne Jean-Philippe

Coulombier. Les modèles de 40 t de Liebherr sont plutôt réservés pour les activités de chargement et de déchargement de barges pour le transport des matériaux et l'évacuation des gravats. La ferraille est plutôt friande quant à elle de modèles Liebherr de 26-38 t. Le milieu des métaux ferreux et non ferreux, qui représente entre 20 et 30 % des besoins nationaux en pelles de manutention, optera de préférence pour les modèles Caterpillar de 26 à 30 t. Le bois privilégiera de son côté les machines Liebherr de 35-40 t.

LE DÉFI DE L'AUTONOMIE

« Les chantiers en clos couvert et en intérieur se multipliant, une demande commence à émerger

pour des machines dotées de motorisations électriques », reprend Mickaël Meyer. Une tendance qui, combinée à la future taxation du GNR, laquelle aura de toute évidence une incidence sur les coûts, laisse le champ libre à l'élargissement de la gamme électrique avec notamment des modèles sur batteries qui viendrait rejoindre les actuelles machines câblées Liebherr. « La majorité des pelles de manutention Caterpillar sont essentiellement à motorisation thermique pour des questions d'organisation sur les sites de recyclage, explique pour sa part Jean-Philippe Coulombier. Elles doivent pouvoir s'adapter aux déplacements de tas très fluctuants, et à la circulation très dense

mat environnement **Oui, je m'abonne**
sur CONSTRUCTIONCAYOLA.COM

ILS PARLENT DE NOUS...

Les pelles sur le marché



© JCB



© Doosan

Le couteau-suisse WASTEMASTER

JCB décline une nouvelle version de sa pelle sur pneumatiques polyvalente JCB Hydradig 110 W. Désormais intégrée à la gamme JCB WasteMaster dédiée aux métiers du recyclage et de la valorisation des déchets, elle a pour particularité que l'ensemble des composants sont logés au sein du châssis inférieur de la machine. Cette configuration inédite permet une visibilité et une stabilité sans égale. Sa compacité, grâce à un rayon de giration arrière ultra court et à sa flèche à volée variable, lui permet d'être extrêmement maniable sur site. Également, ses capacités de levage (1 tonne à portée maximale) et sa haute vitesse de déplacement (40km/h) combinée à ses trois modes de direction et à son système anti tangage sur vérin de flèche (SRS) lui permet de se déplacer rapidement et en toute sécurité. De plus, l'absence de filtre à particules, et donc de régénération, lui permet de travailler aisément dans les hangars pour le tri de cartons notamment. Sa tourelle centrée rend le levage de charge optimal et homogène. Les spécificités comportent une protection FOPS II sur pare-brise et toit, un extincteur, un ventilateur réversible, une alarme de translation type cri du lynx, une protection des phares de travail et de l'éclairage routier, une protection de la sortie d'échappement, un filtre charbon en cabine, des chevrons rouges et blanc sur le contrepoids. En options : différentes montes de pneus, protection du vérin de cavage, caméra arrière, phares de travail à LED, crochet d'attelage...

Plus de stabilité DX230WMH-5

La DX230WMH-5 de Doosan vient compléter la DX250WMH-5. À l'instar de son aînée de plus grande taille, cette 23 t possède deux vérins de balancier qui assurent plus d'équilibre et de stabilité, ainsi qu'un mouvement atténué lors de l'utilisation d'accessoires comme les grappins. La DX230WMH-5 affiche une hauteur maximum du point de pivot par rapport au sol de 11,7 m, une portée opérationnelle maximum de 10,1 m et une profondeur de travail maximum de 4,2 m. Conçue pour venir à bout des tâches les plus difficiles, elle est équipée de stabilisateurs avant et arrière, ainsi que d'une flèche et d'un balancier spécifiquement conçus pour la manutention de matériaux. Avec ses manipulateurs ergonomiques et son volant, la pelle de manutention DX230WMH-5 est particulièrement facile à piloter. L'autre caractéristique notable de la DX230WMH-5 est la cabine élévatrice de série, qui offre une excellente visibilité et une grande souplesse à l'opérateur. Facilement accessible depuis le sol, la cabine peut être relevée jusqu'à 2,5 m pour offrir à l'opérateur une meilleure visibilité pendant le travail, en particulier en association avec l'image transmise par la caméra de recul.

Disponible en 100 % électrique SENNEBOGEN 830

La pelle de manutention industrielle SENNEBOGEN 830 est un des modèles du cœur de gamme du constructeur allemand, avec une masse opérationnelle de 40 t environ et offrant des

portées de travail jusqu'à 17 m. Le modèle répond aux besoins opérationnels dans les métiers de l'environnement, du tri et de la valorisation des métaux, de la gestion des déchets, de l'industrie du bois, des approvisionnements de granulats... Comme l'ensemble de la gamme SENNEBOGEN - de 17 t à 400 t -, la 830 est proposée en option avec une motorisation électrique. Le constructeur présente plusieurs solutions techniques permettant de conserver la mobilité de ses engins électriques sur site d'exploitation. Les pelles de manutention SENNEBOGEN sont conçues spécifiquement pour des usages sévères et intensifs en milieu industriel. Elles sont reconnues pour leur robustesse, leur excellente disponibilité opérationnelle et le large panel de variante disponible pour répondre à chaque contexte d'utilisation.

