

Transformation d'un terrain de sport en salle de spectacles

Une réalisation de prestige pour Oilgear Towler et Douce Hydro

Oilgear Towler France et Douce Hydro ont récemment ajouté une application prestigieuse à leur liste de références : la réalisation du système d'élévation et de translation permettant de moduler la capacité d'accueil du Stade Pierre-Mauroy, à Villeneuve d'Ascq, dans le nord de la France. Dans le cadre d'une offre groupée avec NFM Technologies pour la partie mécanique, Oilgear Towler a pris en charge l'équipement hydraulique et le contrôle-commande de l'ensemble, tandis que Douce Hydro fournissait les vérins hydrauliques de levage, translation et de compensation. Les deux partenaires réaffirment ainsi leur capacité à mener à bien de grands projets industriels et d'infrastructures.

► Outre leurs interventions dans l'industrie, Oilgear Towler France et Douce Hydro se sont également bâtis une solide réputation dans le domaine de la motorisation hydraulique et de l'automatisation de grands projets d'infrastructures tels que les barrages, les écluses, les ponts ou les installations sportives.

C'est dans ce cadre que les deux partenaires ont encore récemment relevé avec succès un challenge de taille, concernant la prise en charge de toute la partie hydraulique et le contrôle-commande du système permettant la transformation en salle de spectacle de ce nouveau stade de football implanté dans le nord de la France.

Modularité

Le nouvel équipement se caractérise, en effet, par sa modularité qui lui permet de passer en un temps limité d'une configuration « stade de football ou de rugby » d'une capacité de plus de 50.000 places, à une structure plus réduite dite « Arena » ou encore « boîte à spectacles », permet-

tant d'accueillir quelque 20.000 à 30.000 spectateurs.

La maîtrise d'ouvrage a été confiée à Elisa et la conception architecturale aux cabinets Valode et Pistre Architectes et Atelier Ferret Architecture.

Le défi auquel Oilgear Towler a été confronté consistait à concevoir un système permettant d'assurer l'élévation et le

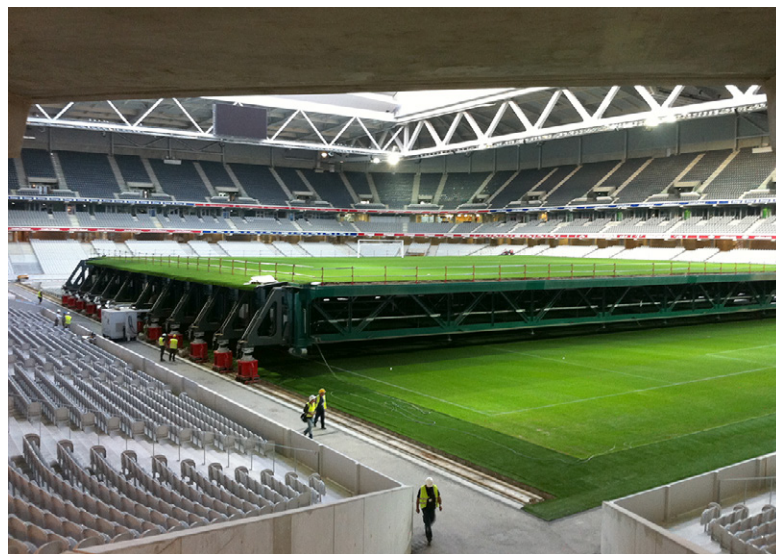
déplacement d'un demi-terrain d'une longueur de 70 mètres sur une largeur de 55 mètres et d'un poids total, terre et pelouse compris, de quelque 4.500 tonnes. Tout cela avec une précision de +/- 3 mm sur une hauteur de 6 mètres !

Associée pour l'occasion au grand spécialiste français des vérins hydrauliques, Douce Hydro,

déjà partenaire dans le cadre d'autres réalisations en France et dans le monde, ainsi qu'avec l'entreprise NFM Technologies pour la partie mécanique de l'ensemble, Oilgear Towler a commencé à se pencher sur l'étude du système au cours du deuxième semestre de 2009. Une offre technique et commerciale détaillée a été remise quelque mois plus tard par le groupement à l'entreprise Eiffage TP, son client responsable du projet de construction du stade et à son maître d'œuvre dédié Ateim, qui, après confrontation avec des offres concurrentes, ont notifié la commande aux trois associés dès mars 2010.

« Auto-vérins »

« C'est la solution technique que nous avons élaborée qui a permis de faire la différence aux yeux du client », se souvient Anne-Charlotte Caroli, ingénieure d'affaires chargée du projet chez Oilgear Towler France. En effet, plutôt que de centraliser la génération hydraulique en un seul lieu, il a été préconisé de doter d'une centrale hydraulique indépen-



Le défi consistait à concevoir un système permettant d'assurer l'élévation et le déplacement d'un demi-terrain d'une longueur de 70 mètres sur une largeur de 55 mètres et d'un poids total de quelque 4.500 tonnes.

