

PUCA

plan
urbanisme
construction
architecture

COMPTE RENDU

SUIVI D'OPERATION DE MISE EN PLACE D'UNE MAQUETTE NUMERIQUE EN GESTION, EXPLOITATION, MAINTENANCE



TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| PREAMBULE | 5 |
| PRESENTATION DE L'OPHIS PUY-DE-DOME | 7 |
| <i>Notre mission</i> | 7 |
| <i>Quelques chiffres</i> | 7 |
| <i>Gestion du patrimoine</i> | 7 |
| ETAT DES LIEUX | 9 |
| <i>Donnée patrimoniale</i> | 9 |
| <i>Outils de gestion</i> | 9 |
| OBJECTIFS | 11 |
| <i>Structurer la donnée patrimoniale</i> | 11 |
| <i>Objectifs de l'expérimentation</i> | 11 |
| <i>Finalités de l'expérimentation</i> | 12 |
| MISE EN PLACE DE L'EXPERIMENTATION BIM & GEM | 13 |
| <i>Genèse de l'expérimentation</i> | 13 |
| De la compétence BIM à l'Ophis | 13 |
| à l'expérimentation BIM & GEM | 13 |
| <i>Choix des différents partenaires</i> | 13 |
| Préalable | 13 |
| Accord du PUCA | 14 |
| Désignation des prestataires | 14 |
| Signature protocole d'expérimentation..... | 15 |
| DESCRIPTION DE L'EXPERIMENTATION | 17 |
| <i>Patrimoine concerné</i> | 17 |
| <i>Description</i> | 17 |
| <i>Coûts des prestations</i> | 18 |
| <i>Composition de l'équipe et missions</i> | 18 |
| <i>Organisation interne mise en place pour l'expérimentation</i> | 19 |
| <i>Planning de l'expérimentation</i> | 21 |
| MISE EN OEUVRE DE L'EXPERIMENTATION | 23 |
| <i>Préalables</i> | 23 |
| Formation des acteurs : | 23 |
| Liste des groupes immobiliers concernés par l'expérimentation | 23 |
| Prototype et méthode de modélisation | 23 |
| Management de projet BIM | 24 |
| <i>Charte BIM</i> | 24 |
| Usages en expérimentation | 24 |
| Arborescence spatiale..... | 25 |
| Codification internationale | 25 |
| Niveau de développement..... | 26 |

| | |
|--|-----------|
| Bibliothèque des composants « ouvrages et objet » OPHIS Puy-de-Dôme : | 26 |
| Livrables | 27 |
| Infrastructure et hébergement | 27 |
| Processus de création de la Maquette numérique | 28 |
| Données d'entrée à transmettre par l'organisme | 28 |
| Identification des logements OPHIS Puy-de-Dôme..... | 28 |
| Fichier de gestion locative | 29 |
| Règles de modélisation | 29 |
| Métrés et surfaces | 29 |
| Carte de Mixité | 30 |
| Logements adaptés..... | 30 |
| MODALITES D'UTILISATION DE LA MAQUETTE NUMERIQUE GEM | 31 |
| Procédures de l'organisme | 31 |
| Référentiel..... | 31 |
| Accès aux informations dans la Maquette numérique : | 32 |
| Diagnostics : | 33 |
| VIEWER BIMERSION | 35 |
| Ergonomie du Viewer | 35 |
| Outils développés dans BIMersion | 36 |
| ENSEIGNEMENTS SUR LES PRESTATIONS MISES EN ŒUVRE DURANT CETTE EXPERIMENTATION. | 37 |
| BIMer Services..... | 37 |
| Gestion des Plannings et délais..... | 37 |
| Analyse de la production par phase (en jours ouvrables) : | 37 |
| Synthèse sur la production : | 37 |
| Leviers d'amélioration de la production : | 38 |
| Phase « pré-production » : | 38 |
| Phase Modélisation – Information – Planches – Nomenclatures : | 38 |
| Cas particulier, résidence Hierra, modélisation via nuage de points : | 39 |
| Points améliorés suite à l'expérimentation : | 39 |
| Conclusion sur la production de Maquette Numérique GEM : | 39 |
| GINNOV - Définition du Carnet d'entretien..... | 40 |
| Pour ce qui concerne la mise en œuvre de la maquette GEM | 40 |
| Concernant la mise en œuvre d'un carnet d'entretien | 40 |
| Précisions | 40 |
| Des sources d'économies sont attendues | 40 |
| Propositions d'amélioration : | 40 |
| IMPACT - Scan 3D | 41 |
| Présentation de la prestation | 41 |
| Réalisation de la prestation | 41 |
| Bilan de la prestation | 41 |
| SNAPKIN - Traitement du nuage de points | 43 |
| Bonnes pratiques (tâches à consolider) | 43 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Points de vigilance & propositions d'amélioration | 43 |
| Recommandations dans l'optique d'une généralisation des processus expérimentés | 43 |
| BBS SLAMA – Simulation thermique et maquette numérique BIM&GEM | 44 |
| Rappel des attendus | 44 |
| Quels enseignements..... | 44 |
| Ce qu'il faut retenir..... | 44 |
| NODAL – Analyse maquette et Cahier des charges livrable DOE BIM& GEM | 45 |
| Maquette BIM niveau 3 | 45 |
| Structuration des maquettes et exploitation des données | 45 |
| Permanence et pérennité des données globalisées | 45 |
| Représentation symbolique des équipements | 45 |
| Classes IFC : | 46 |
| Conclusion :..... | 46 |
| OPHIS PUY DE DOME..... | 47 |
| Collecte des informations sur le patrimoine..... | 47 |
| De la nature des données intégrées dans la maquette numérique..... | 47 |
| De la mise à jour des données de la maquette numérique | 48 |
| Maquette numérique = média de la donnée patrimoniale | 49 |
| Faire vivre la donnée patrimoniale | 50 |
| CONCLUSIONS | 51 |
| Quel outil ?..... | 51 |
| Concernant le standard..... | 52 |
| Analyse financière..... | 53 |
| En conclusion de l'expérimentation..... | 54 |
| Autres prestataires associés à l'expérimentation | Erreur ! Signet non défini. |
| NODAL : Evaluation de la Maquette Numérique GEM | Erreur ! Signet non défini. |
| BBS SLAMA : Simulation thermique et maquette numérique GEM | Erreur ! Signet non défini. |
| CASSIOPAE : Connecteur avec la maquette numérique GEM..... | Erreur ! Signet non défini. |
| ANNEXES | 55 |

PREAMBULE

Dotée d'un patrimoine de plus de **16.000 logements** répartis sur le département du **Puy de Dôme**, l'Ophis du Puy de Dôme construit, améliore et gère des logements, afin de permettre au plus grand nombre et dans la mixité, d'accéder à un habitat et à un cadre de vie agréable.

Certifié ISO 9001 V 2015 pour l'ensemble de ses activités (bailleur, aménageur, prestataire de services pour les collectivités locales, promoteur de l'immobilier social), l'Ophis est engagé dans une démarche de responsabilité sociétale des entreprises. En tant qu'entreprise impliquée et citoyenne, l'Ophis s'emploie à développer des **pratiques innovantes** conjuguant **économique, social et environnemental** et bénéficiant au plus grand nombre.

L'OPHIS Puy de Dôme a souhaité mettre en œuvre en juillet 2017 une expérimentation autour de l'utilisation du BIM et de la Maquette Numérique en Gestion Exploitation Maintenance.

Cette expérimentation, dans le cadre de son nouveau projet d'entreprise, constitue le socle du développement de son axe stratégique « Utiliser au mieux nos données avec des outils innovants » désigné comme prioritaire en 2017.

Le déploiement de cet axe stratégique a pour objectif de permettre à l'ensemble des collaborateurs de l'Ophis de pouvoir accéder simplement à toutes les informations concernant son patrimoine en plaçant la donnée patrimoniale au centre de son activité grâce à des outils simples d'utilisation et répondant aux différents usages de son activité de bailleur social.

A travers cette expérimentation, l'Ophis du Puy de Dôme souhaite initier le processus de numérisation de sa donnée patrimoniale en utilisant tout le potentiel qu'offre la maquette numérique tant par son approche normée en matière d'organisation des données que par les opportunités qu'elle offre en matière d'exploitation de celles-ci pour exercer notre métier de gestionnaire de patrimoine.

Ce document présente cette expérimentation à travers son compte rendu détaillé qui met en évidence :

- La définition des objectifs BIM et des cas d'usage qui ont été expérimentés, le degré d'atteinte des résultats, les difficultés rencontrées.
- Les modalités de mobilisation du personnel « en interne » sur le sujet ainsi qu'une appréciation sur le processus collaboratif de travail ;

Ce document porte sur toutes les phases du projet, des études préalables, aux démarches effectuées tant auprès du PUCA que du PTNB, en passant par le choix des équipes choisies ainsi que sur les différentes étapes nécessaires pour la mise en œuvre d'une maquette numérique de gestion-maintenance (y compris notamment la reprise d'éléments d'informations existants au niveau de l'organisme).

PRESENTATION DE L'OPHIS PUY-DE-DOME

Missions, activités, valeurs

Notre mission

Office Public de l'Habitat et de l'Immobilier Social, créé en 1951 par le Conseil général du Puy-de-Dôme, l'Ophis construit, améliore et gère des logements, afin de permettre au plus grand nombre et dans la mixité, d'accéder à un habitat et à un cadre de vie agréable.

Certifié ISO 9001 V 2015 pour l'ensemble de ses activités (bailleur, aménageur, prestataire de services pour les collectivités locales, promoteur de l'immobilier social), l'Ophis est engagé dans une démarche de développement durable. En tant qu'entreprise impliquée et citoyenne, il s'emploie à développer des **pratiques innovantes conjuguant économique, social et environnemental** et bénéficiant au plus grand nombre.

Quelques chiffres

L'Ophis en 2016 c'est :

- **323** salariés dont 115 gardiens d'immeubles
- **215** collaborateurs en lien direct avec les locataires
- **15 809** logements locatifs, plus de 500 en accession
- **29 758** locataires dont **2 101** nouveaux entrants
- **470** nouveaux logements intégrés au patrimoine
- **16,5 M€** investis pour les réhabilitations complètes et changements d'équipements

Gestion du patrimoine

Les missions de la **Direction du Patrimoine** sont les suivantes :

- Définir les politiques patrimoniales et techniques en lien avec les directions de la clientèle ;
- Mettre en œuvre la politique d'entretien programmé sur le patrimoine ;
- Élaborer et suivre l'exécution des contrats de maintenance ;
- Définir et mettre en œuvre la politique PSP et CUS ;
- Piloter la thématique développement durable.

Pour réaliser ces missions, la direction du patrimoine s'appuie sur :

- Le **service investissement travaux** en charge des projets de réhabilitation et des interventions de gros entretien en cohérence avec le plan de stratégie patrimoniale.
- Le **service exploitation maintenance** en charge des contrats d'exploitation des équipements techniques et de sécurité, et du pilotage du Plan d'entretien du patrimoine (PEP) à travers le logiciel Pegas. Le service est en interface entre la gestion locative et le service « quittancement » pour réaliser la juste répartition des charges en fonction des contrats.

ETAT DES LIEUX

Outils de gestion patrimoniale et données patrimoniales

Donnée patrimoniale

La donnée patrimoniale qui décrit les caractéristiques de nos groupes existe de façon disparate et est dispersée au sein de plusieurs outils qui ont été développés au fil des besoins et des opportunités de développement de ces derniers.

Cette donnée existe aujourd'hui sous trois formes principales :

- Une description des ouvrages sous la forme de dossier des ouvrages exécutés (DOE) archivés au format papier dans nos locaux d'archives. Sont regroupés avec des niveaux disparates de précision et de complétude les documents qui décrivent l'ouvrage tel que construit par l'intermédiaire de plans, documents descriptifs et notices. A défaut de politique rigoureuse d'accès à ces documents, quelques dossiers sont devenus incomplets (plans manquants) ou ont voire même disparus.
- Depuis la mise en place d'un système de gestion électronique de la documentation (GED), les DOE des nouvelles opérations livrées ont été intégrés en version numérique au sein de la GED maîtrise d'ouvrage. La GED exploitation, intègre également des éléments descriptifs du patrimoine (avec antériorité à la mise en place de celle-ci) ainsi que les éléments tels que les diagnostics énergétique, amiante et plomb.
- Des fichiers / outils créés et mis à jour dans le cadre de l'activité de gestion patrimoniale qui inventorient de façon hétérogène certaines catégories de composants de notre patrimoine faisant l'objet d'un suivi spécifique (sécurité, aire de jeux, ascenseurs, automatismes, équipements de relevage, etc...).

A ce jour, l'Ophis n'est pas en mesure d'évaluer la complétude et la conformité de toutes ces données patrimoniales.

La recherche d'informations relatives au patrimoine constitue un frein à notre activité compte tenu de la dispersion des informations et d'un niveau de complétude et d'exactitude pas toujours maîtrisé.

Outils de gestion

Les principaux outils de gestion de l'Ophis sont les suivants :

- **Cassiopae Habitat** pour la partie gestion locative, le contentieux et la demande de logements.
- **Estia** pour la partie relative aux interventions sur patrimoine (marchés / bon de commande), le quittancement, la régularisation des charges et la comptabilité. Le module GO d'Estia traite de la gestion d'opération (neuve et réhabilitation).

Ces outils ont été développés initialement par la SNEDA qui proposait un progiciel permettant de gérer l'activité de bailleurs sociaux sur un spectre large : patrimoine, relations avec les locataires, les demandes de logements, la gestion des opérations, les différentes comptabilités, et suivi du patrimoine, etc....

Les données patrimoniales intégrées dans ce progiciel restent limitées aux seules données mobilisées dans le cadre de la gestion locative et la régularisation des charges.

Le tronc technique de **Cassiopae Habitat** n'a pas l'objet à ce jour d'un déploiement au sein de l'Ophis.

L'exploitation de l'outil **Peg@s** (développé également par la SNEDA, en parallèle d'Estia) permet d'assurer la **gestion technique patrimoniale** (plan pluriannuel d'entretien et de maintenance) suivi des contrats de maintenance des chaudières et des équipements de robinetterie uniquement.

Les données patrimoniales intégrées dans ce progiciel décrivent le patrimoine de façon globale à l'échelle du bâtiment (sauf les chaudières et convecteurs électriques).

Lors de la mise en place de ce progiciel, les orientations prises pour l'intégration des données ont privilégié une approche globale concernant la description et l'inventaire des composants constituant le patrimoine.

Cet outil, d'usage complexe et agrégeant des données avec un niveau de description peu compatible avec nos attendus en matière de gestion technique est peu opérationnel. Par ailleurs, l'absence de perspective de développement de ce dernier rend toute amélioration de ses fonctionnalités inutile.