Petite nouvelle ! JCB JS20MH

La JCB JS20MH, est une pelle, sur pneumatiques de 20 tonnes, qui capitalise sur l'expérience JCB en pelles sur pneumatiques en reprenant les performances et la fiabilité du moteur JCB Ecomax T4F (93 kW / 125 cv) et des pompes hydrauliques des pelles de la gamme JS. Toutefois la machine est entièrement adaptée avec des vérins de levage spécifiques pour les activités de manutention, un châssis de pelle de manutention offrant une très grande stabilité et une grande capacité de levage sur 360°. La machine sera disponible avec un choix de cabines fixes ou à surélévation hydraulique offrant

mat environnement **Oui, je m'abonne**
sur CONSTRUCTIONCAYOLA.COM

RECYCLAGE

une meilleure visibilité lors des chargements de containers. Avec une flèche droite de manutention de 5,7 mètres, la JS20MH offre une portée maximale de 9 mètres. Elle sera proposée avec deux versions de balancier : balancier col de cygne de 4 mètres pour utilisation avec grappin ou balancier de manutention 3 mètres pour pince de tri. Comme sur les autres machines de la gamme Wastemaster, la JS20MH est dotée des protections nécessaires pour travailler sur des sites de recyclage : ventilateur réversible pour de meilleures performances de refroidissement, un pré-filtre Turbo 2 pour une double filtration de l'air moteur et pour la sécurité sur le site : protection cabine, protections des feux, chevrons rouge et blanc pour la visibilité et la protection de l'opérateur. Pour la santé de l'opérateur, climatisation en standard avec filtre charbon pour l'entrée d'air. La JS20MH est doté du système de télématique JCB Livelink pendant 5 ans pour assurer la sécurité en cas de vol mais aussi pour optimiser son utilisation et planifier l'entretien.

-10 % sur les coûts opérationnels
MH3024

Avec des temps de cycle plus rapides et un empatement plus large, les MH3022 et MH3024 offrent performances et stabilité au quotidien.

Un ventilateur à entraînement électrique avec fonction d'inversion automatique réduit les coûts de maintenance. L'électrohydraulique avancé confère équilibre, puissance et efficacité à la machine, tout en réduisant la consommation de carburant. Les commandes sont ergonomiques, et les options comprennent des caméras de recul et de côté ainsi qu'un système de visualisation de la machine à 360 degrés. La flèche, les bras et autres zones à forte contrainte sont renforcés avec des multi-plaques de protection épaisses. Le châssis supérieur utilise des fixations spécialement conçues pour soutenir la cabine robuste, et le châssis inférieur est renforcé pour améliorer la durabilité des composants. Les machines ont la capacité de démarrer à froid à -18 degrés et peuvent travailler jusqu'à des températures de 52 degrés. Une grille vibrante en option permet de travailler dans des environnements poussiéreux et en intérieur.

Branchée !
LH 26 C

La LH 26 C Electro Industry est conçue pour exécuter des opérations de recyclage exigeantes. À cet effet, elle est équipée d'une flèche monobloc industrielle droite d'une longueur de 6,10 m et d'un balancier industriel de 4,50 m de long avec

cinématique de basculement. Son équipement comprend également le grappin de tri Liebherr SG 20B doté d'une capacité de 0,6 m³ et de coquilles de recyclage de 1200 mm de large. Elle possède en outre un poste de conduite avec réglage hydraulique en continu de la hauteur et un châssis porteur LC de 3000 mm de large. Le système d'enroulement se trouve au niveau du châssis sur chenilles, entre les deux longerons. Le tambour intégré avec guide-câble sécurise l'utilisation de la machine. La machine est équipée d'un moteur électrique de 90 kW qui entraîne la pompe hydraulique directement et en continu. La mise en œuvre technique et la commande du moteur électrique interviennent via un convertisseur de fréquence à refroidissement hydraulique qui fait office de régulateur de régime. Des mouvements dynamiques et particulièrement intuitifs sont ainsi possibles. Sur la LH26 C Electro Industry, les consommateurs auxiliaires comme le générateur et le compresseur de climatisation sont alimentés par un moteur électrique complémentaire de 15kW.

Intelligente sous tout rapport
MHL375

La MHL375 de Terex Fuchs est animée par un moteur Stage V 245 kW pour un poids autour de



65 t et une portée de 18 m à 20 m. Intelligemment connecté, ce modèle bénéficie d'un aperçu global des données de la machine, de notifications des intervalles de maintenance prédéterminés, d'un affichage en texte clair des messages d'erreur. Les coûts d'exploitation sont ainsi optimisés et la machine maintenue en parfait état. Le système BUS CAN et son testeur rapide de fusibles – une technologie de pointe – fournissent un diagnostic intelligent de la machine. Elle arbore une nouvelle cabine spécialement conçue pour les pelles de manutention, récompensée par un IF Design Award en 2017. L'accès est particulièrement confortable grâce à une porte coulissante unique et le pare-brise à déport négatif offre une meilleure vue. Des rangements généreux et des espaces de stockage profonds sont présents en cabine. Les composants principaux sont faciles d'accès depuis la plateforme de service, tout comme le moteur et le filtre à air. La tourelle est accessible des deux côtés de la machine. En option : un châssis sur chenilles, un accessoire de filtration hydraulique, une caméra de recul et latérale, un interrupteur à flotteur...