© ELISA - Valode et Pistre Architectes - Atelier Ferret Architecture - EIFFAGE TP - Oilgear Towler

dante chacun des 12 vérins de levage fournis par Douce Hydro et disposés de part et d'autre du demi-terrain (soit six vérins de chaque côté). Une solution qui permet de gérer plus finement le fonctionnement de chaque actionneur afin de hisser de façon harmonieuse l'ensemble de la structure à une hauteur de 5,70 mètres à la vitesse de 1,3 mm/seconde ! « En dotant chaque vérin de levage de sa propre centrale, avec des pompes Oilgear Towler à pistons 100% volumétriques (moins de 1% d'écart), le risque est minimisé lors de l'opération de levage. En cas de problème sur un vérin, sa charge peut être reprise par les autres. Si besoin, l'ensemble pourrait même fonctionner avec dix vérins seulement, soit cinq de chaque côté »,



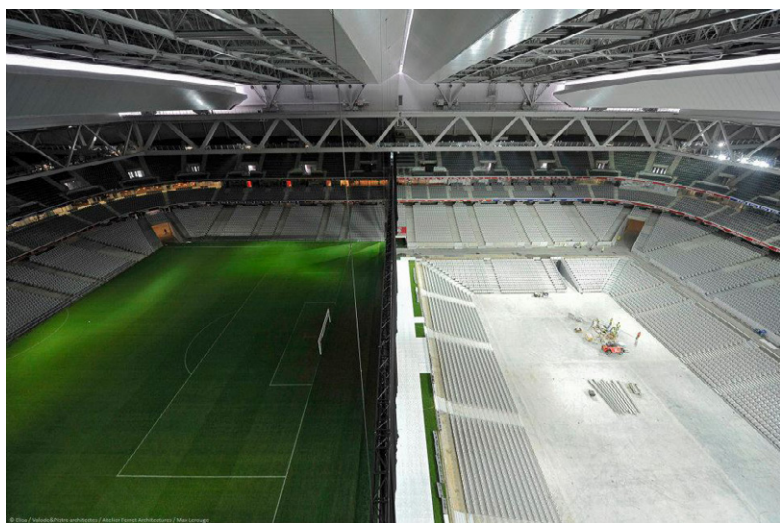
Un système mobile réalisé par NFM, en l'occurrence des chariots coulissant sur des rails à l'aide de galets, est utilisé pour la translation.

© ELISA - Valode et Pistre Architectes - Atelier Ferret Architecture - EIFFAGE TP - Oilgear Towler

entre deux vérins placés côte à côte n'est que de +/- 3 mm ! Fonctionnant à une pression moyenne de 180 bar pour le levage, le système hydraulique installé par Oilgear Towler est de type tout ou rien. Si, au cours du levage, un vérin est en avance par rapport aux autres, il est possible de réduire de moitié le débit de la pompe, voire de le couper complètement.

Les études hydrauliques et leur réalisation ont été menées en partenariat avec Serge Chopard (SC Conseil), partenaire Oilgear Towler de longue date.

Le réseau électrique de levage est organisé de la même façon que le réseau hydraulique avec deux armoires de puissance alimentant les vérins côtés Ouest et Est du stade et six coffrets par côté, soit un pour chaque vérin, regroupant les entrées/



Le nouvel équipement se caractérise par sa modularité qui lui permet de passer d'une configuration « stade de football ou de rugby » à une structure plus réduite dite « Arena » © ELISA - Valode et Pistre Architectes - Atelier Ferret Architecture - EIFFAGE TP - Oilgear Towler

renchérit Alexis Buffet, responsable Groupe Projets chez Douce Hydro. D'une course de 6 mètres, chacun de ces vérins est doté d'une tige de 580 mm pour un alésage de 640 mm et une capacité de levage de 1.300 tonnes. Doté du revêtement Keradouce, les vérins fournis par Douce Hydro sont équipés de capteurs magnétostrictifs permettant de surveiller à tout moment les différents paramètres en termes de position et vitesse et bien entendu de capteurs de pressions. Un système anti-rotation au niveau de la tige vient encore ac-

croître la sécurité de l'ensemble. Deux centrales de gavage équipées d'un réservoir d'une contenance de 13.000 litres de fluide biodégradable ont été installées, chacune d'un côté du stade, afin d'alimenter les 12 groupes moto-pompes fonctionnant à haute pression en chaque point de levage. Les pompes équipant ces centrales sont du type piston/clapet et assurent un débit au refoulement constant, quelque soit le niveau de pression en sortie. De surcroit, aucun des vérins n'est soumis à la même charge et la marge de manœuvre

sorties déportées sous le réseau Profinet (Siemens) de chaque point de levage.