OBJECTIFS

Objectifs du projet d'expérimentation

Structurer la donnée patrimoniale

Fort des constats opérés sur la donnée qualifiant nos immeubles et compte tenu **des difficultés** rencontrées dans le suivi et gestion de notre patrimoine inhérentes à **une donnée pour partie incomplète et dispersée**, un **plan d'action** nécessite d'être mis en place pour **restructurer** celle-ci et lui apporter la valeur ajoutée nécessaire pour construire et optimiser **notre stratégie patrimoniale**.

Le développement d'outil et de moyens **informatiques** performants et adaptés à nos pratiques offre une opportunité réelle d'améliorer nos pratiques en matière de gestion patrimoniale.

Le nouveau projet d'entreprise prévoit de positionner la structuration de notre donnée patrimoniale comme un enjeu majeur de notre axe stratégique **Utiliser au mieux nos données avec des outils innovants**.

La structuration de cette donnée patrimoniale doit permettre à terme de repositionner celle-ci au **centre de notre processus** avec pour objectifs :

- Une **maquette numérique** interopérable avec les logiciels d'exploitation maintenance pour en faire un véritable outil opérationnel pour :
 - **Plan de grosses réparation-gros entretien-renouvellement de composants** ;
 - Gestion des états des lieux entrants et sortants ;
 - Gestion des interventions techniques ;
 - Gestion des contrats des équipements ;
 - Diagnostics et contrôles réglementaires ;
 - Visites de contrôles nomades ;
- Une base de données fiable comme support d'activités
- Un outil performant de gestion patrimoniale et de gestion de l'usage.
- Une réduction des missions de relevé, d'expertise et de diagnostics portant sur l'équipement.

Objectifs de l'expérimentation

Cette expérimentation réalisée sur un nombre limité et représentatif de groupes immobiliers constituant notre patrimoine a pour objectif :

- La numérisation des données patrimoniales par l'intermédiaire d'une maquette numérique au format IFC suivant la norme ISO 16739.
- Le développement d'un outil permettant l'élaboration d'un **plan pluriannuel d'entretien** de manière globale (PPEG) à partir des données contenues dans la maquette numérique.

En complément, cette expérimentation doit également permettre de définir :

- **L'interface** entre la maquette numérique **DOE** (as built) et la maquette numérique exploitation maintenance de telle sorte à ce que la **production neuve de logements puisse être intégrée** de façon simple dans notre base de données patrimoniale à partir des **maquettes numériques DOE** transformées en **maquettes numériques GEM**.
- Les caractéristiques des **interfaces** qui devront être développées avec notre **progiciel Cassiopae Habitat** pour mettre en liaison nos données patrimoniales contenues dans la maquette numérique GEM avec les applicatifs de Gestion Technique Patrimoniale (non développées à ce jour dans notre ERP).
- Les **nouveaux usages** qui pourront être faits de nos données patrimoniales structurées sous forme de maquette numérique sur la thématique de la **performance énergétique**

Cette expérimentation est envisagée sur dans un cadre limité (env. 300 logements représentatifs) dans l'objectif de pouvoir conduire dès la fin d'année 2017 à une **analyse exhaustive** du contexte dans lequel le déploiement de la maquette numérique et d'outil opérationnel basée sur celle-ci s'est déroulé.

Cette analyse doit permettre à l'Ophis du Puy de Dôme de pouvoir **déployer à l'échelle de l'ensemble de son patrimoine**, soit près de 16.000 logements, un **plan de numérisation du patrimoine** et le **développement d'outils de gestion patrimoniale performants**.

Finalités de l'expérimentation

Cette expérimentation offre l'opportunité pour l'Ophis du Puy de Dôme de pouvoir initier son processus de numérisation de sa donnée patrimoniale.

Les enseignements qui seront tirés de cette expérimentation seront pris en compte pour définir la stratégie à moyen terme que l'Ophis déploiera :

- Pour la **numérisation de son patrimoine** existant (16.000 logements)
- Pour définir un **référentiel OPHIS de la maquette numérique GEM** à destination des maitres d'œuvre et des entreprises (production neuve de logements)
- Pour améliorer notre activité de gestionnaire de patrimoine en développant des **outils innovants** :
 - Suivi et gestion du plan stratégique patrimonial sur lequel sera basée notre convention d'utilité sociale ;
 - Gestion des états des lieux entrants et sortants ;
 - Gestion des interventions techniques ;
 - Gestion des contrats des équipements ;
 - Diagnostics et contrôles règlementaires ;
 - Visites de contrôles nomades ;

Des résultats de cette expérimentation seront définis les **moyens**, les **ressources** et le **délai** de mise en œuvre du **plan de numérisation de l'ensemble de notre patrimoine** et de **développement des outils** connexes à la maquette numérique GEM.

MISE EN PLACE DE L'EXPERIMENTATION BIM & GEM

Genèse et déploiement de l'expérimentation

Genèse de l'expérimentation

De la compétence BIM à l'Ophis

Dans le cadre de missions **d'assistance à maîtrise d'ouvrage**, l'Ophis a été amené à accompagner la région Auvergne dans sa démarche d'expérimentation autour du **BIM en conception construction**.

A ce titre, nous avons contribué, pour 3 projets significatifs de lycées situés à Clermont Ferrand, à la définition du cadre de ces expérimentations mise en œuvre à l'initiative de la région en collaboration avec le **PUCA**.

Cette collaboration avec la région Auvergne, a nécessité une **montée en compétences** au sein de Pole Prestations Externes de l'Ophis pour répondre aux attentes de notre client et maîtriser les enjeux de la **maquette numérique pour des projets neufs ou en réhabilitation**, suivant processus loi MOP ou conception-réalisation.

Des **sessions de formations** par le CSTB, confortées par une acquisition de nouvelles connaissances (via la littérature anglo-saxonne traitant du sujet et à travers les travaux menés par le PTNB notamment) ont permis de développer des **compétences spécifiques** au sein de l'Ophis autour de la démarche BIM et la maquette numérique.

De par cette expérience, l'Ophis a acquis un **savoir-faire reconnu** au service de maîtres d'ouvrage externes souhaitant intégrer une **démarche BIM** dans leurs opérations. Ce savoir-faire apporte aujourd'hui une réelle plus-value aux candidatures de l'Ophis pour des prestations d'assistance à maîtrise d'ouvrage.

à l'expérimentation BIM & GEM

Le partage de nos expérimentations avec la région confronté au contexte de gestion technique de notre patrimoine immobilier a permis de mettre en avant tout le **potentiel** que pourrait apporter la **maquette numérique** déployée à l'échelle des 16.000 logements qui constituent le patrimoine de l'Ophis.

Cette réflexion a été concomitante à un appel à projet lancé par le **Plan de Transition Numérique du Bâtiment** qui offrait l'opportunité d'expérimenter une nouvelle dimension d'utilisation de la maquette numérique pour la gestion exploitation technique de notre patrimoine.

Ayant eu connaissance du programme "**BIM Maquette numérique : bonnes pratiques et expérimentation**" mis en place par le PUCA dans le cadre de nos missions d'AMO, nous avons pu mettre en place une **organisation** propice à la mise en œuvre d'une **expérimentation** qui répondait à nos souhaits de développement et rentrait dans le cadre d'une expérimentation portée par le PTNB.

Choix des différents partenaires

Préalable

En qualité de d'Office Public de l'Habitat (OPH), l'Ophis Puy-de-Dôme applique les dispositions de l'ordonnance n°2015-899 du 23 juillet 2015.

Le **déploiement de l'expérimentation** tel qu'envisagée impliquait la définition préalable des besoins auxquels devaient répondre le marché du prestataire qui nous accompagnerait. Malgré les compétences développées en interne sur la démarché BIM, les spécifiés des prestations attendues rendaient complexe la définition d'un cahier des charges précis en vue d'une consultation dans le respect des dispositions du CMP.

A partir de la sélection de **PCIS innovants** (Processus, Concepts, Idées et Services) proposés aux maîtres d'ouvrage par le **PUCA** nous avons identifiés des prestataires en mesure de répondre à nos attentes. Le recours à **l'article 97 du Code des Marchés Publics** permettait de réaliser une consultation restreinte auprès de prestataires proposant des services en rapport avec nos besoins.

Article 97 du Code des marchés publics

L'acheteur qui réalise des ouvrages qui ont pour objet de vérifier la pertinence, sur un nombre limité de réalisations, des projets retenus par l'Etat dans le cadre d'un programme public national de recherche, d'essai et d'expérimentation, peut passer, pour leur réalisation, des marchés publics de maîtrise d'œuvre ou de travaux, au terme d'une procédure de mise en concurrence conforme au présent décret parmi ceux dont les projets auront été sélectionnés par le jury du programme public national, après publication d'un avis de marché.

Un protocole d'expérimentation est passé entre l'acheteur et l'organisme public responsable du programme national

Accord du PUCA

Le **PUCA** a été sollicité en février 2017 pour pouvoir collaborer avec un ou plusieurs **lauréats** du programme "**BIM Maquette numérique : bonnes pratiques et expérimentation**".

Le cadre de l'expérimentation a été volontairement limité à environ **300 logements** représentatifs de notre patrimoine. Nous avons identifiés les groupes les plus représentatifs de notre patrimoine et pour lesquels la maquette numérique gestion exploitation serait développée.

Au total 400 logements ont été présentés comme support potentiel de notre expérimentation, le nombre de logements qui serait finalement retenus dépendant de paramètres que nous souhaitons affiner ultérieurement avec le prestataire choisi dans le cadre de mise au point du marché.

Par courrier en date du **22 février 2017**, L'Ophis sollicitait le PUCA pour mener une expérimentation sur 400 logements en collaboration avec un prestataire sélectionné par le PUCA au titre des **PCIS innovants** (Processus, Concepts, Idées et Services).

Par courrier du **29 mars 2017**, le secrétaire permanent du PUCA, M. RAOUL donnait son accord pour cette expérimentation.



LISTE DES GROUPES IMMOBILIER RETENUS
DANS LE CADRE DE L'EXPERIMENTATION PUCA MAQUETTE NUMERIQUE et GEM

| Code | Nom du groupe immobilier | Nombre de logements | Mise en service | Caractéristiques | Adresse | Commune |
|------|--------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|--|--------------------|
| 5 | LE FOIRAIL 1 | 32 | 1959 | 4 batiments collectif | 32 à 36 rue de la Liberté | COURNON-D'AUVERGNE |
| 37 | LA MOTTE | 93 | 1972 | 3 batiments collectif | 2 à 6 boulevard Joliot Curie | COURNON-D'AUVERGNE |
| 51 | RESIDENCE Les Volcans | 58 | 1974 | 1 batiment collectif | 18 rue du Torpilleur Sirocco | CLERMONT-FERRAND |
| 118 | LE PRE DE L'HOSPICE 2 | 34 | 1982 | 1 batiment collectif | rue des Hospices , rue de l'Abbé Dacher | COURPIERE |
| 126 | LES TANNERIES | 57 | 1982 | 4 batiments collectif | 8, 13 rue Docteur Ducher, 16, 18, 20, 22 rue de la Harpe | RIOM |
| 556 | LES AIRES 1 | 15 | 1994 | Individuel en bande | 9 à 26 rue Planche Maniot | MOZAC |
| 681 | SAINT CIRGUES | 43 | 1997 | 1 batiment collectif | 1 rue Mail Besset et 4/6 impasse St Cirgues | CLERMONT-FERRAND |
| 948 | LE QUAI | 30 | 2014 | 1 batiment collectif | 9 avenue de l'Union Soviétique | CLERMONT-FERRAND |
| 1421 | TOUR VOLTA | 18 | 2015 | 1 batiment collectif | 32 avenue de la République | CLERMONT-FERRAND |
| 1454 | RESIDENCE FLORIKA | 20 | 2016 | 1 batiment collectif | 1/3 rue de Général Cochet | CLERMONT-FERRAND |
| | Total | 400 | | | | |

Désignation des prestataires

A partir de la liste de lauréats "**Processus, Concepts, Idées, Services**" établie par le PUCA suite à appel à proposition de « *Bonnes pratiques* » et d'expérimentations BIM-maquette numérique lancé en juin 2016, nous avons sélectionné le seul prestataire proposant des services en rapport avec nos attentes pour cette expérimentation BIMer Services - **La Maquette Numérique au service de la gestion technique et locative de patrimoines immobiliers existant**.

L'Ophis a mené une négociation avec le seul lauréat de l'appel à propositions PUCA/BIM. Un cahier des charges a été élaboré pour définir le cadre de l'expérimentation et les livrables attendus de BIMer Services dans le cadre de cette expérimentation (voir en infra). Les couts, délais et définition des prestations ont été précises dans le cadre des négociations.

Le cahier des charges a été adapté au cadre plus générale de l'appel à projet lancé par le **Plan de Transition Numérique du Bâtiment** (PTNB) auquel l'Ophis a répondu dans le cadre de « *L'accompagnement de maitres d'ouvrage et de gestionnaires de patrimoine pour l'utilisation du BIM et de la maquette numérique en gestion, exploitation, maintenance* ».

D'autres prestataires ont été désignés dans le cadre de cette expérimentation afin d'étudier :

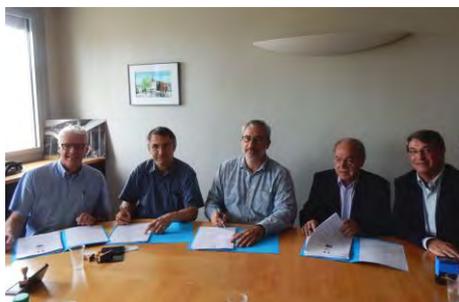
- **L'interface** entre la maquette numérique **DOE** (as built) et la maquette numérique exploitation maintenance.
- Les caractéristiques des **interfaces** qui devront être développées avec notre **progiciel Cassiopae Habitat** (applicatifs GTP)
- Les **nouveaux usages** qui pourront être faits de nos données patrimoniales structurées sous forme de maquette numérique sur la thématique de la **performance énergétique**

Le détail des missions de chaque prestataire est décrit ci-après.

L'Ophis a déposé en avril 2017 un dossier de candidature à l'appel à projet lancé par le **Plan de Transition Numérique du Bâtiment** (PTNB). Une décision de financement a été notifiée à l'Ophis en juin 2017, permettant ainsi de couvrir une partie des dépenses engagées par l'Ophis pour cette expérimentation.

Signature protocole d'expérimentation

En juillet 2017, le **protocole d'expérimentation** a été signé entre l'Ophis et le PUCA suivi d'une **convention tripartite** avec le prestataire retenu pour cette expérimentation, **BIMer Services**.



