



# CHALLENGER 2014

Rénovation à énergie positive



**BOUYGUES**  
CONSTRUCTION

Shaping a **Better Life**

## Sommaire

- Message d'Yves Gabriel page 3
- La vitrine des savoir-faire du Groupe pages 4-5
- Plus de confort pour les collaborateurs pages 6-11
- Challenger, vision à 360° pages 7-10
- Réduire les consommations pages 12-13
- Utiliser les ressources naturelles pages 14-15



# “Faire de Challenger la vitrine de notre expertise.”

Challenger, siège emblématique du Groupe, a ouvert ses portes en janvier 1988. Conçu à l'initiative de Francis Bouygues, en collaboration avec l'architecte Kevin Roche, il témoignait déjà de notre capacité d'innovation.

Une vingtaine d'années plus tard, nous avons décidé d'engager un programme complet de rénovation, avec un objectif ambitieux : accroître les performances énergétiques et environnementales du bâtiment tout en améliorant le cadre de travail des 3 200 collaborateurs.

Dès 2014, à l'issue des travaux, Challenger sera l'un des tout premiers bâtiments tertiaires rénovés à énergie positive.

Challenger deviendra ainsi, une nouvelle fois, la vitrine de notre expertise et de nos savoir-faire. Il sera surtout la manifestation concrète de l'ambition de Bouygues Construction : être un leader dans le domaine de la construction durable, aussi bien pour les bâtiments neufs que pour les bâtiments à rénover.



Yves Gabriel  
P-dg de Bouygues Construction



# Challenger 2014

Un projet  
**Better  
Life**



## Les intervenants

**Maître d'ouvrage**  
SNC Challenger (Bouygues Construction)

**Assistant maîtrise d'ouvrage générale et triple certification**  
Elan

**Architectes**  
SRA

**Entreprises principales**  
DV Construction  
Bouygues Energies & Services

**Bureau d'études Façades**  
Emmer Pfenninger partner AG

**Bureau d'études Fluides**  
Ferro Ingénierie

**Assistant à maîtrise d'ouvrage Énergies et bureau d'études Photovoltaïque**  
Amstein et Walthert

**Bureau d'études Structures**  
CEBAT 2000

**Bureaux d'études Acoustique**  
CIAL et LASA

**Bureau d'études Voirie et Réseaux Divers**  
LMP Conseils

**Conception-réalisation des Jardins filtrants®**  
Phytorestore

**Bureau de contrôle technique et coordinateur SPS**  
Bureau Veritas

**Coordinateur SSI**  
Eurocoord

**Rénovation des façades béton**  
Tollis

**Signalétique**  
Alto

**Terrassements**  
Screg

**Curage des bâtiments**  
Colas

**Étanchéité**  
Smac

## La vitrine des savoir-faire du Groupe

Plus de 20 ans après sa création, le siège emblématique du Groupe est l'objet d'un ambitieux projet de rénovation qui doit en faire la vitrine de nos savoir-faire.

### LES GRANDS AXES DE LA RÉNOVATION DE CHALLENGER :

- L'isolation des bâtiments est renforcée : 88 % des façades vitrées (soit plus de 24 000 m<sup>2</sup>) sont remplacées par une façade double-peau à très haute performance thermique.
- Le chauffage et la climatisation des bâtiments ont pour sources primaires les énergies naturellement présentes dans le sol (géothermie) et dans l'air (aérothermie).
- Une partie de l'électricité nécessaire au fonctionnement du site sera produite localement, grâce à l'installation de 25 000 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques.
- L'assainissement des eaux usées et pluviales sera réalisé par des Jardins filtrants®. Ces zones humides ont pour particularité d'assurer naturellement l'épuration des eaux qui seront ensuite réutilisées sur le site pour, notamment, l'arrosage des espaces verts.

### UN PROJET EN CONSTANTE ÉVOLUTION

Depuis le démarrage de la rénovation de Challenger, en 2008, le projet a bénéficié de plusieurs améliorations :

- installation de luminaires à Led pour limiter la consommation liée à l'éclairage,
- développement en partenariat avec LG d'un climatiseur DRV à débit d'eau variable,
- pose de 3 500 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques supplémentaires.

Ces innovations vont permettre d'améliorer sensiblement les performances de Challenger qui devrait ainsi dépasser l'objectif de consommation fixé, en 2008, à 31 kWh/m<sup>2</sup>/an, pour devenir un site à énergie positive.

