

# Centre de maintenance secondaire En Chardon

info trimestrielle n° 10 – janvier 2018

## Calendrier des réalisations :



## Actualités

### Building Information Modeling - BIM : la technologie au service du bâtiment

Des centaines de mètres cube de terre excavée, des tonnes de béton et de ferraille mis en oeuvre, En Chardon est un chantier comme les autres... ou presque. Outre sa configuration particulière de bâtiment presque totalement enterré, le futur troisième centre de maintenance secondaire et dépôt des tpg a la particularité d'être réalisé en s'appuyant partiellement sur une méthodologie particulière : BIM, pour Building Information Modeling.

La méthodologie BIM consiste en un processus de travail (workflow) virtuel sur maquette numérique tridimensionnelle (3D). Issue de l'industrie aéronautique, cette méthode de travail s'applique depuis peu, en Suisse, au domaine de la construction afin de simplifier le travail et la collaboration des différents corps de métiers et intervenants sur un chantier, mais aussi tout au long de la vie du bâtiment, jusqu'à sa déconstruction le cas échéant. Il s'agit de modéliser le futur bâtiment en une maquette numérique 3D créée pour recevoir toute information utile à ses cycles de vie : plans, fiches techniques, devis, prestataires, etc.

Le centre de maintenance En Chardon est le premier bâtiment du canton à être construit en s'appuyant (d'abord partiellement depuis 2014) sur cette méthodologie qui permet de mieux gérer les coûts, les matières, les délais, les aspects de développement durable et de gagner en efficacité, notamment collaborative, et ainsi limiter les erreurs. Pour mieux comprendre, prenons un exemple concret relatif à notre chantier : les passerelles bus des ateliers ont été créées et testées virtuellement par leurs utilisateurs grâce à la modélisation 3D : ils pouvaient se déplacer dans les ateliers, tourner autour des passerelles ou y monter, identifier les modifications à apporter, etc., comme si ils y étaient. Cette manière de faire aura ainsi permis une validation des installations en deux mois seulement.

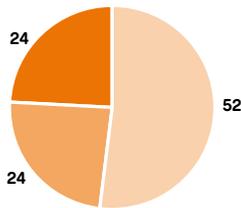
Enfin, la maquette numérique et la méthodologie BIM associée permettront également une gestion de maintenance (GMAO) du bâtiment efficace et nomade grâce à une centralisation dématérialisée de l'ensemble des informations et données utiles.



## Finances

Le périmètre du projet et son coût de construction sont précisés dans la Loi 10834, votée par le Grand Conseil le 22 mars 2012.

### Situation des dépenses au 31 décembre 2017



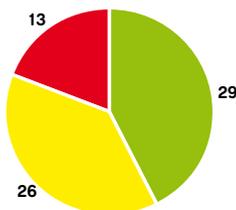
52%	Payé	CHF 159'859'377 HT
24%	Engagements	CHF 74'655'234 HT
24%	Prévisions de dépenses	CHF 75'485'388 HT
	Total	CHF 310'000'000 HT

La gestion des deniers publics impose la plus grande rigueur. Aussi, la délégation En Chardon du Conseil d'administration et la direction de projet continuent leur travail de fond visant au strict respect de l'enveloppe budgétaire allouée à la réalisation du projet, à savoir CHF 310 millions hors taxes et hors renchérissement (CHF 347 millions toutes taxes et renchérissement compris).

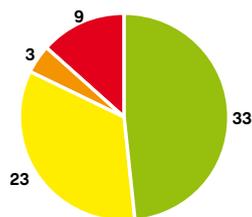
## Gestion des risques

L'équipe de projet En Chardon identifie et examine mensuellement les risques. Ils sont répartis en quatre catégories: externe, technique, organisationnel et management de projet et sont ensuite évalués en termes de probabilité et de gravité.