Signature du protocole d'expérimentation le 06/07/2017 à l'Ophis du Puy de Dôme

Le marché de prestations de services a été signé consécutivement à la signature du protocole d'expérimentation et de la convention tripartite Ophis / PUCA/ BIMer Services

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Demande PUCA | Accord PUCA | Choix prestataire PCIS suivant Art. 97 | Dépôt de dossier appel à projet PTNB | Décision de financement PTNB | Signature protocole et convention | Signature Marché PI | Lancement expérimentation |
| 22/02/2017 | 29/03/2017 | | 06/04/2017 | 21/06/2017 | 06/07/2017 | 06/07/2107 | 18/07/2017 |

Time line de la mise en place de l'expérimentation

DESCRIPTION DE L'EXPERIMENTATION

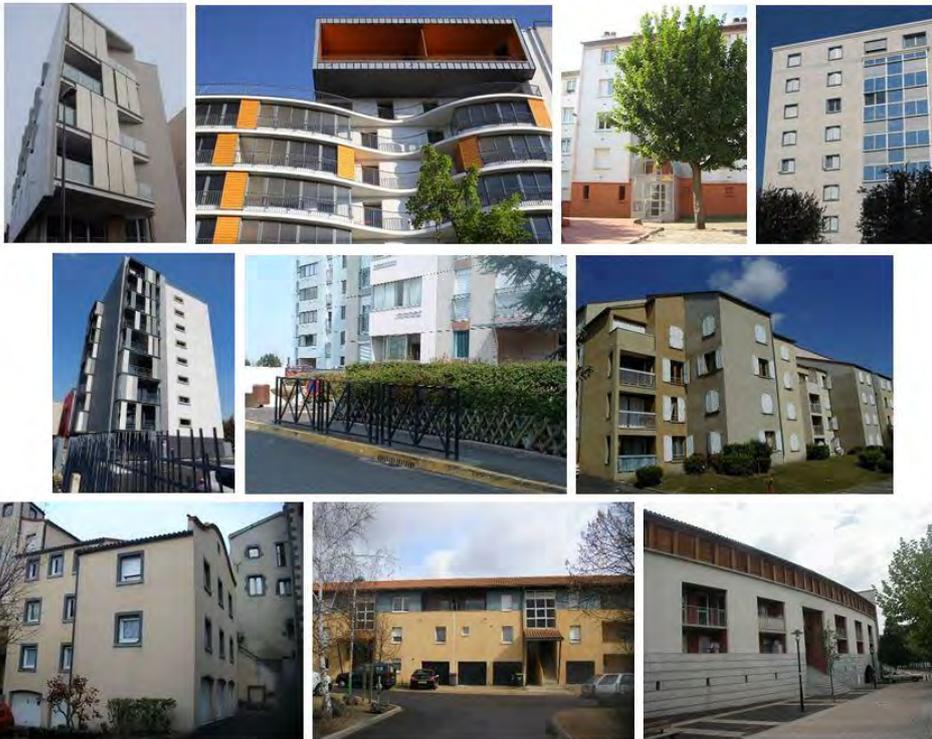
Patrimoine concerné

Notre expérimentation concerne plusieurs groupes immobiliers répartis sur le département du Puy de Dôme de telle sorte à ce que cette expérimentation puisse être représentative de notre patrimoine.

Au total ce sont près de 300 logements répartis sur près d'une dizaine de sites sous forme de logements individuels en bande, petits, moyens ou grands collectifs qui ont été sélectionnés.

La représentativité des immeubles concernés par cette expérimentation l'est également sur les données patrimoniales :

- Une partie du patrimoine intégré à l'expérimentation est un patrimoine pour lequel nous n'avons aucune information et nécessitera un relevé par scan 3D.
- Une partie du patrimoine plus ancienne pour lequel seul des plans papier existent.
- Une partie du patrimoine plus récente pour lequel des plans au format numérique 2D existent.



Description

L'expérimentation consiste, dans un premier temps, à numériser un échantillon représentatif de notre patrimoine de 300 logements environ sous forme de maquettes numériques BIM Gestion Exploitation Maintenance (GEM) au format IFC et respectant la norme ISO 16739.

Préalablement à cette numérisation, une analyse des besoins et des pratiques en matière d'utilisation de la donnée patrimoniale doit être opérée. Sur cette base est élaboré un référentiel de la maquette IFC décrivant les caractéristiques de chacun des composants qui constitueront le patrimoine.

Sur la base du référentiel retenu, une maquette prototype est réalisée pour une vingtaine de logements et doit faire l'objet de test au sein de l'applicatif développé par BIMer Services pour visionner les maquettes numériques et accéder aux données numériques.

Le déploiement de la numérisation de l'ensemble des logements n'interviendra qu'à la validation de la maquette prototype. Sur la base des données existantes ou de relevés scan 3D, les 300 logements inscrits à l'expérimentation seront numérisés et transformés en maquette IFC GEM.

Parallèlement, sera développé un outil d'exploitation des données patrimoniales issues des maquettes numériques pour mettre en place un Plan Prévisionnel d'Entretien Global au sein de l'applicatif.

Afin de compléter cette expérimentation, sont associés des prestataires afin que soient définis :

Un cahier des charges BIM à destination des maitres d'œuvre pour les opérations de construction de logements pour permettre l'intégration dans notre future base de données patrimoniale les maquettes numériques DOE transformées en maquettes numériques GEM.

Un référentiel de maquette numérique compatible avec une exploitation ultérieure de nos maquettes numériques GEM au format IFC par des logiciels de simulation thermique dans l'objectif de pouvoir utiliser les données pour l'élaboration de plan stratégique énergétique.

Enfin, est associé l'éditeur de notre progiciel « Cassiopae Habitat » pour mettre en liaison nos données patrimoniales contenues dans la maquette numérique GEM et les applicatifs de Gestion Technique Patrimoniale qui pourraient être développés à moyen terme (non développées à ce jour dans notre ERP) et viendrait compléter l'applicatif déployé dans le cadre de l'expérimentation.

Coûts des prestations

Les dépenses qui ont été engagées pour cette expérimentation se décomposent de la façon suivante :

| Partenaires | Honoraires | Remarques |
|-------------------|-----------------|--|
| BIMer Services | 56 775 € | Y compris prestations d'IM-Pact, Snapkin et Ginnov |
| NODAL | 4 500 € | |
| BBS Slama | 4 800 € | |
| Cassiopae Habitat | | Participation gracieuse à l'expérimentation. |
| Total HT | 66 075 € | |
| TVA (20%) | 13 215 € | |
| Total TTC | 79 290 € | |

Composition de l'équipe et missions

Le tableau ci-après détaille pour chaque partenaire retenu pour cette expérimentation les missions confiées.

| Société | Référents | Mission dans l'expérimentation |
|---|--|--|
|  | Ophis Puy de Dôme - François GAROT Directeur du Patrimoine Référent BIM Patrimoine et Maitrise d'Ouvrage | Pilote de l'expérimentation BIM & GEM Animation et coordination des partenaires externes et internes (service exploitation maintenance et SI) |
|  | BIMER Services - Lauréat PUCA BIM et maquette numérique <i>Catégorie : Processus, Concepts, idées, services</i> Expérimentation suivi par Eric MATIFAS | L'intervention de BIMER Services est au cœur de ce projet d'expérimentation. - Mise en place de l'environnement numérique (cloud) - Définition des besoins (données patrimoniales, usages, résultats d'exploitations). - Elaboration d'un référentiel suivant Norme IFC. - Modélisation de 20 logements (maquette prototype). - Validation du prototype (applicatif PPGE, livrable DOE, liaison vers ERP Cassiopae, intégration outil ClimaWin) - Modélisation de 250 lgts env. à partir de plans pdf et dwg, intégration des IFC de 50 lgts depuis scan 3D. - Analyse et développement applicatif PPEG. - Analyse des interfaces possibles avec ERP Cassiopae. |

| Société | Référents | Mission dans l'expérimentation |
|--|--|---|
|   | IMPACT Scan 3D SNAPKIN Traitement nuages de points | Numérisation des logements pour lesquels des données graphiques n'existent pas. Transformation des relevés en nuages de point (scan 3D) en maquette numérique au format IFC (référentiel). |
|  | GINNOV Consultant en matière de gestion patrimoniale | Expertise apportée à BIMER Services, pour la définition du référentiel (granulométrie et nombre de composants de la maquette) et le développement de l'appliquetif PPEG. |
|  | NODAL BIM Manager sur processus conception construction | Validation du référentiel IFC à travers le prisme du processus conception réalisation (DOE numérique et Maquette GEM). Analyse de la maquette prototype. Elaboration d'un cahier des charges BIM intégrant le référentiel retenu pour la maquette GEM. |
|  | BBS Slama Editeur de logiciel d'audit et de simulation thermique | Validation du référentiel IFC et du prototype à travers le prisme de l'exploitation de la maquette pour élaboration d'une stratégie patrimoniale en matière de performance énergétique. Analyse prospective concernant l'usage des maquettes GEM pour audits énergétiques. |
|  | CASSIOPAE HABITAT Editeur de progiciel pour bailleurs sociaux (gestion locative, financier et technique) | Analyse du référentiel IFC retenu et de la maquette prototype pour évaluer la faisabilité d'une intégration des données issues du BIM dans Cassiopae Habitat (tronc technique GTP). |

Organisation interne mise en place pour l'expérimentation

Un comité de pilotage a été constitué pour mener cette expérimentation afin d'associer tous les métiers, en lien avec la donnée patrimoniale, à la définition du cadre dans lequel la démarche BIM s'inscrit.

Plusieurs métiers ont été représentés dans ce comité de pilotage :

- La proximité en relation étroite avec le patrimoine qui traite de l'entretien courant sur nos groupes immobiliers (responsable de service et responsables de sites)
- Le système d'information au titre de la relation de la maquette avec les outils numériques existants (software et hardware) afin de s'assurer d'une cohérence de structuration des données.
- Le service en charge de la gestion patrimoniale et plus particulièrement du gros entretien programmé (GEP).
- Le service en charge de l'exploitation et la maintenance des équipements
- La direction de la maîtrise d'ouvrage pour positionner la maquette BIM GEM très en amont dès les phases de conception et de réalisation des nouveaux projets (neufs, et amélioration acquisition).

Les interlocuteurs désignés pour ce comité ont été les suivants :

- Jean Christophe PLANEIX, Responsable du pôle Proximité de la Direction de l'Agglomération ;
- Sandra MORAIS, Responsable de sites de la Direction l'Agglomération ;
- François CHIRAC, Responsable de sites de la Direction des Territoires ;
- Catherine FAYE, Responsable du Service SI de la Direction des Ressources et de l'Innovation ;
- Cécile ESCAILLET, Chargé de projets en charge du Gros Entretien sur le patrimoine ;
- Didier CRISMER BONNET, Responsable du service Exploitation Maintenance ;
- Romain BROSSIER, Chargé de mission au pôle CAP
- Bruno MEUNIER, Chargé de projets neuf à la Direction du Développement et de la Maîtrise d'Ouvrage;

- Maxence ROUSSELY, Conducteur de travaux à la Direction du Développement et de la Maitrise d'Ouvrage ;
- François GAROT, Directeur du Patrimoine.

Après une session de sensibilisation aux enjeux du BIM (formation de 3 heures) organisés par BIMer Services, les membres du comité ont été sollicités pour valider les composants pris en considération dans la maquette numérique, la structuration des données et les informations essentielles devant y figurer.

Des sessions de travail ont également permis d'échanger sur les usages en confrontant nos pratiques avec le potentiel de la maquette numérique. Toutes les sessions de travail en comité élargi au cours desquelles ses membres ont échangés autour de cette expérimentation, ont été accompagnées par notre prestataire BIMer Services accompagné pour certaines sessions spécifiques de GINNOV.

La partie plus opérationnelle de l'expérimentation a été suivie par le Directeur du Patrimoine, Pilote de l'expérimentation, assisté par Véronique LEPRINCE son assistante pour agréger et collecter toutes les informations sur les groupes immobiliers de l'expérimentation.

Compte tenu des compétences du pilote de l'expérimentation en matière de démarche BIM et de l'ampleur de l'expérimentation, il n'a pas été jugé nécessaire de s'associer une assistance à maîtrise d'ouvrage pour accompagner l'Ophis.

Planning de l'expérimentation

| Mission | Description | juil.-17 | août.-17 | sept.-17 | oct.-17 | nov.-17 | déc.-17 | janv.-18 | févr.-18 | mars-18 | avr.-18 | Prestataires |
|---------|---|----------|----------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|--------------------------------------|
| 1 | INFRASTRUCTURE DE L'EXPERIMENTATION Mise à disposition du serveur de stockage des données des maquettes numériques y compris logiciel de modélisation. Accès et protection du cloud pendant la durée de l'expérimentation + 6 mois. | ● | | | | | | | | | | BIMer Services |
| 2 | BESOINS REFERENTIEL Sensibilisation du groupe d'expérimentation (Direction du patrimoine) aux enjeux du BIM. Analyse du référentiel au regard des besoins et en cohérence avec l'organisation de l'Ophis. | ■ | | | | | | | | | | BIMer Services NODAL BBS Slama |
| 3 | REFERENTIEL Validation du référentiel selon charte IFC BIMer Services. | ● | | | | | | | | | | BIMer Services NODAL BBS Slama |
| 4 | LOGEMENT PROTOTYPE Modélisation des logements prototype | | ■ | | | | | | | | | BIMer Services NODAL |
| 5 | MAQUETTE NUMERIQUE STANDARDISEE Modélisation de 20 logements maximum pour valider la maquette numérique | | | ■ | | | | | | | | BIMer Services NODAL BBS Slama |
| 6 | MAQUETTE NUMERIQUE ET APPLICATIF Validation de la maquette numérique avec applicatif et prototype | | | | | ● | | | | | | BIMer Services |
| 7 | MODELISATION (PLANS 3D) Modélisation d'environ 300 logements sur la base des plans (plans 2D au format pdf & plans numériques au format DWG) | | | | | | ■ | | | | | BIMer Services |
| 8 | MODELISATION (SCAN 3D) Modélisation d'environ 58 logements à partir d'un scan 3D (nuage de points) | | | | | | | ■ | | | | BIMer Services IM-Pact Snapkin |
| 9 | PPEG Analyse et développement du PPEG pour déploiement dans l'applicatif | | ● | | | | | | | | | BIMer Services Ginnov |
| 10 | MAQUETTE GEM & ERP Analyse du transfert de la maquette numérique GEM vers données patrimoniales ERP gestion locale et d'un connecteur entre maquette GEM et tronc technique GTP Cassiopae Habitat. | | | ■ | | | | | | | | BIMer Services Cassiopae |
| 11 | MAQUETTE DOE / GEM Elaboration d'un cahier d'une charte BIM à destination des maîtres d'œuvre pour définir les livrables attendus BIM-DOE & BIM-GEM | | | | | ● | | | | | | NODAL |
| 12 | MAQUETTE GEM & STRATEGIE ENERGETIQUE Etude prospective concernant l'usage des données numériques du patrimoine agrégés sous forme de maquette IFC par logiciel Thermique dans l'objectif de développer un plan de stratégie énergétique sur le patrimoine. Evaluation suivant méthode BIMetric (dans le cadre de l'exp.PUCA) | | ● | | | | | | | | | BBS SLAMA |
| | SUIVI EVALUATION Livrable technique Livrable organisationnel Livrable financier Livrable final | | | | | | | | | | | BIMer Services Ophis |