Un équipement précieux
EW240E MH

La pelle de manutention EW240E MH offre désormais une portée de 12 m grâce à l'équipement G12. Configurée sur-mesure, elle a le choix entre un balancier en col de cygne de 5 m ou balancier de tri de 4 m, affiche 4 stabilisateurs et la vitre monobloc Volvo Smart View. Elle peut être commandée sans colonne de direction pour en augmenter la visibilité. La flèche et le balancier Volvo sont conçus sur-mesure. La stabilité a été améliorée par le biais de l'amortissement du vérin de flèche. Le balancier est à limitation réglable, et propose une fonction de limitation en hauteur. La polyvalence de cette machine est garantie par des conduites auxiliaires installées en usine, des gammes de grappins de tri et de grappins à griffes, disponibles en montage d'usine Volvo et un système de gestion des accessoires. La souplesse de commande est assurée par des joysticks personnalisés, un système hydraulique à détection de charge, et un système d'amortissement d'orientation. Pour les conducteurs, Volvo a intégré des marches sur les



stabilisateurs pour une entrée et sortie aisées de la cabine, laquelle peut se lever jusqu'à 5 mètres. Un manipulateur de direction sécurisé permet de diriger la pelle à l'aide du joystick jusqu'à une vitesse 19 km/h. Avec son solide moteur 6 cylindres, le ralenti et arrêt automatique du moteur, et le mode ECO, la machine est prête à braver les sollicitations les plus fortes, tout en maîtrisant au mieux la consommation.

Julia Tortorici

SERVICES ET TECHNOLOGIES POUR RELEVER VOS DÉFIS

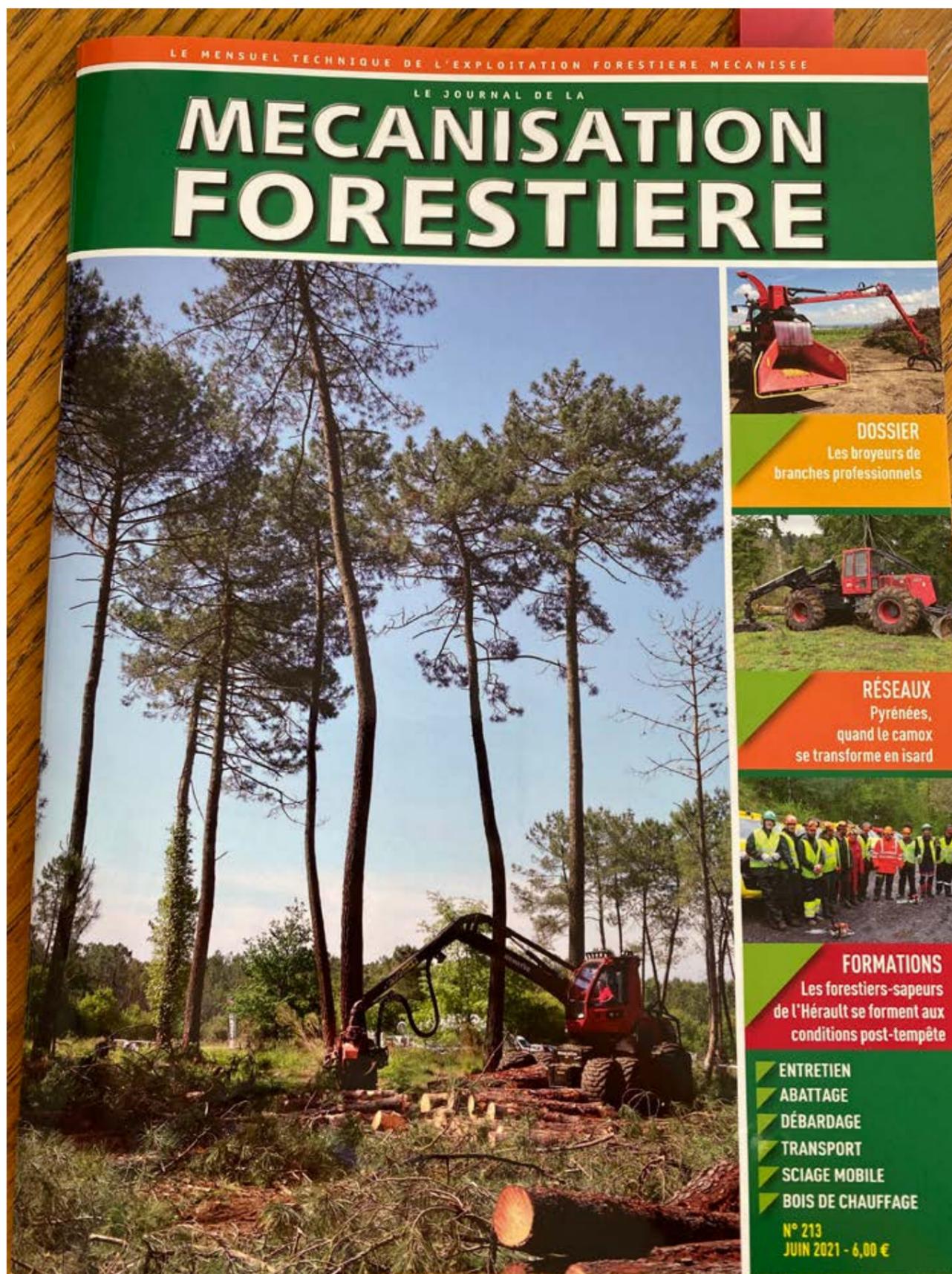
Des matériels fiables, des innovations adaptées à vos besoins, un service performant. Le réseau Palfinger est mobilisé à 100% pour vous aider à concrétiser vos projets !