Niveau de risque au 16.01.2018  
Avant actions



Niveau de risque au 16.01.2018  
Après actions



- Calme, la marche de l'entreprise sera peu perturbée par la survenance de risques
- Veille, l'entreprise doit maintenir une veille afin que le risque résiduel n'échappe pas à tout contrôle
- Vigilance, le rapport entre criticité et niveau de maîtrise requiert une vigilance particulière
- Alerte, la marche de l'entreprise serait très perturbée par la survenance de risques



## Développement durable : aspects sociaux

### Respect des conditions de travail : En Chardon, chantier exemplaire !

Régulièrement maîtres d'ouvrage de chantiers de plus ou moins grande envergure sur le territoire cantonal, les tpg entendent avoir la garantie que leurs soumissionnaires respectent bien les conditions de travail de leurs employés. C'est pourquoi, en septembre 2015, les tpg ont conclu un protocole d'accord avec les partenaires sociaux des métiers de la construction et du bâtiment afin de s'assurer du strict respect des conditions sociales et de travail prévues par les conventions collectives du secteur ainsi que de la bonne application des prescriptions en matière de sous-traitance.

Avec un chantier de l'envergure de celui d'En Chardon et les nombreuses entreprises amenées à y participer ce point est encore plus crucial, raison pour laquelle les contrôles ont été renforcés au cours des deux dernières années. Le premier rapport d'activité des "Bureaux du contrôle paritaire des chantiers" faisant état de cette surveillance vient d'être rendu et il s'avère pleinement satisfaisant : en effet, aucune infraction n'a été constatée, sur un total de 72 contrôles réalisés entre 2015 et 2017 pour presque 300 travailleurs. Cette situation positive est le fruit de la volonté des tpg de se montrer intransigeants concernant le respect des conditions de travail et du travail conséquent accompli par les partenaires sociaux pour donner de la visibilité au dispositif de contrôles et de sanctions, développant pleinement leur rôle préventif et dissuasif.

### Chiffres clés du chantier

#### La réalisation du projet nécessitera :

505'000 m<sup>3</sup> de terrassement  
32'000 m<sup>2</sup> de radier (sous-sol)  
32'500 m<sup>2</sup> de dalle rez-de-chaussée  
32'500 m<sup>2</sup> de dalle toiture  
15'000 t d'acier d'armatures  
106'000 m<sup>3</sup> de béton

#### Situation au au 31 décembre 2017 :

Terrassement : 505'000 m<sup>3</sup> réalisés - travaux terminés  
Radier : 32'500 m<sup>2</sup> réalisés - travaux terminés  
Dalle du rez : 32'500 m<sup>2</sup> réalisés - travaux terminés  
Dalle toiture : 32'500 m<sup>2</sup> réalisés - travaux terminés  
Armature : 14'500 t mises en œuvre  
Béton : 95'000 m<sup>3</sup> mis en œuvre

#### Second œuvre

Etanchéité : 65% réalisé  
Isolation thermique et phonique sous dalle : 55% réalisé  
Maçonnerie non porteuse : 60% réalisé

#### CVSE

Chauffage/ventilation : 4% réalisés  
Electricité : 5% réalisés  
Sanitaires : 8% réalisés  
Sprinklers : 18% réalisés

#### Actuellement

110 à 120 ouvriers engagés sur le chantier  
10 entreprises sont actives sur le projet





## Le projet

Le futur Centre de maintenance secondaire (CMS) des tpg offrira une surface de 33'000 m<sup>2</sup> au sol permettant d'accueillir 70 tramways et 130 autobus articulés dans des halles de remisage fermées et d'en assurer la maintenance journalière et hebdomadaire. Sa toiture accueillera une centrale solaire photovoltaïque totalisant environ 5'000 m<sup>2</sup> et une surface végétalisée d'environ 15'000 m<sup>2</sup>.

Son emplacement au lieu-dit En Chardon, le long de la route de Meyrin et sous le plafond aérien de l'aéroport, présente un double avantage : il permettra une grande souplesse d'exploitation pour les trams et les bus d'une part et d'autre part il rend le choix des tpg exemplaire en termes de développement durable. En effet, la construction d'un dépôt de remisage et d'entretien de véhicules, majoritairement enterré, était une des seules solutions pour valoriser ce terrain quasiment inexploitable.

Le nouveau centre sera mis en service durant le deuxième trimestre de 2019.

### Contact:

T. +41 22 308 32 32

Merci de laisser un message ainsi que vos coordonnées, nous prendrons contact avec vous.

### Avec le soutien de la République et canton de Genève

**rtpg transports publics genevois**

Route de la Chapelle 1 - Case postale 950 - 1212 Grand-Lancy 1 - Suisse  
T. +41 22 308 33 11 - F. +41 22 308 34 00 - [www.tpg.ch](http://www.tpg.ch)