MISE EN OEUVRE DE L'EXPERIMENTATION

Préalables

Formation des acteurs :

Les sujets suivants ont été abordés lors de la sensibilisation des membres du comité de pilotage du 18 juillet 2017 :

- Notion sur le BIM :
 - Introduction
 - Définitions
 - Maquette numériques
 - Usages
 - Format IFC, ouvrage codifiés
 - Niveaux de développement
 - Gestion technique
- Applicatif :
 - Outils pratiques (extrait)
 - Données stockées
- Charte BIM
 - Objectifs
 - Charte BIMer Services
- Préparation à l'analyse
 - Définition des objectifs
 - Procédures de l'organisme
 - Méthode de modélisation
 - Choix du prototype pour valider la maquette numérique



Liste des groupes immobiliers concernés par l'expérimentation

Les groupes immobiliers sur lesquels a porté l'expérimentation ont été choisis parmi les 400 logements identifiés dans le cadre du protocole d'expérimentation signé avec le PUCA. Le tableau suivant en donne la liste.

| Code | Nom du groupe immobilier | Nombre de logements | Mise en service | Caractéristiques | Adresse | Commune |
|-------|-----------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|---|--------------------|
| 5 | LE FOIRAIL 1 | 32 | 1959 | 4 batiments en collectif | 32 à 36 rue de la Liberté | COURNON-D'AUVERGNE |
| 51-52 | RESIDENCE Les Volcans VULCAIN R+9 | | | | | |
| | Batiment VULCAIN (R+9) | 58 | 1974 | 1 batiment en collectif | 18 rue du Torpilleur Sirocco | CLERMONT-FERRAND |
| | Batiment HIERA (R+14) | 88 | 1974 | 1 batiment en collectif | 16 rue du Torpilleur Sirocco | CLERMONT-FERRAND |
| 118 | LE PRE DE L'HOSPICE 2 | 34 | 1982 | 1 batiment en collectif | rue des Hospices , rue de l'Abbé Dacher | COURPIERE |
| 556 | LES AIRES 1 | 15 | 1994 | Individuel en bande | 9 à 26 rue Planche Maniot | MOZAC |
| 681 | SAINTE CIRGUES | 43 | 1997 | 1 batiment en collectif | 1 rue Mail Besset et 4/6 impasse St Cirgues | CLERMONT-FERRAND |
| 1421 | TOUR VOLTA | 18 | 2015 | 1 batiment en collectif | 32 avenue de la République | CLERMONT-FERRAND |
| 1454 | RESIDENCE FLORIKA | 20 | 2016 | 1 batiment en collectif | 1/3 rue de Général Cochet | CLERMONT-FERRAND |
| | Total | 308 | | | | |

Prototype et méthode de modélisation

La réalisation de prototypes permettra de valider préalablement la Maquette numérique, avant déploiement à l'ensemble des groupes choisis de l'expérimentation PUCA.

Le groupe immobilier retenu comme prototype est le groupe 1421 Tour Volta au regard de la disponibilité du dossier DOE et de sa date récente de livraison.

Dans le cahier des besoins exprimé pour l'expérimentation, OPHIS Puy-de-Dôme a souhaité tester deux méthodes pour la modélisation de ses groupes :

- Modélisation (BIMer Services) à partir de documents graphiques fournis (DOE, GED, plans PDF)
- Modélisation à partir de scan 3D (nuage de points) :
 - Prestation Impact pour le relevé scan 3D du groupe Hiera (les Volcans)
 - Prestation Snapkin pour la conversion du nuage de points en Maquette IFC
- BIMer Services assure la conversion et le traitement « G.E.M » de la Maquette IFC

Management de projet BIM

L'expérimentation est conduite par un BIM Manager dont les rôles sont (entre autres) :

- Rédiger un Cahier des charges de modélisation « GEM » correspondant aux attentes d'OPHIS
- Garantir la bonne application de la charte BIM (BIMer Services) pour modéliser les groupes
- Contrôler la conformité de la Maquette numérique avant déploiement dans l'applicatif
- Piloter l'interface entre les intervenants (aspect collaboratif de l'expérimentation)
- Garantir le planning défini avec OPHIS Puy-de-Dôme (étapes avec dates jalonnées)

Charte BIM

BIMer Services a développé une « charte BIM » pour la modélisation des patrimoines existants. Cette « charte BIM » définit les règles de modélisations lors de l'analyse avec l'organisme qui souhaite modéliser son patrimoine défini dans la convention d'expérimentation PUCA.

Les paragraphes suivants résument la « charte BIM » et la façon dont les données seront modélisées et structurées au sein de la Maquette numérique.

Usages en expérimentation

La méthode BIMetric (mise en place par le PUCA) donne la définition suivante des cas d'usage : *“Un cas d'usage est une explicitation de processus métiers intégrant des pratiques BIM : c'est donc la description d'un processus concret, tel qu'il est mis en œuvre sur un projet.”*

Il est donc important de définir pour quels usages la démarche BIM prendra son intérêt. La définition de ces usages aidera à transformer la question du “pourquoi modélise-t-on ?” en “comment modélise-t-on ?”.

En se basant sur la liste BIMetric et les attentes des bailleurs sociaux, nous avons retenu certains cas d'usage et nous les sommes appropriés dans notre prestation BIM. Ceux-ci sont repris dans le tableau ci-dessous.

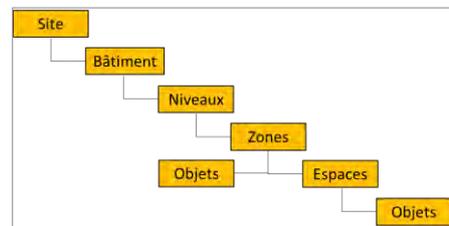
Nous avons défini 7 usages dans la phase « Expérimentation ».

| N° BIMetric | Intitulé | Application Maquette Numérique |
|-------------|---|---|
| 03 | Production des Maquettes numérique | Maquette numérique dédiée à la gestion de patrimoine. |
| 05 | Production de livrables à partir des Maquettes numériques | Accès aux informations graphiques et non graphiques des logements. |
| 07 | Application et contrôle de classification | Objets et ouvrages codifiés suivant la classification CI-SfB. |
| 09 | Quantitatifs à partir des maquettes numériques | Extraction des quantités et caractéristiques sous fichier format type Excel. Echange de données au format IFCXML. |

| | | |
|----|--|---|
| 16 | Plan prévisionnel de maintenance | Processus grâce auquel les fonctionnalités de la structure du bâtiment (murs, planchers, toiture, etc.) et des équipements à son service (mécanique, électricité, plomberie, etc.) sont maintenus tout au long de sa durée de vie opérationnelle sur la base d'une Maquette numérique d'exploitation. |
| 18 | Gestion des ouvrages et des équipements | Processus par lequel le système de gestion et de maintenance (GMAO) du bâtiment est lié à un modèle BIM « TQC » des ouvrages et équipements, de manière bidirectionnelle. Les informations sont mises à jour en cas de modification, et servent la gestion opérationnelle et maintenance préventive. |
| 19 | Gestion des espaces et de leur affectation | Processus dans lequel la Maquette numérique est utilisée pour la répartition, la gestion et le suivi des espaces et de leurs affectations. |

Arborescence spatiale

L'arborescence spatiale précise la structuration des données suivant les classes IFC.



Suivant les règles de codification des logements (référence patrimoine) et de dénomination des pièces, compatibles avec l'ERP.

L'arborescence spatiale va permettre le rattachement des composants avec leurs propriétés pour faciliter l'accès aux informations.

Codification internationale

Les ouvrages seront codifiés (nomenclature) suivant la norme Omniclass (table23).

Un ouvrage est un terme constructif, alors qu'un objet désigne un élément de la Maquette numérique.

La codification repose sur une nomenclature pour chaque ouvrage et équipement.

Chaque ouvrage peut contenir plusieurs attributs (caractéristiques, code, famille, coût, etc.).

Exemple :

- Porte intérieure = code 21-02-20-50-00-00 (code famille, code sous famille et code chrono)
- Mur extérieur = code 21.02.20.10.00.00 (code famille, code sous famille et code chrono)

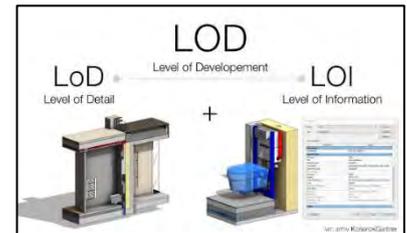
| OMNICLASS | French translation | Classes IFC correspondantes | | | Niveau de développement | |
|-------------------|---|-----------------------------|---------------------|-----|---------------------------|---|
| | | | | | Phase 1 - Experimentation | Phase 2 - DOE + Exploitation |
| | Superstructure | | | | | |
| 21-02-20-10-00-00 | Murs extérieurs. | IfcWall | IfcWallStandardCase | 300 | 300 | Wall Type Thickness Finishing Common Library Default Attribute Thermal Resistance Fire Rating |
| 21-02-10-10-00-00 | Parois verticales intérieures. | IfcWall | IfcWallStandardCase | 300 | 300 | Wall type Thickness Cladding Common Library Default Attribute Thermal Resistance Fire Rating |
| 21-02-10-10-00-00 | Planchers, Galeries, balcons, passerelles. | IfcSlab | IfcBuildingStorey | 200 | 200 | Slab type / Material Thickness Cladding Common Library Default Attribute |
| 21-02-10-10-50-00 | Éléments de circulation entre niveaux, Rampes. | | IfcRamp | 200 | 200 | Ramp type Slope Cladding Common Library Default Attribute |
| 21-02-10-80-00-00 | Éléments de circulation entre niveaux, Escaliers. | IfcStair | | 200 | 200 | Stair type Cladding Common Library Default Attribute Tread Riser |
| 21-02-10-20-00-00 | Toitures. | IfcRoof | IfcSlab | 300 | 300 | Slab type / Material Thickness Common Library Default Attribute Roofing |
| 21-02-10-10-10-00 | Discontinuités et éléments non décrits du 2, Poutres, Poteaux | IfcColumn | IfcBeam | 200 | 200 | Type / Material Section Common Library Default Attribute |
| | Second-œuvre et fermetures | | | | | |
| 21-02-20-50-00-00 | Éléments secondaires des murs extérieurs, Portes | IfcDoor | | 200 | 200 | Type Material Frame Coating Frame Material Panel Coating Panel Common Library Default Attribute Maintenance Cost(s) |

Niveau de développement

Le niveau de développement correspond au niveau de renseignement attendu pour les éléments constituant la Maquette numérique (selon l'avancement du projet).

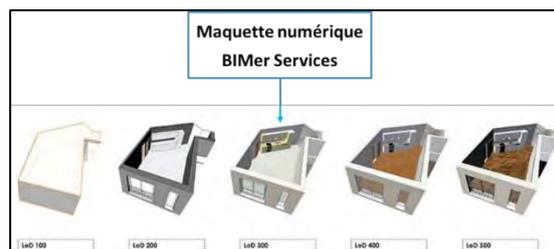
Le L.O.D permet d'exprimer la résolution ou granularité à laquelle un modèle 3D est représenté.

Pour chaque objet, le L.O.I correspond aux informations non graphiques (attributs et propriétés).



EXTRAIT

Selon la Charte BIM : Niveaux de développement des ouvrages dans les classes IFC utilisées.



Bibliothèque des composants « ouvrages et objet » OPHIS Puy-de-Dôme :

Dans le cadre des échanges avec le comité de pilotage de l'Ophis Puy de Dôme et au regard des usages projetés, ont été définis les ouvrages et objets issus des plans suivants seront représentés dans la maquette numérique

Gros-Œuvre / Architecture

- Murs extérieurs
- Refends porteurs
- Dalles / Planchers
- Escaliers / Rampes
- Garde-corps
- Poteaux/Poutres
- Balcons
- Pièces

Second-Œuvre

- Cloisons intérieures
- Portes (intérieures et extérieures), y compris gaines techniques
- Menuiseries (intérieures et extérieures)
- Murs rideaux
- Faux-plafond

Equipements (CVC, électricité, Incendie, etc.) suivant bibliothèque des composants validée

- Liste des composants issus du carnet d'entretien
- Equipements techniques (ascenseurs, pompes, séparateurs hydrocarbures, barrières, etc.)
- Equipements de sécurité (eau, gaz, électricité, incendie)
- Par défaut, les réseaux ne seront pas modélisés

Mobilier fixe

- Placards (dressing)
- Meubles de cuisine
- Meubles de salle de bain

Une attention particulière sera portée aux éléments suivants :

- Equipements de sécurité (compteurs, vannes d'arrêt, tableaux SG, etc.)
- Equipements spécialisés (ascenseurs, pompes, séparateurs hydrocarbures, etc.)

Nota : La saisie de ces organes dépend de leur implantation sur les documents graphiques existants.

Fiches techniques :

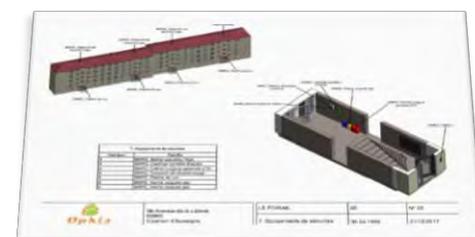
Pour améliorer l'information, les fiches techniques correspondantes aux composants (chauffe-eau, ECS, interphone, etc.) pourront être consultées suivant possibilité de créer un lien URL dans la Maquette pour accéder à la GED de OPHIS Puy-de-Dôme.

Nota : dans ce cas, seules les fiches disponibles seront accessibles depuis la Maquette numérique.

Livrables

Les livrables fournis dans le cadre de l'expérimentation sont les suivants :

- Fichier IFC version 2x3 (lecture de la Maquette numérique dans un applicatif)
- L'export IFC sera réalisé à partir d'un fichier spécifique permettant de filtrer les informations. (Procédure figurant dans la charte BIM de BIMer Services).
- Documents graphiques et nomenclatures suivant l'analyse réalisée avec OPHIS Puy-de-Dôme :
 - ✓ Plan des logements
 - ✓ Plans de niveaux
 - ✓ Plans des élévations
 - ✓ Nomenclature des logements et des surfaces du groupe
 - ✓ Fiche d'identité des résidences
 - ✓ Plan Cadastral
 - ✓ Liste des composants et de leurs propriétés
- Carnet d'entretien
 - ✓ Planches des équipements de sécurité par niveaux et d'ensemble
 - ✓ Nomenclature des logements adaptés et PMR
 - ✓ Nomenclature DPE et GES du groupe (selon disponibilité)
 - ✓ Nomenclature Amiante (selon disponibilité)
 - ✓ Visite virtuelle d'un logement-type par groupe



Infrastructure et hébergement

Dans le cadre de l'expérimentation, BIMer Services prend à sa charge l'infrastructure serveur et l'hébergement :

- Logiciel Revit
- Un serveur hébergé sur une plateforme technique mise à sa disposition par un prestataire extérieur (Type OVH)
- Stations de travail et plateforme de développement

- Bureaux + frais serveur - Accès et protection du Cloud durant expérimentation + 6 mois

L'applicatif sera mis à disposition pendant 6 mois, à compter de son installation au sein de l'organisme.