LIFETIME EXCELLENCE

PALFINGER

PALFINGER.FR

NOS INSERTIONS DANS CE NUMÉRO



PALFORET

DES VÉHICULES SUR MESURE ET DES ENSEMBLES PRÊTS À L'EMPLOI

Parce que vos besoins sont notre priorité, nous nous attachons à vous proposer des produits à la fiabilité maximale et nos équipes, disponibles sur toute la France, vous accompagnent toute l'année.

LIFETIME EXCELLENCE

PALENGER-EP

12/07/2021

LEMILLEPATTES MAGAZINE N°42

NOS INSERTIONS DANS CE NUMÉRO

Le Mille Pattes
#42 LE MAGAZINE DES MATÉRIELS DE TRANSPORT ET DES VÉHICULES SPÉCIAUX MAGAZINE

**LA MANOVR MULTI-PL
SEMI-REMORQUE SURBAISSÉE**

JDL EXPO
NOOTEBOOM Gets you there.
SPECIAL TRAILERS SINCE 1981

VINCENT

BIBENNE CALORIFUGÉE
IDÉALE POUR LE TRANSPORT D'ENROBÉ SUR PORTEUR

- >> PORTE À FAUX SPÉCIAL FINISHER
- >> NOUVELLE BAE VINCENT HOMOLOGUÉE R03
- >> ESTHÉTIQUE EXTRÊMEMENT SOIGNÉE

VINCENT

VINCENT TBA

ROBUSTESSE - FIABILITÉ - DESIGN GROUPE-VINCENT.FR

JDL EXPO 2021 : LE TRANSPORT EXCEPTIONNEL SE RETROUVE À BEAUNE ! 23-24-25 JUIN 2021 BEAUNE

Dans quelques jours, le Palais des Congrès de Beaune accueillera la 10^e édition des JDL, la 5^e au cœur de la Bourgogne !

ISTRANS : A FOS-SUR-MER

Le groupe Arcelor à Fos-sur-Mer a réceptionné une nouvelle enfourneuse. Cette machine géante d'un poids de plus de 250 tonnes.

DUFOUR : SAVOIR-FAIRE COMPLÉMENTAIRES

Le Groupe Dufour est très connu dans le monde du lavage et, notamment le lavage de grosses capacités.

DOSSIER PORTE-ENGINS

Le marché des porte-engins en France s'est maintenu en 2020, avec 509 remorques et 772 semi-remorques livrées en France...

AU TEXAS, MAMMOET MOBILISE 1576 LIGNES

Le groupe Mammoet a achevé au Texas le transport de modules destinés à la construction d'une usine de fabrication de plastiques.



ILS PARLENT DE NOUS...



N°18 | JUIN 2021

g é o t e c h n i q u e d e f o n d a t i o n s

SOLSCOPE

CHANTIERS À CREUSER

« LA GUÉVILLE » VOIT LE JOUR DANS LES YVELINES

page 84

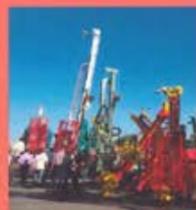
SAINTE-ADRESSE EN NORMANDIE ACCUEILLE LE SOUTÈNEMENT AD HOC

page 92

DOSSIER SALON SOLSCOPE 2021

LE MEILLEUR ENDROIT SUR TERRE POUR COMPRENDRE CE QUI SE PASSE SOUS TERRE

PAGE 28



ACTUALITÉS

Lancement d'une formation «Maîtrise de chantier»

page 22

Polar Pod, un projet en Antarctique

Page 26

Mise en souterrain de quatre lignes électriques de 225 000 volts

RTE, le Réseau de transport d'électricité, met en souterrain quatre lignes électriques de 225 000 volts surplombant les communes de Saint-Denis, l'Île-Saint-Denis et Villeneuve-la-Garenne. D'ici 2024, 15 kilomètres de lignes et 27 pylônes seront retirés, permettant de libérer près de 81 hectares de terrain pour créer de nouveaux aménagements et accueillir les futures installations olympiques. Pour cela, une galerie souterraine de 2,5 kilomètres est construite courant 2021 à Saint-Denis après la réalisation de puits permettant de faire descendre et remonter le tunnelier.

Ce projet d'envergure se situe dans une zone très urbanisée, contrainte par plusieurs infrastructures ferroviaires et fluviales, et sur laquelle de nombreux travaux auront lieu d'ici 2024. Il concerne des lignes déterminantes pour l'alimentation électrique du nord-est de Paris, desservant l'équivalent de 800 000 foyers, la gare du Nord et la ligne 13 du métro parisien.

2,5 km, c'est la longueur de cette future galerie + 27 pylônes retirés

« En effet, ces 81 ha – soit l'équivalent de 115 terrains de football – libérés par les pylônes vont permettre de valoriser du foncier sur les territoires des communes existantes, c'est-à-dire Saint-Denis, l'Île-Saint-Denis et Villeneuve-la-Garenne, par des projets urbains de logements de commerces d'activité et cela permettra également de libérer de l'espace disponible pour l'implantation du futur village des athlètes pour les Jeux olympiques et paralympiques de Paris en 2024 », explique Benoît Facq, manager de projet service liaisons souterraines pour RTE.

QUATRE ANS DE TRAVAUX

Les travaux, démarrés en 2020, ont consisté dans un premier temps au creusement de deux puits de 50 et 20 m de profondeur permettant au tunnelier de descendre et de remonter. Cette phase a nécessité la mise en œuvre de différentes techniques de fondations spéciales comme des parois moulées et des injections à grande profondeur.