« NOUS AVONS CHERCHÉ À NOUS INSCRIRE DANS LA MÊME LOGIQUE DE CHALLENGE QUE CELLE QUI ANIMAIT LES ÉQUIPES, IL Y A 25 ANS, LORS DE LA CONSTRUCTION DU SITE. »

Philippe Metgès, Directeur central des Affaires générales de Bouygues SA, en charge de la rénovation de Challenger

### LA TRIPLE CERTIFICATION HQE®, LEED®, BREEAM®

Conçu pour être un outil d'aide à la vente, en tant que bâtiment-ambassadeur des savoir-faire du Groupe, Challenger vise la triple certification HQE® (Passport Bâtiment Durable Exceptionnel), Leed® (Platinum) et Breeam® (Outstanding).

Le Triangle Nord de Challenger est le premier bâtiment au monde à recevoir la triple certification, au plus haut niveau de distinction pour chacune, et s'est vu récompensé par le BRE (Building Research Establishment) lors du salon Ecobuild 2013 qui lui a remis le trophée du bâtiment ayant obtenu le meilleur score en 2012 sur le référentiel Breeam® Europe Commercial.

### UNE RÉNOVATION EN SITE OCCUPÉ

Les travaux de rénovation de Challenger ont débuté en 2010 et s'achèveront en août 2014. Pendant la durée des travaux, le site reste en activité. Tous les intervenants du chantier signent une charte « chantier propre », qui décrit, notamment, les exigences et recommandations visant à minimiser les nuisances du chantier.

# Plus de confort pour les collaborateurs



LA RÉNOVATION DE CHALLENGER A ÉTÉ L'OCCASION DE CRÉER UN NOUVEAU CADRE DE VIE POUR LES COLLABORATEURS, PLUS AGRÉABLE ET MIEUX ADAPTÉ AUX NOUVELLES FAÇONS DE TRAVAILLER.

## LES ESPACES DE TRAVAIL ONT ÉTÉ INTÉGRALEMENT REPENSÉS

L'ensemble du mobilier de bureaux est remplacé par du mobilier réalisé sur-mesure, en fonction des besoins propres aux métiers du Groupe.

111 box de réunion, accessibles sans réservation, sont créés sur les plateaux pour faciliter les réunions de courte durée et permettre aux collaborateurs de s'isoler ponctuellement.

Les 60 salles de réunion existantes sont rénovées et 29 sont créées, toutes équipées d'écrans plats, de vidéoprojecteurs ou d'un système de visioconférence.

## LE CONFORT VISUEL

Cloisons de circulations vitrées pour laisser passer un maximum de lumière naturelle, mobiliers et moquettes choisis dans des tons clairs, installation

de lampadaires individuels à Led, avec réglage de l'intensité lumineuse contribuant au confort des collaborateurs.

## LE CONFORT ACOUSTIQUE

Il passe par l'habillage en bois acoustique des armoires et allèges des box, la pose de faux-plafonds micro-perforés pour absorber une partie des bruits et un système de ventilation étudié pour limiter son impact sonore.

## LE CONFORT THERMIQUE

La température des espaces de bureaux est régulée automatiquement pour être toujours comprise entre 20 et 26°C, plus ou moins un degré réglable par les collaborateurs.

## LE CONFORT OLFACTIF

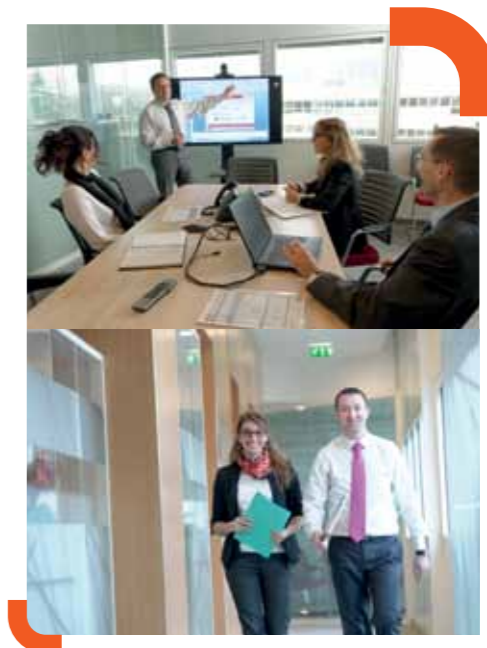
Utilisation de matériaux dégageant peu de COV pour une meilleure qualité de l'air intérieur.

## DES ESPACES DE STATIONNEMENTS OPTIMISÉS

Deux parkings d'environ 200 places chacun ont été créés. Pour répondre aux besoins des collaborateurs se déplaçant à vélo, ils seront équipés de vestiaires, de douches et de casiers.

Les parkings existants seront également rénovés. Repeints entièrement, avec une couleur différente par zone, ils seront équipés, comme tout le site, d'une nouvelle signalétique qui facilitera l'orientation des collaborateurs et des visiteurs.