Processus de création de la Maquette numérique

Matrice de réalisation de le Maquette numérique

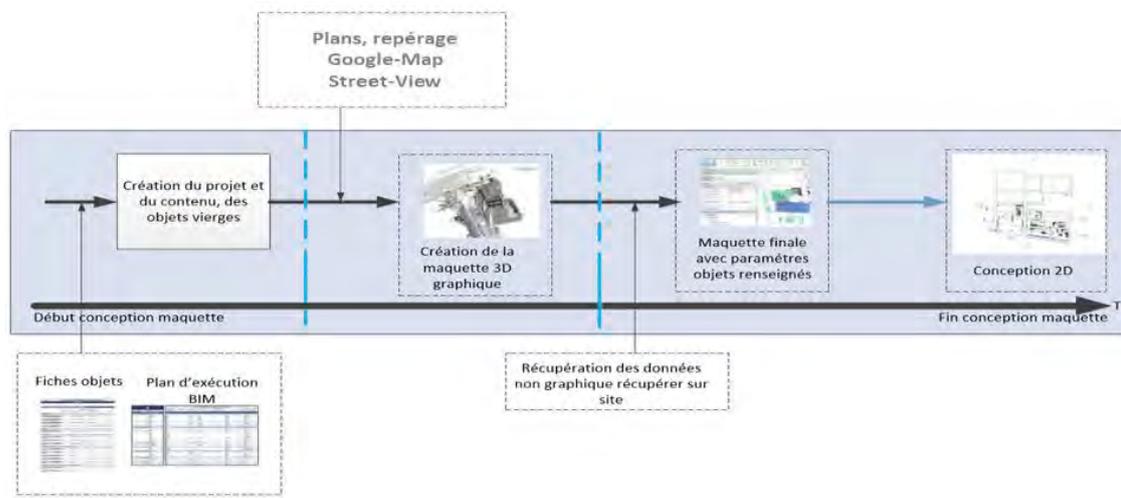
- Identifier les éléments qui constituent le bâtiment et qui seront représentés dans la Maquette

Fiches de renseignement des objets BIM

- Les éléments identifiés, il convient de définir ce qu'ils vont contenir en termes d'informations.

Récupération des données non graphiques

- Collecte des informations liées aux procédures et au référentiel de l'organisme



Données d'entrée à transmettre par l'organisme

| Date de relevé | N° OP | PLANS COTES NGF | PHOTO VIGNETTE | CARNET D'IDENTITE | IMMATRICULATION LOGEMENT | LISTE PATRIMOINE (NB DE LOGEMENTS) | TABLEAU DE CORRESPONDANCE | SYNTHESE DTA | DPE GES | PMR ADAPTE (SENIOR) | IMPLANTATION COMPOSANTS | IMPLANTATION EQUIPEMENTS DE SECURITE | IMPLANTATION NUMEROS DE LOGEMENTS |
|-------------------------|-------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------|---------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Le Foirail 1 | 5 | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | SO | SO | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Les Volcans (Hiera) | 51 | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | SO | SO | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Les Volcans (Vulcain) | 52 | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | SO | SO | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Les Prés de l'Hospice 2 | 118 | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | SO | SO | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Les Aires | 556 | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | SO | SO | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Saint Cirgues | 681 | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | SO | SO | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Tour Volta | 1421 | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | SO | SO | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Florika | 1454 | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | SO | SO | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

- Le plan des entrées de groupe permet en général de localiser les équipements de sécurité.
- OPHIS Puy-de-Dôme précisera la finition des sols et murs (attribut « finition » de l'ouvrage)
- Pour garantir la présentation de l'ensemble des Maquettes numériques au 01/12/2017, les données d'entrée correspondantes seront remises au plus tard pour le 27/10/2017.

Identification des logements OPHIS Puy-de-Dôme

Les logements seront identifiés selon la nomenclature suivante (16 digits pour suivre la codification Cassiopae Habitat) :

- La liste des logements de l'ensemble des groupes de l'expérimentation sera renseignée par OPHIS Puy-de-Dôme dans l'onglet dédié du tableau de correspondance.

| IDENTIFICATIONS DES "LOGEMENTS" ou "PARTIES COMMUNES" | | | | | |
|---|--------|--------|----------|----------|----------|
| Propriétaire | Agence | Groupe | Bâtiment | Immeuble | Logement |
| PP | XX | GGGG | BB | II | LLLL |
| PP | XX | GGGG | BB | II | LLLL |
| PP | XX | GGGG | BB | II | LLLL |
| PP | XX | GGGG | BB | II | LLLL |
| PP | XX | GGGG | BB | II | LLLL |

Fichier de gestion locative

Les fichiers du type « grp1421 », synthétisent la liste des logements pour un groupe donné avec les surfaces respectives globales, leur numérotation et l'affectation des parkings ou garages :

| AGELOC | GRPLOC | IMMLOC | CODLOC | ETAGLOC | RUELOC | VILLELOC | SUR_SFELLENAB | SUR_SHARHAB | SUR_SUTILEHAB | SUR_SCUTILEHAB | LIBTYVLOC | LIBUSAGLOC | LIBSTATLOC | LIBROCLOC | LOCLENOU | LOCREFDSE |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------------------------|------------------|---------------|-------------|---------------|----------------|-----------|------------------|------------|---------------|---------------------------|-----------|
| 1 | 1421 | 1 | 1 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 51.55 | 51.55 | 53.67 | 60.6417 | Type 2 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PLAI INSERTION | 50458485 |
| 1 | 1421 | 1 | 2 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 45.97 | 45.97 | 48.99 | 56.7892 | Type 2 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456584 |
| 1 | 1421 | 1 | 3 | 1 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 91.6 | 91.6 | 99.15 | 98.0792 | Type 3 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PLAI INSERTION | 50458514 |
| 1 | 1421 | 1 | 4 | 1 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 90.4 | 90.4 | 98.3 | 97.376 | Type 4 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456592 |
| 1 | 1421 | 1 | 5 | 2 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 91.6 | 91.6 | 99.66 | 98.4941 | Type 3 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456599 |
| 1 | 1421 | 1 | 6 | 2 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 90.4 | 90.4 | 98.62 | 97.6437 | Type 4 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456617 |
| 1 | 1421 | 1 | 7 | 3 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 91.6 | 91.6 | 99.38 | 98.2689 | Type 3 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PLAI INSERTION | 50458530 |
| 1 | 1421 | 1 | 8 | 3 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 90.4 | 90.4 | 98.42 | 97.4752 | Type 4 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456625 |
| 1 | 1421 | 1 | 9 | 4 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 91.6 | 91.6 | 99.39 | 98.2175 | Type 3 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456633 |
| 1 | 1421 | 1 | 10 | 4 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 90.4 | 90.4 | 97.77 | 96.339 | Type 4 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456641 |
| 1 | 1421 | 1 | 11 | 5 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 91.6 | 91.6 | 99.36 | 98.2472 | Type 3 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Libération | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456659 |
| 1 | 1421 | 1 | 12 | 6 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 90.4 | 90.4 | 97.91 | 97.0582 | Type 4 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456667 |
| 1 | 1421 | 1 | 13 | 6 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 91.6 | 91.6 | 99.37 | 98.2571 | Type 3 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456675 |
| 1 | 1421 | 1 | 14 | 6 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 90.4 | 90.4 | 97.9 | 97.0483 | Type 4 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | Vacant | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456683 |
| 1 | 1421 | 1 | 15 | 7 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 91.6 | 91.6 | 98.65 | 98.4052 | Type 3 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456691 |
| 1 | 1421 | 1 | 16 | 7 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 90.4 | 90.4 | 97.29 | 96.5409 | Type 4 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Libération | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | 50456709 |
| 1 | 1421 | 1 | 17 | 8 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 91.6 | 91.6 | 96.1 | 95.5618 | Type 3 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PLAI INSERTION | 50458473 |
| 1 | 1421 | 1 | 18 | 8 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | 90.4 | 90.4 | 94.7 | 94.4193 | Type 4 | GESTION LOCATIVE | HABITATION | En Cours | PLAI INSERTION | 50458506 |
| 1 | 1421 | 97 | 1 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | Vacant | PLAI INSERTION | |
| 1 | 1421 | 97 | 2 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 3 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PLAI INSERTION | |
| 1 | 1421 | 97 | 4 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 5 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 6 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 7 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PLAI INSERTION | |
| 1 | 1421 | 97 | 8 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 9 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 10 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 11 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Libération | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 12 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Libération | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 13 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PLAI INSERTION | |
| 1 | 1421 | 97 | 14 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 15 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |
| 1 | 1421 | 97 | 16 | 0 | 32 AVENUE DE LA REPUBLIQUE | CLERMONT FERRAND | | | | | | GESTION LOCATIVE | PARKING | En Cours | PRET LOCATIF USAGE SOCIAL | |

Le numéro d'identification complet du logement est capital pour :

- La structuration des données à l'échelle d'un parc de 16.000 logements,
- Le bon traitement des tâches quotidiennes,
- L'adéquation avec l'ERP de l'organisme.

Lors de l'analyse du 18/07/2017, il a été convenu d'identifier clairement chaque numéro de logement (n° porte) sur les plans papier (numéro ou règle de numérotation).

Avant édition des Maquettes numériques, un contrôle de validation sera soumis à OPHIS (extraction de plans PDF 2D).

Règles de modélisation

- Le type de logement (T1, T2, T3, etc.) sera saisi dans la Maquette numérique pour permettre de filtrer des nomenclatures.
- Informations complémentaires sur le logement : les garages, caves ou parkings seront considérés comme une pièce avec une localisation différente.
- Les logements, garages, boxes ou parkings disposeront d'un attribut « PMR » avec attribut (O/N).
- Comme chaque logement, les Parties communes seront traitées en « Zone » et chacune sera rattachée à un niveau (cf. §6.2 arborescence spatiale).
- La dénomination des composants sera établie suivant une nomenclature unique avec le carnet d'entretien et selon la bibliothèque des composants « objets » validée avec OPHIS Puy-de-Dôme.

Mètres et surfaces

Pour l'ensemble des groupes, la Maquette numérique permettra de récupérer les surfaces de chaque pièce par logement, ainsi que les parties communes et l'enveloppe du bâtiment (métrés de façade et surface toiture).

Les surfaces et métrés seront calculés en paramètre « nu intérieur ».

La mise à jour des surfaces individuelles dans l'ERP sera opérée uniquement à l'initiative de la Direction OPHIS.

Attention, en cas de mise à jour des métrés par pièce, il sera indispensable de ne pas recalculer la surface globale et de garder celle qui actuellement gère tous les loyers.

Le format d'échange de ces données sera à définir entre OPHIS, BIMer Services et Cassiopae Habitat.

Carte de Mixité

Non retenu par OPHIS Puy-de-Dôme dans le cadre de l'expérimentation BIM&GEM.

Logements adaptés

Dans l'applicatif BIMersion, la fonction « Logements adaptés » permet de filtrer les logements adaptés (profil séniors) et les logements PMR (accessibilité). Pour se faire, chaque logement disposera d'un attribut à agréger (O/N).

Les paramètres d'éligibilité des logements adaptés sont :

- Niveau RDC ou étage si ascenseur
- Douche

Les paramètres d'éligibilité des logements PMR sont :

- Source diagnostic de l'organisme (issu de dossier architecte)
- Plans type DCE ou DOE

Cet outil a pour vocation de faciliter l'accès aux informations lors des CAL (Commission d'attribution logement).

MODALITES D'UTILISATION DE LA MAQUETTE NUMERIQUE GEM

Procédures de l'organisme

Le mode d'accès à la Maquette numérique sera configuré sur 3 niveaux de droits:

- Administrateur
- Utilisateur
- Lecteur

A terme, les demandes de mise à jour de la Maquette numérique, feront l'objet d'une procédure spécifique, avec hiérarchie des droits.

Les bordereaux de prix ou « contrats prestataires » ne seront pas intégrés à la Maquette numérique.

Le rattachement d'un groupe à divers contrats sera précisé dans la fiche identité du groupe.

Règle de dénomination des pièces à respecter dans la modélisation :

- Dans le principe de standardisation, BIMer Services a défini une liste des dénominations de chaque pièce, homogène et applicable aux organismes. Toute pièce créée fera l'objet d'une validation contradictoire.
- Les acronymes seront contrôlés et modifier au besoin pour éviter toute ambiguïté (exemple : VRD).
- Ophis Puy-de-Dôme fera un état comparatif avec la base « HABILE ».

| REGLES DE DENOMINATION DES PIÈCES | | | |
|-----------------------------------|---------------------|----------------|------------------------|
| Espace privés | | Espace communs | |
| Code | Désignation | Code | Désignation |
| BAL | Balcon | ABJ | Abri de jardin |
| BAR | Bureau | ABO | Abords |
| CAV | Cave | ACT | Accès 1 |
| CEL | Ceiller | ANN | Annexe |
| CHI | Chambre 1 | ASC | Cage ascenseur |
| CUI | Cuisine | BUC | Buanderie commune |
| DEB | Debarras | COM | Comblées |
| DGT | Dégarrement | BNT | Entrée |
| DRE | Dressing | ESC | Escalier |
| ESC | Escalier | EXT | Extérieur |
| GGE | Garage | HAI | Hall entrée immeuble |
| HSC | Hall séjour cuisine | LCH | Local chauffé |
| JAN | Jardin privatif | LVE | Local à vélos |
| LOG | Loggia | LVD | Local vide ordures |
| MEZ | Mezzanine | PKG | Place de stationnement |
| OFF | Office | PLT | Placard technique |
| PCD | Parties communes | SST | Sous station |
| PLA | Placard | TOI | Toiture |
| PCB | Ponche | | |
| RGT | Rangement | | |
| SAL | Salon | | |
| SAM | Salie à manger | | |
| SAN | Sanitaires | | |
| SDB | Salie de bains | | |
| SDL | Salie d'eau | | |
| SEC | Secteur | | |
| SEJ | Sejour | | |
| SIC | Séjour | | |
| SUC | Séjour | | |
| TER | Ter | | |
| VER | Ver | | |
| VIC | Voie | | |

Référentiel

Les attentes d'OPHIS Puy-de-Dôme, en matière de gestion technique, ont amené à la création d'une bibliothèque des composants qui sera articulée autour de la Maquette numérique.

A noter que chaque composant (ouvrage ou objet) disposera d'un code générique.

Chaque composant sera rattaché à une pièce (IFC Space), laquelle sera rattachée à un logement ou partie commune (IFC Zone). Cf. §6.2 du cahier des charges.