Le premier ouvrage, de forme elliptique et servant de puits d'entrée au tunnelier, a été réalisé en 2020, à côté du poste électrique RTE dénommé « Seine ». Il a nécessité 54 forages d'injections



L'un de deux porteurs 6140HD de chez Sennebogen en équipement Rotoforeuse et benne à parois.

préalables de traitement de terrain, soit 3 200 m de forage. Les parois moulées sont composées de 8 grands panneaux de béton de 63 m de profondeur en 1,04 m d'épaisseur.

Pour la réalisation des parois moulées, Spie batignolles fondations a mis en œuvre ses deux pelles à câbles. L'une est équipée de la puissante Rotoforeuse® XL, une fraise développée par Spie batignolles fondations permettant des forages jusqu'à 1 500 mm sur de grandes profondeurs (jusqu'à 70 m). Le moteur de 708 kW et les pompes largement dimensionnées de la 6140HD alimentent les deux roues de coupe de cet impressionnant outil et les circuits de circulation des boues de forage. L'autre porteur est équipé d'une benne à parois de forte capacité.

LE CHANTIER DANS SES GRANDES ÉTAPES

- 2020 : Réalisation des puits d'entrée et de sortie du tunnelier.
- 2021 : Creusement de la galerie de 2,5 km par un tunnelier.
- 2022 : Équipement de la galerie et raccordement de la nouvelle ligne électrique.
- 2023 et 2024 : Opérations de retrait des pylônes et lignes aériennes.



Puits Seine, injections de traitement.

Mise en souterrain de 4 lignes électriques



15,7 km de ligne et 27 pylônes retirés, remplacés par une galerie de 2,5 km

Afin de maîtriser les débits d'exhaure et d'assurer la stabilité du fond de fouille du puits Seine, un bouchon injecté a été réalisé en base de paroi sur une hauteur de 5 m, dans la couche de calcaire grossier située entre 57 et 62 m de profondeur. Deux foreuses équipées de tête vibrante, une Soilmec SM18 et une Casagrande C8XP de Spie batignolles fondations, ont permis de forer depuis la surface selon un maillage de 1,50 x 1,50 m.

Le passage du tunnelier dans les marnes et caillasses sera privilégié pour s'assurer du respect d'une cadence soutenue, alors que le passage dans les sables de



Équipement de forage en tube PVC au travers du tube métallique.

Beauchamp sera limité à son strict minimum. La galerie étant située sous la nappe phréatique, des travaux d'étanchéité particulièrement pointus sont nécessaires. Aussi, à l'entrée du tunnelier, un bouchon d'injections a été réalisé à l'aide de 79 forages, soit 4 000 ml, pour garantir l'absence de pression sur la partie en terre et stabiliser celle-ci.

Le second puits de forme circulaire, situé près du fort de la Briche et nommé « puits Briche », a également vu ses travaux s'achever en 2020. 40 forages d'injections préalables ont été réalisés, soit 1 100 m de forage. Les parois moulées, forées à la benne, sont composées

de 8 grands panneaux de béton de 27 m de profondeur en 0,62 m d'épaisseur. Construit à proximité immédiate de lignes électriques aériennes et enterrées, cet ouvrage a nécessité des modes opératoires très spécifiques, notamment avec l'utilisation d'une grue mobile à flèche télescopique équipée d'un mur virtuel, et la présence de chefs de manœuvre pour tous les mouvements d'engins.

À partir de juin 2021, le tunnelier à pression de boue passe à la phase de creusement d'une galerie technique de 2,5 km de longueur et de 3 m de diamètre intérieur, utile pour relier les deux puits. Il posera des anneaux contenant 6 voussoirs préfabriqués.

Une fois la galerie souterraine construite, commenceront en 2022 l'installation des 4 lignes électriques et leur raccordement au réseau existant. Le déroulage de câbles et l'installation d'équipements spécifiques pour assurer le fonctionnement et l'entretien de la future galerie.

En 2023, les pylônes situés à proximité du futur village des athlètes seront supprimés pour permettre la construction des infrastructures avant 2024. « En effet sur les 27 pylônes à supprimer, 4 sont situés sur l'emprise des futures installations du village des athlètes »

Retrait-gonflement des argiles
Système DELTA®-RGA

www.doerken.fr

100 ANS TESTÉ
CONFORME LOI ELAN
CONFORME Décret 2019-1223
CONFORME Arrêté 22/07/2020



Foreuse à la benne à câbles et Rotoforeuse se mettant en place au droit du forage.

à Saint-Denis et sur l'Île-Saint-Denis», détaille Benoît Facq, manager de projet service liaisons souterraines pour RTE. En 2024 s'ensuivra la dépose des portées et des pylônes restants.

MARINAGE HYDRAULIQUE POUR L'ÉVACUATION DES DÉBLAIS

La problématique de l'évacuation des matériaux sur cette opération revêt une telle importance sur le plan logistique, environnemental et économique que l'installation d'un système de marinage hydraulique, c'est-à-dire à l'aide de tuyaux, a été retenue.

En effet, contrairement aux tunnels du futur métro du Grand Paris, ceux prévus pour accueillir les lignes électriques sont particulièrement étroits.

Le creusement de puits très profonds, mais surtout de petit diamètre, ne permet donc pas d'évacuer les déblais de façon classique, en raison du peu d'espace disponible et du temps que cela générerait sur le planning des travaux. En effet, l'enjeu délai de ce chantier est fort, car il doit être livré fin 2023 avant les JO de 2024.



Rotoforeuse XL.



Puits Briche, forage à la benne.