250 places de stationnement ont par ailleurs été prévues pour recevoir, prochainement, l'équipement nécessaire au rechargement des voitures électriques.



# CHALLENGER, VISION À 360°

## COCKPIT

Mesurer en temps réel les consommations, les productions, les récupérations d'énergies... et optimiser le confort des collaborateurs, tels sont les enjeux du cockpit, véritable « salle de contrôle » de Challenger.

## FAÇADE DOUBLE-PEAU VENTILÉE NATURELLEMENT

Grâce à une circulation d'air naturelle entre les deux parois, l'isolation thermique est optimisée.

## ENVIRONNEMENT INTÉRIEUR

Nouveaux diffuseurs d'air, gestion individualisée de la lumière, meilleure acoustique, nouvelle signalétique... de nombreuses innovations contribueront à améliorer le quotidien des collaborateurs. Les mobiliers de bureaux (bureaux des collaborateurs, chaises, tables de réunion...) seront tous remplacés.

## STATIONNEMENTS

450 nouvelles places de parking sont créées, réparties de part et d'autre des bassins, portant le nombre total de places à 2 880. 250 places seront pré-équipées pour la recharge des voitures électriques. Des espaces cyclistes (vestiaires, douches et places dédiées) sont créés et accessibles aux joggeurs. Les peintures des murs, sols et plafonds des parkings existants seront également refaites, avec des couleurs différentes par zones pour mieux se repérer.

## TERRASSES SOLAIRES

Challenger est équipé de terrasses solaires dont les panneaux récupèrent et transforment en électricité le rayonnement du soleil. Dans un souci architectural, ils seront disposés à l'horizontale.

## FERME SOLAIRE

La ferme solaire représente 6 420 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques, produisant 618 MWh/an. Inclines à 5° (au lieu de 30° habituellement), les panneaux forment un « lac photovoltaïque ».

## JARDINS FILTRANTS®

Les eaux usées et pluviales de Challenger sont traitées grâce à l'installation de Jardins filtrants®. Ces zones humides recréent les conditions favorables à l'épuration naturelle des eaux et au développement de la biodiversité locale. Après traitement, les eaux pluviales sont récupérées pour alimenter les refroidisseurs adiabatiques, les sanitaires et les stations de lavage. Les eaux usées traitées servent à l'arrosage des pelouses. Résultats : une consommation d'eau diminuée de 60 %.

## GÉOTHERMIE

Challenger utilisera, comme sources primaires, l'énergie naturellement présente dans le sol et la nappe phréatique pour chauffer ou refroidir la boucle thermique parcourant l'ensemble des bâtiments. Situées sous la ferme solaire, 75 sondes sèches verticales ont été placées à 100 mètres de profondeur. L'eau de la nappe phréatique, puisée à 135 mètres de profondeur et réinjectée à 152 mètres, participera également à la régulation thermique de Challenger.

## SOLAIRE THERMIQUE

Les panneaux solaires thermiques permettront de répondre à plus de la moitié des besoins en eau chaude sanitaire nécessaire au fonctionnement du restaurant d'entreprise et du gymnase.

**BOYGUES**  
CONSTRUCTION

Shaping a Better Life

## Réduire les consommations

Réduire les consommations d'énergie et les besoins en eau de ville de Challenger est une priorité. Cela passe par une amélioration de la performance thermique et par la réalisation d'une station de phyto-épuration.

### AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE THERMIQUE

La rénovation de Challenger a débuté par un audit des bâtiments existants ayant pour objectif d'identifier les travaux d'isolation à réaliser afin d'améliorer la performance thermique.

L'isolation et l'étanchéité des terrasses et murs en contact avec l'extérieur sont ainsi renforcées. Par ailleurs, 88 % des 24 150 m<sup>2</sup> de façades vitrées sont remplacés par une paroi double peau ventilée. Cette nouvelle façade, choisie parmi plus d'une dizaine de modèles, permet de mieux isoler le bâtiment, grâce à une circulation d'air naturelle entre le double vitrage intérieur et le simple vitrage extérieur :

- En été, le soleil réchauffe d'abord l'air se trouvant entre les deux parois qui, sous l'effet de la chaleur, est évacué naturellement par le haut de la façade.
- En hiver, le froid est d'abord capté par l'air circulant dans la façade, limitant ainsi l'impact de la température extérieure sur les bâtiments.

**La façade est également équipée d'un store, installé entre les deux parois. Il joue un rôle essentiel dans l'amélioration de la performance thermique des bâtiments, sans dénaturer l'architecture du site :**

- à partir de 100 W/m<sup>2</sup> d'énergie reçue sur la façade, ces stores descendent automatiquement en pare-soleil.
- Les nuits d'hiver, ils descendent complètement pour conserver au maximum la chaleur emmagasinée pendant la journée.