La Maquette numérique contiendra les composants et ouvrages constituant le groupe.

Selon les souhaits d'OPHIS Puy-de-Dôme, chaque composant pourra disposer d'attributs (5 maximum) :

- Prestations (interventions, etc.) en adéquation avec le Carnet d'entretien
- Argument de type « matériau », « finition », « caractéristiques », « équipement », etc.

Afin de filtrer les informations par catégorie, les composants pourront également disposer d'attributs spécifiques tels que « amiante », « équipement de sécurité », etc.

| LISTE DES COMPOSANTS GENERIQUES | | | |
|---------------------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|
| Représentation graphique | Code composant | Famille | Composant (Type) |
| | ANTC | Appareils de communication | Antenne TV collective |
| | ANTV | Appareils de communication | Antenne TV individuelle |
| | VIGI | Appareils de communication | Ballon adreinte Vigik |
| | PCAC | Appareils de communication | Point de contrôle d'accès |
| | | | Central de contrôle d'accès |
| | | | Digicode |
| | LECT | Appareils de communication | Lecteur de badge |
| | PLIN | Appareils de communication | Plateau de son interphone |

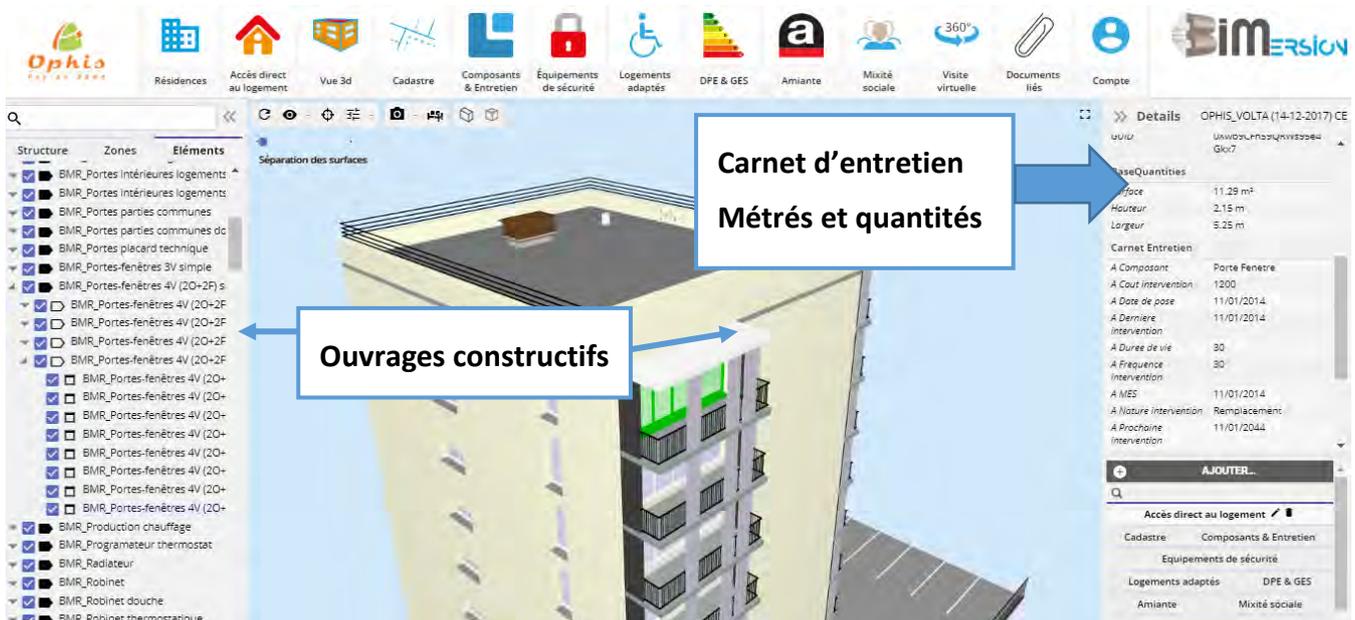
| LISTE DES COMPOSANTS GENERIQUES | | | | PROPRIETES GENERIQUES | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|----------|--------|-----------|----------|------|-------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Représentation graphique | Code composant | Famille | Composant (Type) | Matériau | Finition | Marque | Puissance | Capacité | Type | Devis | Intégration | Intégration | Intégration | Communication |
| | ANTC | Appareils de communication | Antenne TV collective | Text | Text | Text | Num | Num | Text | | | | | |
| | ANTV | Appareils de communication | Antenne TV individuelle | Text | Text | Text | Num | Num | Text | | | | | |
| | VIGI | Appareils de communication | Ballon adreinte Vigik | Text | Text | Text | Num | Num | Text | | | | | |
| | PCAC | Appareils de communication | Point de contrôle d'accès | Text | Text | Text | Num | Num | Text | | | | | |

| LISTE DES COMPOSANTS GENERIQUES | | | | PROPRIETES GENERIQUES | | | | | | | | | | PRESTATION A | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|----------|--------|-----------|----------|------|-------|-------------|-------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|------------|------------|------------------|-----------------|------------------------|--------------------------|
| Représentation graphique | Code composant | Famille | Composant (Type) | Matériau | Finition | Marque | Puissance | Capacité | Type | Devis | Intégration | Intégration | Intégration | Communication | A Nature Intervention | A Code Intervention | A Cout Intervention | A Durée | A MES | A Dates de début | A Dates d'arrêt | A Période Intervention | A Fréquence Intervention |
| | ANTC | Appareils de communication | Antenne TV collective | Text | Text | Text | Num | Num | Text | | | | | | Remplacement antenne TV collectif | BATC | 3800 | U | 01/01/2018 | 25 | 01/01/2018 | 01/01/2043 | 25 |
| | ANTV | Appareils de communication | Antenne TV individuelle | Text | Text | Text | Num | Num | Text | | | | | Remplacement antenne TV individuel | BATV | 200 | U | 01/01/2018 | 15 | 01/01/2018 | 01/01/2033 | 15 | |
| | VIGI | Appareils de communication | Ballon adreinte Vigik | Text | Text | Text | Num | Num | Text | | | | | Text | Text | Text | U | Text | Text | Text | Text | Text | Text |
| | PCAC | Appareils de communication | Point de contrôle d'accès | Text | Text | Text | Num | Num | Text | | | | | Remplacement | RPCA | 400 | U | 01/01/2018 | 10 | 01/01/2018 | 01/01/2028 | 10 | |

Accès aux informations dans la Maquette numérique :

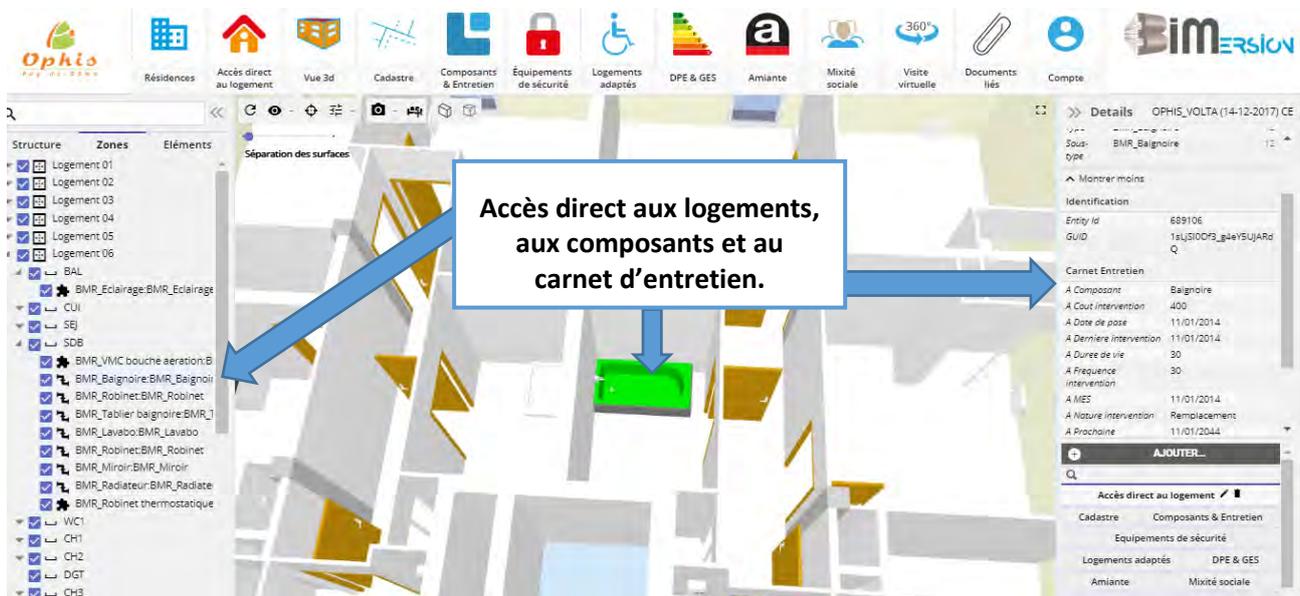
Sur les composants « ouvrages constructifs » (toiture, façade, etc.)

Lors de la sélection d'un ouvrage, ses informations (carnet d'entretien) s'affichent dans le bandeau de droite.



Sur les composants « objets » (cf. bibliothèque des composants « objet »)

Lors de la sélection d'un objet, ses informations (carnet d'entretien) s'affichent dans le bandeau de droite.



Les informations des composants seront consolidées dans un carnet d'entretien, dont une nomenclature sera éditée pour lecture synthétique et mise à disposition d'OPHIS Puy-de-Dôme.

Nota : Le carnet d'entretien sera un constituant de base pour l'établissement du Plan Pluriannuel d'Entretien Global (PPE-G).

| Nombre | Famille | A Code organisme | A Composant | A Coût intervention | A Date de pose | A Dernière intervention | A Durée de vie | A Fréquence intervention | A Intervention | A MES | A Prochaine intervention |
|--------|-----------------------------------|------------------|---------------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|----------------|--------------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------|
| 272 | Portes | POINT | Portes intérieures | 200 | 01.06.2004 | 01.06.2004 | 50 | 50 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.06.2054 |
| 64 | Porte d'entrée | POREL | Porte d'entrée logement | 1500 | 01.06.1961 | 01.06.1991 | 50 | 50 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.06.2041 |
| 70 | PF 2 Vantaux - Droits sans allège | PEMET | Persiennes Métalliques | 500 | 01.06.1964 | 01.06.1964 | 50 | 25 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.06.2024 |
| 72 | PF 2 Vantaux | PEMET | Persiennes Métalliques | 500 | 01.06.1964 | 01.06.1964 | 50 | 25 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.06.2024 |
| 8 | Antenne TV | EOUTV | Équipement TV | 1800 | 01.06.2008 | 01.06.2008 | 25 | 25 | RINSC Refection installation complète | 01.06.1964 | 01.06.2033 |
| 64 | Baignoire | EGSAN | Équipement Sanitaire | 4500 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2030 |
| 1 | Boîtier commande desanfumage | | Chauffe-bain Gaz | 800 | 01.12.2007 | 01.12.2007 | 15 | 15 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.12.2022 |
| 8 | Boîte aux lettres | ENBAL | Ensemble boîte aux lettres | 100 | 01.06.1964 | 01.06.1964 | 30 | 25 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.06.2019 |
| 64 | Chaudière | CHBAG | Chauffe-bain Gaz | 800 | 01.12.2007 | 01.12.2007 | 15 | 15 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.12.2022 |
| 8 | Dispositif de desanfumage | DESE | Dispositif de desanfumage | 4000 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2030 |
| 64 | Evier | EGSAN | Équipement Sanitaire | 4500 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2030 |
| 64 | ME 3 Vantaux | FFPVC | Fenêtres et Portes Fenêtres PVC | 300 | 01.06.2000 | 01.06.2000 | 50 | 50 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2050 |
| 64 | Lavabo | EGSAN | Équipement Sanitaire | 4500 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2030 |
| 64 | Meuble sous evier | EGSAN | Équipement Sanitaire | 4500 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2030 |
| 54 | Porte intérieure | POINT | Portes intérieures | 200 | 01.06.2004 | 01.06.2004 | 50 | 50 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.06.2054 |
| 15 | Portes parties communes | PORCO | Portes communes | 1000 | 01.06.1964 | 01.06.1964 | 30 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.06.2024 |
| 240 | Radiateur | RADEC | Radiateur Eau Chaude | 150 | 01.06.2004 | 01.06.2004 | 60 | 50 | RADA REMPLACEMENT radiateur adhésif | 01.06.1964 | 01.06.2054 |
| 192 | Robiniet d'arrêt | EGSAN | Équipement Sanitaire | 4500 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2030 |
| 64 | Vanne coupure d'eau | EGSAN | Équipement Sanitaire | 4500 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2030 |
| 192 | Robiniet - Lavabo | EGSAN | Équipement Sanitaire | 4500 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2030 |
| 8 | Tableau électrique commun | TABCO | Tableau commun | 1000 | 01.06.2000 | 01.06.2000 | 25 | 25 | MISEC Renforcement sécurité | 01.06.1964 | 01.06.2025 |
| 64 | Tableau électrique | TABLO | Tableau Logement | 1000 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | MISEC Renforcement sécurité | 01.06.1964 | 01.11.2030 |
| 64 | Tablier baignoire | EGSAN | Équipement Sanitaire | 4500 | 01.11.2000 | 01.11.2000 | 25 | 30 | REPL REMPLACEMENT | 01.06.1964 | 01.11.2030 |

EXEMPLE

Diagnostics :

Une synthèse du **dossier technique amiante (DTA)** de chaque groupe de l'expérimentation sera remise par OPHIS Puy-de-Dôme avec les données d'entrée.

Les ouvrages ou zones amiantés (ou susceptibles d'en contenir) seront informés dans la Maquette numérique. Les dates du rapport DTA seront indiquées en attribut.

Les possibilités de représentation seront étudiées en adéquation avec la Maquette numérique.

Exemple : **Une fonction d'activation** (filtre rouge = présence amiante, filtre jaune = susceptible de contenir de l'amiante).

Les diagnostics de performance énergétique (DPE & GES) ont été évoqués lors de l'analyse.

Les niveaux de performance énergétique (et date du rapport) seront informés dans la Maquette numérique et édités par étage de bâtiment.