LES INTERVENANTS DU CHANTIER

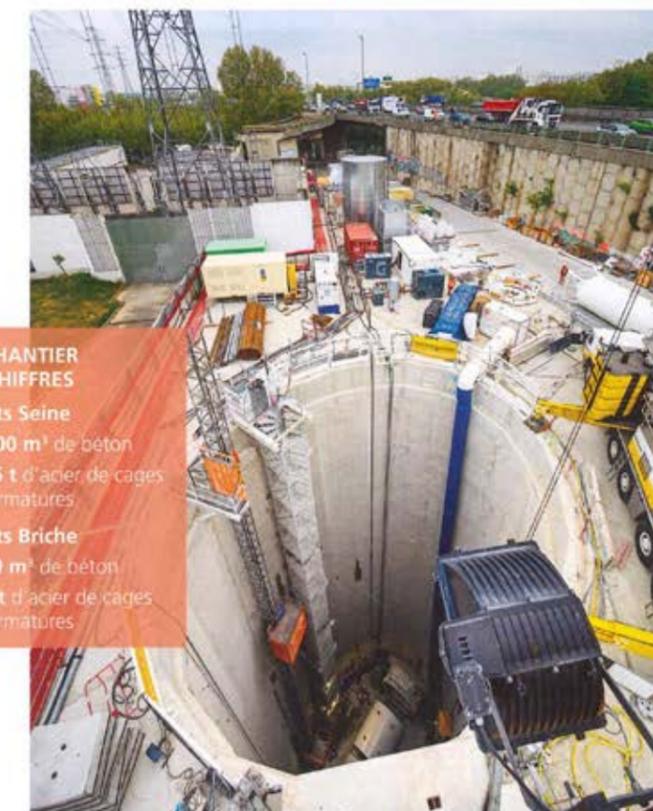
- Maître d'ouvrage : Réseau de transport d'électricité (RTE)
- Assistant maître d'ouvrage : Arcadis
- Maître d'œuvre : Setec
- Groupement concepteur-construteur : Spie batignolles génie civil (mandataire) – Spie batignolles fondations – Spac et Setec TPI
- Montant du marché galerie et puits : environ 60 M€
- Démarrage des travaux : janvier 2020
- Durée globale du chantier : 54 mois

Sur le volet environnemental, les membres du groupement ont donc proposé une valorisation des déblais allant jusqu'à 75 % du volume total de terrain rencontré. Ceux-ci seront dévolus au comblement de carrières et à des travaux d'aménagements paysagers.

Aude Moutarlier

LE CHANTIER EN CHIFFRES

- Puits Seine
 - 3 700 m³ de béton
 - 235 t d'acier de cages d'armatures
- Puits Briche
 - 940 m³ de béton
 - 60 t d'acier de cages d'armatures



Puits Seine avec tunnelier en place.

SYGMAT

SENNEBOGEN

SYGMAT distributeur exclusif SENNEBOGEN

Des gammes complètes adaptées aux travaux de construction, fondations spéciales, forage, travaux maritimes et fluviaux :

- Pelles à câbles de 13.5 à 300 t
- Grues treillis sur chenilles de 50 à 300 t
- Grues télescopiques sur chenilles de 16 à 130 t



Une nouvelle station d'épuration à énergie positive « La Guéville » voit le jour sur les communes de Gazeran et Rambouillet, dans les Yvelines.

L'ancienne station d'épuration construite dans les années 1970 et qui traite les eaux usées des 35 000 habitants du secteur de Rambouillet, Vieille-Église-en-Yvelines et Gazeran donnait des signes de fatigue, et ce, malgré des travaux assurés régulièrement. Le Syndicat intercommunal de la région de Rambouillet (SIRR), maître d'ouvrage du chantier, a donc décidé de faire réaliser une nouvelle station qui répondra aux dernières normes environnementales.

En 2014, l'agence de l'eau Seine Normandie a souligné la nécessité d'une refonte de la station d'épuration de La Guéville. Le SIRR prend alors l'initiative de réaliser un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau afin d'engager les aménagements nécessaires pour la mise en conformité du système d'assainissement.

À l'issue d'un diagnostic du fonctionnement de la STEP par une société d'ingénierie, et l'appel d'offres d'AMO (assistance à maîtrise d'ouvrage) fin 2015, Hydratec, filiale du groupe Setec a été retenue pour entreprendre les études et suivre les travaux.

L'appel à candidatures pour le marché travaux a été lancé en 2017, désignant OTV en tant que traiteur d'eau et mandataire, Eiffage pour la partie génie civil, Egis Eau en tant que maîtrise d'œuvre, ALH (Alain Le Houedec) en tant qu'architecte, et Veolia Eau pour l'exploitation.

Le projet de construction se compose d'un bassin d'orage enterré à une

profondeur d'environ 14 m surmonté d'un bâtiment technique de type R+1, d'un bâtiment d'exploitation, d'un bâtiment SBR, d'un bâtiment annexe et de cuves de 8 à 13 m de diamètre.

LES CONDITIONS DE SOL

Au droit du projet, la campagne de reconnaissance menée par le bureau d'études de sol Ginger CEBTP a mis en évidence des remblais, des alluvions modernes, des alluvions anciennes, des sables de Fontainebleau et du sable argileux.

La majeure partie des travaux géotechniques était concernée par les sables de Fontainebleau qui se caractérisent localement par un fuseau granulométrique très fin et une densité importante.