Système mobile

Une fois soulevée à bonne hauteur, la structure doit ensuite faire l'objet d'une translation afin de l'amener au-dessus de l'autre moitié de terrain - la demi-pelouse fixe - et de récupérer l'espace ainsi créé pour ajouter des tribunes supplémentaires. Un système mobile réalisé par NFM, en l'occurrence des chariots couissant sur des rails à l'aide de galets, est utilisé pour cette translation. Des bras pivotants motorisés électriquement, installés de part et d'autre de la structure - douze de chaque côté - permettent de reposer la charge sur les chariots. Le transfert de charge étant, bien entendu, une phase critique pilotée en sécurité par le système de contrôle commande. Des vérins de compensation placés à l'intérieur des chariots rouleurs - 24 en tout reliés entre eux 6 par 6 et en « équipression » - permettent de compenser en permanence les écarts de hauteur, afin d'assurer la stabilité de l'effort et de maintenir le plateau en position, en répartissant la charge équitablement entre les 24 points d'appuis. Une précaution indispensable quand on sait que, « du fait de la rigidité du plateau, chaque millimètre de différence peut se traduire par des tonnes de contrainte supplémentaire, précise Alexis Buffet. Reliés hydrauliquement au plateau via un réseau de flexibles et de tuyauteries rigides haute pression, ces vérins constituent une sorte de « coussin hydraulique » qui permet de répartir harmonieusement la charge entre tous les chariots, en intégrant ainsi le comportement de la structure métallique ». La translation proprement dite s'effectue à l'aide de dix vérins « push-pull », également fournis par Douce Hydro, qui viennent pousser et tirer les chariots rouleurs. Disposés de chaque côté de la structure, ces vérins sont reliés chacun à un bloc foré assurant la sécurité de l'ensemble. Ils sont également dotés de capteurs de course magnéto-



Plutôt que de centraliser la génération hydraulique en un seul lieu, il a été préconisé de doter d'une centrale hydraulique indépendante chacun des 12 vérins de levage fournis par Douce Hydro. © ELISA - Valode et Pistre Architectes - Atelier Ferret Architecture - EIFFAGE TP - Oilgear Towler

trictifs, auxquels s'ajoutent des capteurs de pression ainsi qu'un capteur installé en bout de terrain afin de mesurer l'avancement du plateau.

Deux centrales hydrauliques mobiles dotées chacune d'un réservoir de 1.000 litres et d'une pompe à cylindrée variable, type PVV entraînée par moteur thermique, suivent le plateau sur chacun de ses côtés. Montées sur roue, ces centrales auto-gènèrent en quelque sorte leur déplacement et sont reliées hydrauliquement, mécaniquement et électriquement aux dix actionneurs (cinq chacune). D'une course de 900 mm, ces derniers doivent réaliser environ 70 mouvements identiques (« pas de translation ») afin de

« "Levage",
"translation"
et "compensation"
sont les trois
mots clés
de ce projet
d'envergure »



Deux centrales hydrauliques mobiles dotées chacune d'un réservoir de 1.000 litres et d'une pompe à cylindrée variable, type PVV entraînée par moteur thermique, suivent le plateau sur chacun de ses côtés.

© ELISA - Valode et Pistre Architectes - Atelier Ferret Architecture - EIFFAGE TP - Oilgear Towler

permettre au plateau de parcourir les 63 mètres qui l'amèneront au-dessus de l'autre moitié de terrain. Le tout avec une tolérance de +/- 10 mm entre l'est et l'ouest. Le pilotage s'effectue à l'aide d'une console IHM tactile et mobile connectée en bordure de terrain et dotée d'un câble de 25 mètres de longueur laissant toute liberté à l'opérateur pour suivre le mouvement.

Conformité

« "Levage", "translation" et "compensation" sont les trois mots clés qui définissent le challenge relevé par Oilgear Towler France et Douce Hydro dans le cadre de ce projet d'envergure », conclut Anne-Charlotte Caroli. Achievé en avril 2012, le système a d'abord fait l'objet d'un premier essai « à vide », c'est-à-dire avec le plateau métallique non encore chargé de la terre et de la pelouse. Depuis, plusieurs essais de levage et de translation de la structure complète en charge ont été réalisés, ainsi que des ouvertures commerciales, qui se sont tous révélés conformes au cahier des charges. Commandées par un seul automate Siemens S7, les opérations de levage et de translation peuvent être effectuées respectivement en 1h15 et 1h30. La durée totale de transformation du stade en salle de spectacles s'étend, quant à elle, sur une vingtaine d'heures. En complément de l'IHM un système de supervision fourni par Oilgear Towler dédié principalement à la maintenance a été installé sur l'équipement dont la durée de vie exigée par le cahier des charges est d'au moins trente ans. Le stade complet a, quant à lui, été livré dans les délais prévus à l'été 2012 pour l'ouverture du championnat de football 2012-2013. ■ Comme toujours, le succès d'un projet doit être partagé avec tous les contributeurs et donc les partenaires. Oilgear Towler souhaite ici remercier également ses fournisseurs ayant contribué à ce système unique (GS Hydro, HES, Hydraumatec, Panolin, Pelss, Sofitral - Savhydro, Oilgear Towler Hernani, ... et tous ceux non cités qui nous en excuserons).