La Maquette numérique disposera d'une fonction dédiée (dans le principe de l'amiante) pour identifier facilement les niveaux de performance énergétique du patrimoine modélisé.



| Nomenclature DPE GES | | | |
|----------------------|-----------|------|-------------------|
| N° logement | N° module | Type | Date |
| Logement 695 | 17010695 | T5 | 208 80 03/31/2009 |
| Logement 696 | 17010696 | T4 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 697 | 17010697 | T5 | 208 80 03/31/2009 |
| Logement 698 | 17010698 | T4 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 699 | 17010699 | T5 | 208 80 03/31/2009 |
| Logement 700 | 17010700 | T4 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 701 | 17010701 | T5 | 208 80 03/31/2009 |
| Logement 702 | 17010702 | T4 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 703 | 17010703 | T3 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 704 | 17010704 | T4 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 705 | 17010705 | T3 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 706 | 17010706 | T4 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 707 | 17010707 | T3 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 708 | 17010708 | T4 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 709 | 17010709 | T3 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 710 | 17010710 | T4 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 711 | 17010711 | T3 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 712 | 17010712 | T4 | 103 34 03/31/2009 |
| Logement 713 | 17010713 | T3 | 103 34 03/31/2009 |

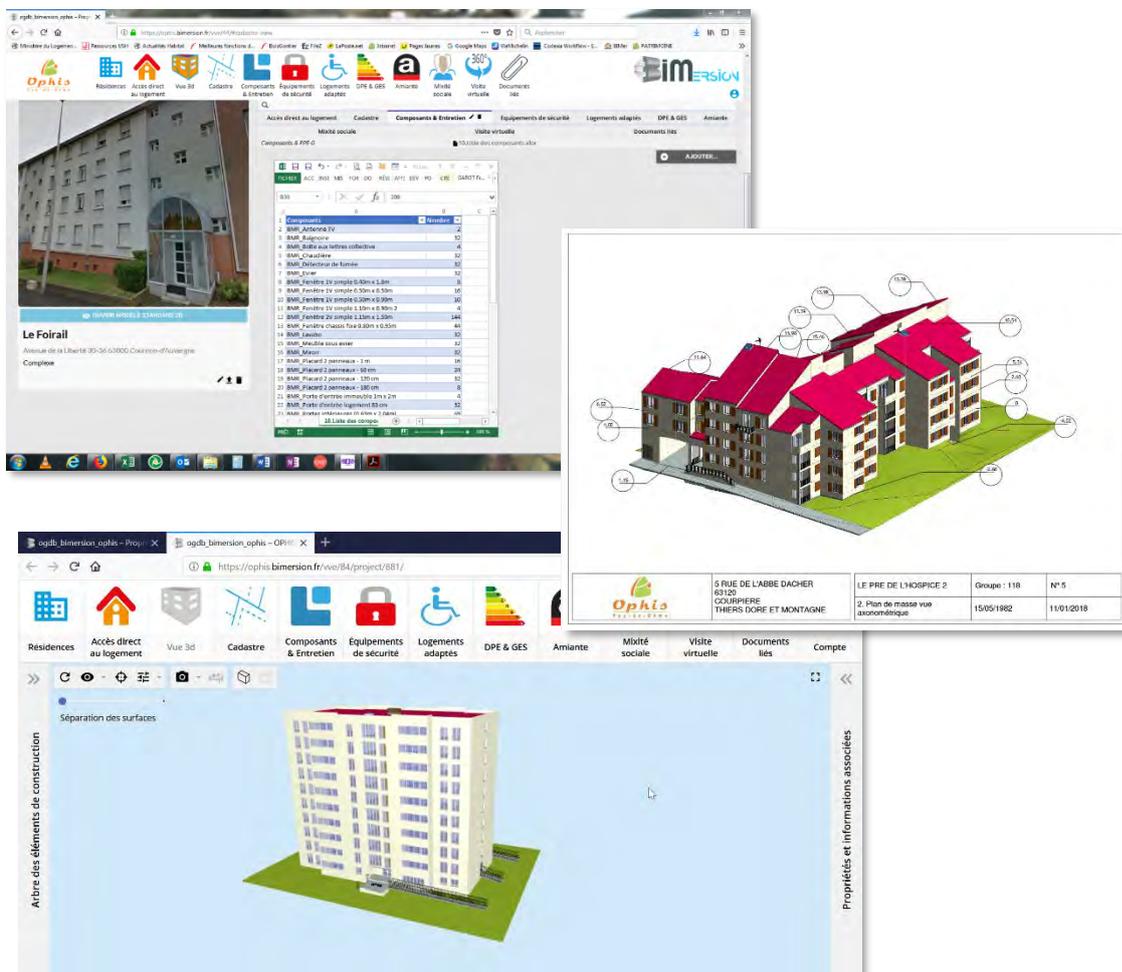
EXEMPLE

VIEWER BIMERSION

Ergonomie du Viewer

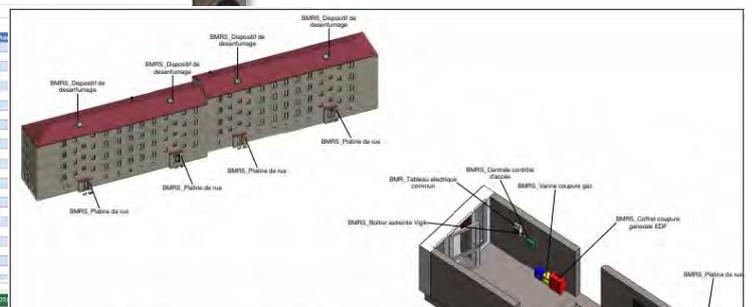
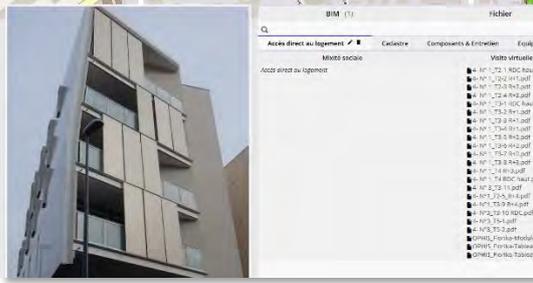
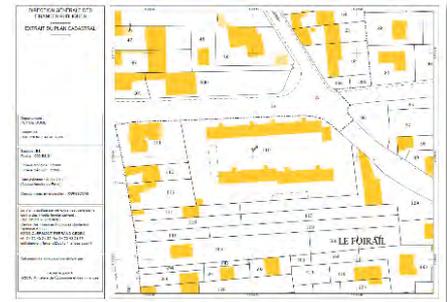
BIMer Services a développé son propre Viewer, dénommé BIMersion. L'ergonomie de BIMersion est « customisée » pour chaque organisme :

- <https://ophis.bimersion.fr> (login & mot de passe)
- Logo de l'organisme
- Choix des groupes dans une base patrimoniale
- Accès direct à un logement
- Structuration des données (arborescence par niveau, classement par logement/pièce/éléments (composant)
- Accès aux informations dans un champ spécifique de la vue 3D



Outils développés dans BIMersion

- Cadastre, Open-Street Map pour localiser chaque résidence
- Configuration liste des groupes, identification des logements (N° module ou UG)
- Accès direct à un logement et à ses composants
- Liste des composants avec nature et quantités par niveau, zone et pièce (arbre IFC dans BIMersion)
- Carnet d'entretien pour fournir les informations qui permettront à OPHIS Puy-de-Dôme de construire son PPE (avec ses outils)
- Tableaux des surfaces / logement / groupe – mode de calcul S. habitable et annexes
- Mètres de façade – mode de calcul « Surface réelle »
- Documents graphiques créés en rétro conception (plan de masse, niveaux, façades et logement-type)
- Accès aux plans et données non graphiques transmises lors de l'analyse
- Nomenclature et planche des logements PMR ou adaptés
- Planche avec éclaté des éléments de sécurité eu groupe
 - ✓ Données sur la carte de mixité et sur les logements adaptés (cf. §3.1)
- Visite virtuelle d'un logement-type par groupe
- Colorimétrie des façades (monochrome)



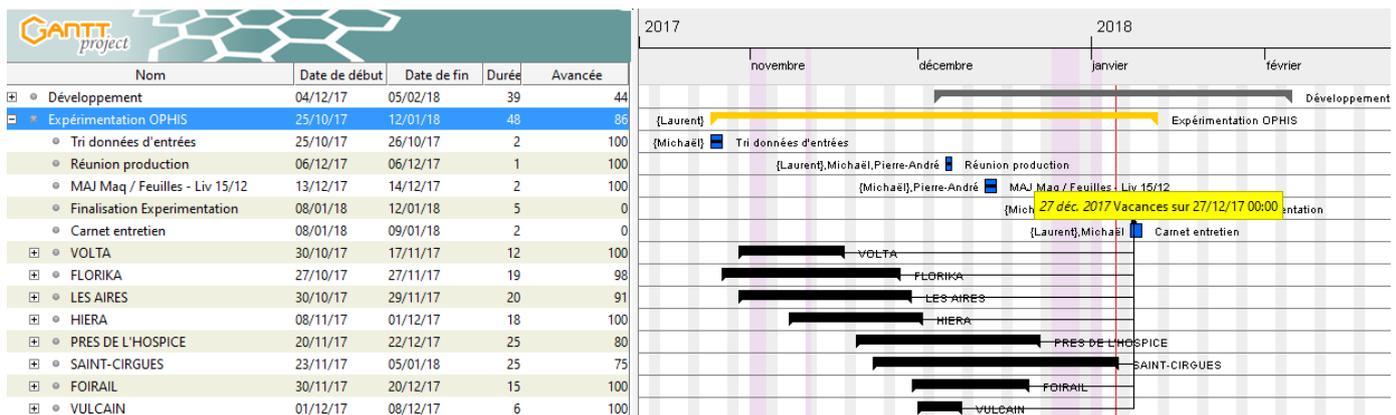
| 7. Equipements de securites | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Nombre | Famille |
| 4 | BMRS - Boitier alarme Vigi |
| 4 | BMRS - Centrale controle d'accès |
| 4 | BMRS - Coffres coupe-gamme EDF |
| 4 | BMRS - Dispositif de desenfumage |
| 4 | BMRS - Plafine de rue |

ENSEIGNEMENTS SUR LES PRESTATIONS MISES EN ŒUVRE DURANT CETTE EXPERIMENTATION.

BIMer Services

Gestion des Plannings et délais

Aperçu du planning jusqu'au 20 décembre 2017 :



Chaque groupe à modéliser a été scindé en 3 phases :

- Préparation : Tri des données d'entrée, création du gabarit RVT spécifique
- Modélisation : Maquette 3D REVIT – Intégration des informations – Création des planches et nomenclatures.
- Finalisation : Contrôle et déploiement dans BIMersion

Analyse de la production par phase (en jours ouvrables) :

| Nombre logements | Type de logements : | Les 3 Phases analysées | | | Total | Ratio jour / logement |
|-------------------|---------------------|------------------------|---|--------------------------|-----------|-----------------------|
| | | Pré-production. | Modélisation - Information - Planches - Nomenclatures | Finalisation - BIMersion | | |
| Analyse générale | - | - | 5 | 5 | 10 | NS |
| Volta | 18 | 0 | 1 | 5 | 7 | 0,4 |
| Florika | 20 | 20 | 1 | 6 | 9 | 0,5 |
| Les Aires | 15 | 4 | 0,5 | 4 | 5 | 0,3 |
| Hierra | 58 | 4 | 6 | 13 | 21 | 0,4 |
| Vulcain | 88 | 4 | 2 | 8 | 11 | 0,2 |
| Près de l'Hospice | 34 | 12 | 1 | 6 | 8 | 0,2 |
| Saint-Cirgues | 43 | 43 | 2 | 10 | 14 | 0,4 |
| Foirail | 32 | 4 | 1 | 4 | 6 | 0,2 |
| TOTAL | 308 | 91 | 19,5 | 56 | 91 | |

En bleu la résidence HIERRA réalisée avec le nuage de points via un relevé en Scan 3D.

Synthèse sur la production :

La partie modélisation est évidemment un temps « à passer » incontournable, qui représente bien plus de 50 % du temps alloué à la phase de production des Maquettes Numériques de l'expérimentation.

L'analyse, permet d'établir, que certaines typologies des groupes, sont plus chronophages en modélisation :

- Les groupes collectifs avec peu de logements,
- Les groupes individuels,
- Les groupes ayant un nombre important de logements types (Ex : Résidence Florika).

Leviers d'amélioration de la production :

Nous avons toutefois constaté que l'on pouvait améliorer *la phase de préparation et de finalisation*, en utilisant :

- Un gabarit plus « standardisé »
- Et aussi de pouvoir valider un Carnet d'entretien « pré-rempli », forme de mutualisation des informations (sur la résidence Tour Volta).

De plus, des procédures et des outils ont été créés, ou sont en cours de création, pour faciliter l'acquisition des informations pour l'organisme. (Comme la mise à jour de l'information directement dans le Viewer, BIMersion)

Pour la phase de modélisation, nous avons investi dans le développement d'outils, pour « semi-automatiser » l'intégration de certaines informations et la création des planches et des nomenclatures, qui amènent en moyenne un gain de 30 %.

Phase « pré-production » :

Améliorations, qui impactent les autres phases :

- Réunion préparatoire à la mise en place des outils (procédures améliorées), l'organisme devra adhérer et s'accaparer ces procédures
- Création d'outils (Fichiers uniques, et plateforme d'échanges) pour centraliser l'information
- Attribution éventuelle d'un temps supplémentaire lors de la phase « Pré-production »
- Anticiper la demande des éléments manquants à l'organisme (grille des données d'entrée)

Phase Modélisation – Information – Planches – Nomenclatures :

Améliorations mises en place et testées :

- Suite à l'expérimentation, BIMer Services a décidé d'utiliser un « Checker », afin d'éviter les allers-retours durant la modélisation (Transparent pour l'organisme, mais améliore la qualité et l'efficacité)
- La création des planches et des nomenclatures a été largement améliorée et standardisée
- Le fichier et l'outil d'insertion de l'information ont été validés et permettent de garantir la pérennité du transfert des informations.
- Cela permet aussi d'anticiper la sécurisation pour les futures mises à jour des informations.

Phase Finalisation / Déploiement :

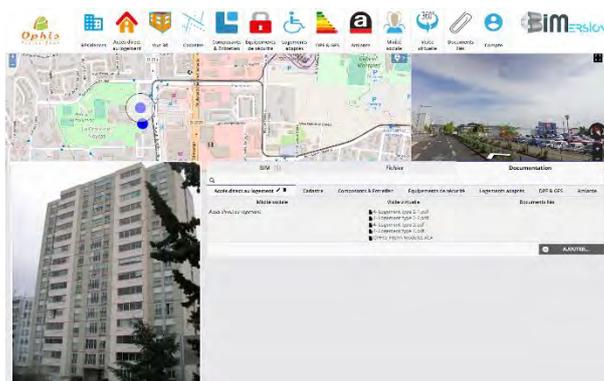
Améliorations à tester et qui reste à valider :

- Outils pour valider l'intégrité des documents à déployer sur le serveur
- Fichier Batch pour déployer les éléments sur la plateforme BIMersion (développement en cours)

Cas particulier, résidence Hierra, modélisation via nuage de points :

Synthèse, consolidée avec un autre partenaire (Partenord Habitat) :

- Organisation lourde, qui nécessite une planification contraignante et tributaire des locataires : Relevé par échantillonnage des logements type.
- Nécessite un travail quasi équivalent à une modélisation, lors de la récupération de la Maquette Numérique extraite du nuage de points.
- Coûts multipliés par plus de 3, si on intègre les coûts du relevé Scan et du traitement du nuage de point (8275 € pour 58 logements => surcoût de 142 € par logement, et ajouter la reprise de la modélisation).