LA SOLUTION PROPOSÉE PAR KELLER

Les travaux confiés à Keller ont consisté en la réalisation d'une paroi moulée et d'un bouchon étanche, ancrés par des

micropieux pour le bassin d'orage circulaire, de pieux à la tarière creuse pour le bassin SBR et d'inclusions rigides sous les fondations du futur bâtiment d'exploitation. Un bâtiment technique rectangulaire en R+1 surmontera le bassin d'orage circulaire.

Keller est intervenu dès 2017 pour accompagner son client Eiffage dans la conception de la paroi moulée, des pieux et de la solution variante en inclusions rigides, en réalisant notamment le prédimensionnement de la paroi moulée et en répondant aux nombreuses questions pendant la phase de conception du projet.

La réalisation d'une étude hydrogéologique en 2019 a montré que les perméabilités du sol en place étaient plus importantes que prévu, ce qui a conduit Eiffage à imaginer la réalisation d'un bouchon en jet-grouting épais, ancré par des micropieux pour ramener le débit d'exhaure de 400 m³/h à moins de 50 m³/ lors du rabattement de nappe sur 13 à 14 m.

Dans une approche compétitive en tant que potentiel sous-traitant d'Eiffage, Keller a proposé d'optimiser la conception du bouchon ancré par micropieux sur la base de l'expérience internationale issue du groupe pour ce type de procédé. Le challenge pour ce projet a été de vérifier non seulement la stabilité générale du bouchon sous une pression d'eau de 140 kPa, mais surtout les sollicitations de flexion, de compression et de cisaillement dans le jet-grouting. Les points sensibles se situaient au centre du bassin pour la flexion et au niveau de l'accrochage avec les micropieux et au contact bouchon paroi moulée. Il a fallu intervenir sur les paramètres principaux suivants pour réduire au maximum les contraintes dans le bouchon de jet-grouting : maillage des micropieux, diamètre des micropieux et épaisseur du bouchon. La modélisation



Vue aérienne actuelle et nouvelle STEP.



Atelier paroi moulée.

LE CHANTIER EN QUELQUES CHIFFRES

- 12 000 h travaillées avec 0 accident
- 1 500 m³ de béton mis en place
- 3 500 t de ciment
- 410 t d'armatures

NOMS DES INTERVENANTS

- Maître d'ouvrage : SIRR
- Maître d'œuvre : Egis
- Entreprise générale : Eiffage
- Bureau de contrôle : Qualiconsult
- Bureau d'études de sol : Ginger CEBTP/ Esiris
- Fondations spéciales : Keller Fondations Spéciales
- Micropieux : Tensol
- Terrassements : Poullard
- Armatures : Rühl Group
- Béton : SMBP & Cemex

a été effectuée en 3D à partir du logiciel Plaxis pour également tenir compte de l'approfondissement localisé du radier à 16 m de profondeur.

Sur la base de cette solution, Eiffage a retenu Keller comme sous-traitant sur l'opération en octobre 2019 pour la réalisation des travaux de fondations ; paroi moulée, bouchon étanche ancré par micropieux, pieux à la tarière creuse et inclusions rigides.

LA RÉALISATION DES TRAVAUX

En amont des travaux de fondations, des travaux de sécurisation de la zone ont été réalisés. Cela comprenait le désamiantage des bâtiments existants, les démolitions et dévoilements de câble haute tension et des réseaux enterrés. Afin de soutenir les terres côté RD906 et de la route intérieure de la STEP, un rideau de palplanches autostable a été installé à partir du TN actuel à 142 NGF. En effet, une excavation de 4 à 5 m de profondeur était prévue pour obtenir une plateforme de travail à la cote 138 NGF.

DÉBUT DU PRÉ-TERRASSEMENT

Le pré-terrassement à la cote 140 NGF s'est achevé en juillet 2019, et une plateforme de travail a été réalisée en même temps dans la zone du bassin d'orage. Le fond de fouille du bassin d'orage sera situé à environ 14 m de profondeur, avec un approfondissement local à 16 m, ce qui nécessite la réalisation d'une paroi moulée afin de soutenir les terres pendant la phase de terrassement.

LA PAROI MOULÉE

La paroi moulée circulaire a été réalisée préalablement à l'excavation afin de soutenir les terres en phase provisoire et en phase définitive, d'assurer la capacité portante du bâtiment rectangulaire surmontant le bassin d'orage et de protéger la fouille contre les venues d'eaux.

L'atelier de paroi moulée était composé d'une centrale de fabrication de bentonite de type TWM30, d'un porteur de type HS8100 équipé d'une benne à câbles et d'une grue mobile sur chenille pour toutes les opérations de levage. La paroi découverte après quelques semaines de terrassements était ensuite livrée « brute de décoffrage », après un simple rabotage surfacique.

Les dimensions principales de la paroi moulée sont les suivantes :

- 36 m de diamètre ;
- épaisseur : 52 cm ;
- hauteur de la paroi : 18,5 m.

Les travaux de paroi moulée ont démarré en fin d'année 2019 par l'installation du matériel, et se sont déroulés jusqu'en février 2020, avant que l'ensemble du chantier ne soit interrompu par la crise sanitaire.

ÉTANCHÉITÉ

L'atelier de jet-grouting a été installé sur chantier en juin 2020. Keller a mis à disposition : une centrale de fabrication de coulis type TWM30, une foreuse de sa propre fabrication « KB7 », ainsi que des technologies développées au fil des années de l'expérience acquise. L'objectif a été de réaliser un bouchon à la base de la paroi moulée à l'aide de

colonnes sécantes en jet-grouting de 2,8 m de diamètre. La technique du jet-grouting consiste à éroder le sol en profondeur, grâce à l'injection d'un coulis de ciment sous forme d'un jet rotatif haute pression (> 400 bar), permettant de réaliser des colonnes de grand diamètre constituées du mélange sol/ciment.