LA PHYTO-ÉPURATION PERMET LE RETRAITEMENT DES EAUX USÉES ET PLUVIALES, SANS RECOURS AU RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT PUBLIC.



### UNE GESTION DES EAUX USÉES ET PLUVIALES PAR PHYTO-ÉPURATION

La gestion des eaux est une problématique fondamentale pour un site comme Challenger, s'inscrivant dans une logique de développement durable. Pour y répondre, la solution retenue a été l'installation d'une station de phyto-épuration. Son principe de fonctionnement : recréer une zone humide qui, naturellement, assure l'assainissement des eaux usées et pluviales. Après traitement, les eaux usées sont récupérées dans un bassin de stockage et réutilisées pour l'arrosage des espaces verts. Les eaux pluviales recyclées, quant à elles, servent à

alimenter les sanitaires, les stations de lavage automobile et les refroidisseurs adiabatiques.

Le recyclage des eaux usées et de pluies permet ainsi de réduire de près de 60 % la consommation d'eau de ville et de la nappe phréatique, soit une économie d'environ 60 000 m<sup>3</sup> d'eau par an.

Cette zone humide artificielle recrée par ailleurs les conditions favorables au développement de la biodiversité locale.

# Utiliser les ressources naturelles

Électricité d'origine photovoltaïque, recours à l'énergie géothermique pour la régulation thermique des bâtiments, Challenger utilise de manière raisonnée les ressources naturelles du site pour produire l'énergie verte nécessaire à son fonctionnement.



## L'ÉNERGIE DU SOLEIL

### Le photovoltaïque

Une partie de l'électricité nécessaire au fonctionnement de Challenger est produite localement, grâce à l'installation de 25 000 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques.

Chaque panneau solaire est équipé d'un dispositif d'individualisation de son fonctionnement. Utilisé pour la première fois en France sur une installation d'une telle superficie, ce système comporte trois grands avantages :

- Lorsqu'un panneau est à l'ombre ou fait défaut, les autres panneaux de la chaîne photovoltaïque continuent de fonctionner normalement. Ce système apporte ainsi un gain de productivité estimé à 20 % sur une année.
- La production d'une chaîne de panneaux peut être isolée pour permettre l'intervention en toute sécurité des techniciens d'entretien.
- Les chaînes photovoltaïques peuvent être composées d'un nombre flexible de panneaux, permettant ainsi de s'adapter à l'architecture du site.

Challenger est capable de générer plus de 2 500 MWh d'électricité par an.

Cette production est principalement destinée à une utilisation locale, seuls les surplus étant revendus à EDF.

### Le solaire thermique

Les panneaux solaires thermiques sont installés sur les terrasses de Challenger. Ils permettent de répondre à plus de la moitié des besoins en eau chaude sanitaire.

## L'ÉNERGIE DE LA TERRE

Deux équipements géothermiques sont installés à Challenger afin de chauffer et climatiser l'ensemble des bâtiments : 75 sondes verticales enfouies sous la ferme solaire et un doublet géothermique sur la nappe phréatique.

Dans le cas des 75 sondes verticales, un fluide plonge à 100 mètres de profondeur pour capter les calories présentes dans le sol.

Le doublet géothermique, quant à lui, prélève les calories présentes dans l'eau de la nappe phréatique. L'eau y est à une température constante, comprise entre 14 et 15°C. Cette eau est ensuite réinjectée dans la même nappe par un second forage situé à environ 300 m de distance.

Le principe de la géothermie consiste à exploiter l'énergie naturellement présente dans le sol pour réguler la température des bâtiments.



## Les performances environnementales de Challenger

### ÉNERGIE CONSOMMÉE (périmètre conventionnel)

Avant : 310 kWh/m<sup>2</sup>/an

Après : Bâtiment à énergie positive

### PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

Avant : 0 MWh/an

Après : 2 500 MWh/an

### ÉMISSION DE CO<sub>2</sub>

Avant : 22 kg/m<sup>2</sup>/an

Après : 0 kg/m<sup>2</sup>/an

### CONSOMMATION D'EAU DE VILLE

Avant\* : 59 000 m<sup>3</sup>/an

Après : 28 000 m<sup>3</sup>/an

\* Année de référence 2008

La rénovation de Challenger est réalisée avec la participation financière de l'Ademe, la région Ile-de-France et l'agence de l'eau Seine-Normandie.



**Bouygues Construction  
Challenger**

1, avenue Eugène Freyssinet - 78 061 Saint-Quentin-en-Yvelines cedex France  
Tél. : +33 1 30 60 33 00

[www.bouygues-construction.com](http://www.bouygues-construction.com)

**BOUYGUES  
CONSTRUCTION**