La méthodologie définie peut être décrite comme suit : le découpage du volume de sol se fait selon un (ou plusieurs) jet horizontal ou incliné d'un fluide à très haute énergie, à travers une (ou plusieurs) buse en mouvement. Ce procédé permet de détruire le sol grâce à l'impact du (ou des) jet sur celui-ci. En général, on utilise une à deux buses (la deuxième étant alors légèrement inclinée afin de « hacher » plus efficacement les résidus de la première destruction), ayant un mouvement de rotation et d'ascension constant.

L'évacuation des rejets de découpage s'effectue à l'aide d'un évier de grande taille par lequel les boues peuvent remonter jusqu'à la surface. Celle-ci est réalisée simplement à l'aide d'un alésoir situé environ 30 cm au-dessus de l'outil de forage et d'injection, élargissant ainsi le trou de forage pour laisser un vide annulaire autour du train de tiges permettant le passage des boues. Afin de pouvoir assurer la remontée des



Vue du site avant excavation.

... plus gros éléments, un jet d'air est également envoyé sous forme de microbulles, afin de compenser grâce à leur forte vitesse ascensionnelle, le poids des plus gros éléments de sol découpé. Ce procédé dénommé « air lift » est intimement dépendant des caractéristiques de l'événement.

En outre, ce jet d'air est injecté à travers une (ou plusieurs) buse de façon annulaire autour du (ou des) jet de fluide de découpage. En effet, l'existence d'une « gaine » d'air autour du jet de coupe limite fortement les frottements – jet/milieu environnant –, et augmente ainsi l'efficacité du jet (obtenir de grands diamètres de colonnes). La substitution des boues de découpage par un matériau faisant prise est nécessaire afin d'obtenir un matériau homogène et ayant des caractéristiques voisines de celles d'un béton. Cette substitution se fait naturellement en utilisant comme fluide pour les jets de coupe un coulis de ciment. Le découpage et la substitution ne

représentent donc dans ce cas qu'une seule et même opération. Le béton de sol ainsi formé présente les caractéristiques souhaitées.

Le bouchon a été retenu en phase provisoire par l'intermédiaire de micropieux, de 175 mm de diamètre, ancrés à 32,5 m de profondeur. Ces micropieux ont été réalisés par le sous-traitant Tensol.

« La réussite du chantier repose sur des équipes d'exécution de grande qualité, qui se sont relayées tout au long de la réalisation de ce chantier pluritechniques au long cours. Il convient de souligner leur savoir-faire », souligne Amine Yaici, ingénieur travaux principal, Keller.

LES PIEUX

Le bâtiment SBR est fondé sur des pieux CFA type tarière creuse descendus entre 8 et 13 m de profondeur et de diamètres allant de 430 mm à 820 mm. L'ensemble des pieux ont été équipés de Recépieux afin de faciliter le recépage de ces derniers. Environ 1 200 ml de pieux ont été réalisés grâce à l'une de nos foreuses type LB24 en septembre 2020.

INCLUSIONS RIGIDES

À ce jour, l'ensemble des travaux de Keller ont été effectués à l'exception des inclusions rigides sous les fondations du bâtiment d'exploitation qui seront réalisées fin 2021-début 2022, une fois les travaux de génie civil du bassin d'orage et du bâtiment technique achevés.

CONTRÔLES

Les essais de contrôle ont été confiés au laboratoire Geolabtest. Quelque 30 essais d'impédances ont été réalisés

sur les pieux, près de 160 éprouvettes écrasées (entre le béton pour pieux et la paroi moulée) et les éprouvettes de coulis et de spoils), 13 trajets d'auscultation soniques et un essai de traction sur le complexe jet-grouting – micropieux. L'ensemble des résultats atteste de la conformité des ouvrages réalisés.

LES RÉSULTATS CONSTATÉS

Le débit d'exhaure, relevé lors de l'essai de pompage avant terrassement du bassin, a été bien inférieur à l'objectif de 50 m³/h, permettant de valider la bonne exécution du bouchon étanche. Les travaux de terrassement et de coulage du radier de l'ouvrage ont eu lieu en mars et avril 2021 sans difficulté avec un débit de pompage encore moindre.



Gaelick Cavanna, directeur agence Paris, Keller.

Ce design innovant du bouchon tirant d'épaisseur variable, fondé sur l'expérience internationale de Keller en matière de jet-grouting démontre l'efficacité de solutions techniques combinant à la fois des méthodes éprouvées, telles que la paroi moulée, avec des techniques connues de manière moins extensive sur le marché français, telles que le jet-grouting à haute énergie. La réussite de ce type de projet repose sur la capacité de l'entreprise de pouvoir réaliser en interne à la fois les études d'exécution et leurs optimisations, et de maîtriser tout le panel technique des travaux de fondations.

« L'une des spécificités de ce chantier est de mixer plusieurs techniques afin d'apporter une solution optimale à notre client Eiffage. Notre équipe parisienne, installée depuis plus de 20 ans à Rungis, est fière de pouvoir contribuer à ce beau projet qui répond aussi à des enjeux environnementaux », conclut Gaelick Cavanna, directeur d'agence, Keller. ■

Leena Veerasamy et Cyril Coppalle de Keller



Vue sur la paroi moulée.