Cette méthode va s'améliorer avec des algorithmes de plus en plus performants.

En attendant, suggestion pour un mode opératoire moins couteux et moins chronophage (A tester) :

- Avec un métreur réaliser un relevé de côtes simplifié : enveloppe, parties communes et logements types.

Points améliorés suite à l'expérimentation :

- Faciliter l'acquisition des informations pour l'organisme
- Connecteurs XLS (données d'entrées <-> logiciel de modélisation)
- Outils (checker et automatisation des planches et nomenclatures) testés et validés
- Livrables XLS (Tableau Croisé Dynamique) à la place des « tableaux PDF » via REVIT
- Fichier des paramètres d'export IFC
- Implémentation dans BIMersion

Conclusion sur la production de Maquette Numérique GEM :

Cette expérimentation a permis de valider l'intégration des données patrimoniales dans une Maquette Numérique GEM telles que le carnet d'entretien et les caractéristiques des composants (objets et ouvrages).

En respect total avec la norme (Open BIM) et à travers un Viewer, la Maquette Numérique GEM facilite l'accès (centralisation, pérennisation et valorisation) des informations.

Les améliorations développées pendant cette expérimentation permettent de valider que le Ratio « Coûts bénéfiques » représente un gain de l'ordre de 30 % sur le global de la production des Maquettes Numériques.

Nous pouvons confirmer que le coût de modélisation pour un logement (hors option) respectera une enveloppe de 60 €, en intégrant les parties communes, les planches et nomenclatures (selon la charte BIM de l'organisme et dans le respect de « L'Open BIM » et donc de la Norme BIM ISO 16739.

GINNOV - Définition du Carnet d'entretien

Pour ce qui concerne la mise en œuvre de la maquette GEM

- Le gabarit réalisé a permis de modéliser de manière homogène les 8 résidences avec un résultat concluant.
- L'arborescence spatiale et la dénomination des pièces ont été validées,
- La mutualisation de l'information, même validée tardivement, a été réalisée après une mise à jour des maquettes numériques.

Concernant la mise en œuvre d'un carnet d'entretien

Le carnet d'entretien réalisé est conforme au référentiel et au cahier des charges défini par Ophis. De même on peut dire que selon le concept, la standardisation a pu être vérifiée :

- Liste des composants avec une représentation 3D objet générique,
- Certaines prestations et caractéristiques techniques ont pu être mutualisées et insérées dans l'ensemble des maquettes numériques.

Précisions

- Toutes les informations (LOI) contenues dans le gabarit d'OPHIS devront pouvoir être mises à jour : BIMer Services travaille et va expérimenter la mise en place de procédures pour simplifier les mises à jour. De même des liaisons, de type « connecteur », pour le suivi de la gestion courante avec mise à jour sont aussi à l'étude avec certains éditeurs.
- Pour les éléments constructifs (LOD), les modifications seront réalisées par le biais d'un logiciel de modélisation.

Des sources d'économies sont attendues

- Faciliter l'accès aux informations (selon l'étude de Marschall & Swift) permettrait d'économiser 12 jours équivalents temps plein de chaque employé qui s'occupe de l'exploitation maintenance : on voit ainsi tout l'intérêt du travail réalisé.
- Il a aussi été démontré qu'en disposant d'une information technique fiable, les déplacements se réduisaient de plus d'1/3.
- Beaucoup d'études étrangères évaluent que des économies entre 3 et 5 % sont attendues sur l'ensemble des coûts de la gestion exploitation ... cela restera à démontrer dans le temps.

Ne pas oublier, que la maquette numérique GEM permet :

- D'améliorer la connaissance de son parc de logements
- De mieux valoriser son patrimoine.
- Et de pérenniser les informations de son patrimoine.

Propositions d'amélioration :

- L'utilisation d'un logiciel doté d'une fonction PPE permettra de consolider les carnets d'entretien des différents groupes du patrimoine d'Ophis. La brique GTP de Cassiopae Habitat dispose de cette fonction et il s'agit donc de valider le connecteur.
- Il a été observé que certains objets de composants n'avaient pas été affectés dans les bonnes classes IFC. Ces correctifs devront être réalisés dans le gabarit d'Ophis et être mis à jour pour les prochaines modélisations.
- Simplifier l'acquisition d'information pour l'organisme : BIMer Services travaille sur des procédures qui doivent faciliter ces démarches pour l'office. Dans ce sens, la mutualisation de certaines données du carnet d'entretien permet de réduire le poids de la tâche d'acquisition des informations.

IMPACT - Scan 3D

Présentation de la prestation

Périmètre technique de la prestation

- Le périmètre de la prestation portait sur le relevé scanner 3D de l'existant.
- Afin d'optimiser la mission, il a été convenu de relever des appartements « type » et de les extrapoler sur l'ensemble de l'ouvrage.
- Ainsi la prestation a été faite sur le RDC et le 1^{er} étage sur ½ niveau du fait de la symétrie.

Planning de réalisation

- La prestation s'est déroulée sur 3 jours. La durée de relevé pour 1 appartement étant de 2/3 heures.
- 11 appartements et les communs (circulations verticales et horizontales) ont été capturés. En complément les cages d'escaliers ont été numérisées afin de disposer des bons niveaux pour la création de la maquette.

Réalisation de la prestation

- Le relevé a été effectué en site occupé. Une planification des interventions a été mise en place avec les personnes de OPHIS. Chaque locataire a été informé de notre venue. Il a été nécessaire de revenir (à 2 reprises) car certains locataires n'étaient pas présents. Aussi nous avons eu un dérapage de 1 journée.

Bilan de la prestation

Bonnes pratiques (tâches à consolider)

- Analyser la distribution des locaux et identifier des zones similaires afin de limiter les relevés.
- Relever les cages d'escalier afin de bien caler les niveaux dans la maquette.

Points de vigilance et propositions d'amélioration

- Le point de vigilance porte sur l'organisation des relevés en site occupé. Une très bonne coordination doit être mise en place ainsi qu'une communication auprès des locataires.

SNAPKIN - Traitement du nuage de points

Bonnes pratiques (tâches à consolider)

- Réactivité pendant la création de la maquette : durant le projet, les échanges entre les équipes de Snapkin et BIMer ont été très réguliers.
- Contrôle de la maquette : après la finalisation de la maquette chez Snapkin, aucune reprise n'a été demandé, sauf pour la modification des portes et fenêtres qui ne devaient pas être dessinées en fonction du nuage de points.
- Respect du planning établi : même avec les complications de départ, la maquette finale a été envoyée selon les dates estimées à la base.

Points de vigilance & propositions d'amélioration

- Ne pas forcer les murs à 90° si le nuage de points nous indique que ce n'est pas le cas.
- Ne pas faire les portes et les fenêtres avec des tailles « standards » si dans le nuage de points, nous pouvons voir que ce ne sont pas les bonnes dimensions.

Recommandations dans l'optique d'une généralisation des processus expérimentés

- Scanner tout le bâtiment pour avoir toutes les informations et ne pas devoir faire de « copier-coller » de zones entières pour « fermer » la maquette.
- Créer une charte du projet en avance pour définir les modalités, les caractéristiques du dessin et éviter les reprises.
- Suivre le nuage de points tel qu'il est et éviter les interprétations.

BBS SLAMA – Simulation thermique et maquette numérique BIM&GEM

Rappel des attendus

- Validation du référentiel IFC et du prototype à travers le prisme de l'exploitation de la maquette pour élaboration d'une stratégie patrimoniale en matière de performance énergétique.
- Analyse prospective concernant l'usage des maquettes GEM pour audits énergétiques

Quels enseignements

L'analyse des maquettes par BBSlama a permis de mettre en évidence quelques points d'amélioration mineurs dans l'objectif de pouvoir exploiter pleinement les maquettes BIM & GEM. Les points identifiés par BBSlama concernent :

- la structuration de la maquette : espaces, composants
- les informations relatives aux parois et composants.

La structure des maquettes, tant pour la version propriétaire (RVT) que pour la version IFC, est exploitable par les logiciels de simulation développés par BBSlama.

Il convient toutefois, d'être attentif à l'identification des murs donnant sur l'extérieur à travers la fonction de la paroi. De plus, les locaux techniques et les gaines techniques doivent pouvoir être définis dans la maquette en tant qu'espaces pour permettre au logiciel d'identifier les relations entre les espaces : à défaut les logiciels de calcul identifient les volumes non affectés à un espace extérieur et les parois les séparant sont alors considérées comme déperditives.

La délimitation des espaces (sur la composante Z – hauteur des volumes) doit être plus précise et les propriétés mises à disposition doivent être exploitées de façon rigoureuse.

Les informations telles que les caractéristiques thermiques (performance des composants) n'ont pas été intégrées par choix au regard des usages projetés de la maquette numérique mais aussi au regard des difficultés à collecter celles-ci dans le cadre d'une numérisation d'un patrimoine existant.

L'identification précise de chacun des composants (matériaux, épaisseur, résistance thermique) nécessite des investigations (documentation, plan ou contrôle destructif) pas toujours réalisable. Il convient alors de s'assurer de pouvoir intégrer à posteriori, au niveau des logiciels de simulation thermiques les caractéristiques souhaitées.

Par ailleurs, l'analyse des maquettes met en évidence un élément qui résulte d'un choix réfléchi sur la composition des parois donnant sur l'extérieur.

Par soucis de simplification de la maquette BIM & GEM, les parois donnant sur l'extérieur (façades : ensemble matériaux de finition intérieur ou extérieur + isolant intérieur ou extérieur + mur porteur) sont représentées en paroi simple monocouche complétée d'arguments décrivant, lorsque qu'elle est connue, la composition de la paroi (matériaux, épaisseur, résistance thermique)

Cette représentation rend complexe la définition des performances thermiques des parois déperditives et nécessite la définition de ces caractéristiques à posteriori au niveau du logiciel de simulation thermique.

Ce qu'il faut retenir

En conclusion, les maquettes telles que conçues tant dans leur version RVT que IFC peuvent être utilisées pour simuler le comportement thermique des bâtiments numérisés et permettre de mesurer l'efficacité thermique d'interventions sur le bâti.

Des variantes d'intervention (façades, menuiseries extérieures) permettront d'identifier les investissements les plus pertinents et de cibler les travaux d'amélioration thermique pour tendre vers le meilleur ratio investissement résultat.

NODAL – Analyse maquette et Cahier des charges livrable DOE BIM& GEM

Maquette BIM niveau 3

Le choix opéré par BIMer Service pour la structure de la maquette BIM&GEM conduit à une maquette unique qui intègre tous les composants et équipements : la maquette BIM&GEM est considérée alors comme étant de niveau 3.

Dès lors que l'on s'interroge sur le lien entre la maquette Conception/Construction (démarche BIM) et la maquette BIM & GEM (livrable DOE), se pose la question de la capacité des acteurs à pouvoir produire une maquette de niveau 3 tant au niveau de leurs compétences, de leur organisation (BIM vs loi MOP) mais aussi au niveau du matériel (plateforme commune, accès simultané, compétence et matériels).

Structuration des maquettes et exploitation des données

Les maquettes étant globales par site, elles ne présentent que les possibilités de visualisation et d'exploitation rapide qu'offre le filtrage des viewers sur les types d'objets ifc et leur propriétés. Ce mode présente un inconvénient majeur : être en grande partie dépendant de la classification des objets normalement admise et produite par les BIM modelleur.

Dans le cadre de la GEM, il serait probablement peut-être pertinent de définir aussi, une classification fondée sur des paramètres directement liés à des opérations de maintenance codifiées.

Permanence et pérennité des données globalisées

Dans le cadre de la maintenance des maquettes elles mêmes, qui est l'opération la plus délicate à mettre en œuvre, on peut voir deux modes de suivi des modèles :

- Un premier qui impose deux impératifs :
 - Les données doivent pouvoir être extraites du modèle ifc afin de les réintroduire dans les formats natifs des maquettes pour garder la validité de ceux-ci lorsqu'il s'agit de données « texte » mise à jour.
 - Les opérations de maintenance ayant un impact sur la géométrie (travaux de rénovation, remplacement, modification), seront obligatoirement fait sur un format natif ; le format ifc ne permettant pas à l'heure actuelle ces modifications. Aussi si le format natif est mis à jour, il doit par conséquent l'être sur une base à jour d'un point de vue donnée « texte ». La maquette ifc sera donc régénérée ensuite à partir d'un modèle mis à jour dans le logiciel approprié.
 - La maintenance des maquettes sera dans ce cas bien plus aisée si les maquettes sont séparées. Cette organisation deviendra même probablement obligatoire étant donnée la diversité des formats natifs suivant les corps de métier producteur de données. C'est aussi la garantie de pouvoir respecter une production « Open BIM ».
- Si les deux conditions précédentes ne peuvent pas être remplies, un deuxième mode peut-être adopté , basé sur une scission dès le début de la GEM entre la production des maquettes et leurs mises à jour.
 - Seule, une mise à jour des données « texte » pourra être opérée sur le format ifc et donc un écart inévitable se creusera entre la validité les modèles ifc exploités et des maquettes « natives » ; ces dernières devenant obsolètes.

Représentation symbolique des équipements

Les objets intégrés en tant que terminaux de réseaux de fluides (ventilation, plomberie, électricité) sont à comprendre comme des symboles 3D représentant l'objet générique de sa catégorie et non pas un modèle précis.

Sur ce point, ces objets auraient dû être composés d'une géométrie générique dans cette optique d'interprétation : en effet ces terminaux sont très « typés » et peuvent prêter à confusion. Il faut les comprendre comme des objets génériques. Il existe alors un risque d'erreur d'interprétation.

Pour limiter les risques d'erreur d'interprétation, il serait plus pertinent d'avoir une représentation symbolique restant sur des volumes génériques uniquement en rapport avec la volumétrie réaliste de chaque objet considéré. Par exemple représenter les lavabos juste avec un parallélépipède avec un trou symbolisant la vasque, plutôt qu'un lavabo sur colonne qui finalement ne correspond probablement à aucune réalité.

Classes IFC :

L'appartenance des objets aux différentes classes ifc suivant la norme IFC2X3 a été globalement suivi dans les maquettes produites par BIMer services. Néanmoins, des erreurs d'attribution ont pu être décelées.

Il est important de pouvoir correctement associer les composants et équipements d'un bâtiment aux bonnes classes IFC : plus la classe IFC est précise plus l'exploitation de la maquette sera précise.

Les maquettes étant produites sous REVIT puis exportées au format IFC, il se peut que ce défaut d'attribution résulte des paramètres du logiciel propriétaire. En effet, certaines classes IFC n'étant pas supportées par REVIT, le processus d'export peut empêcher la bonne affectation des composants aux bonnes classes d'objets : la classe générique supérieure (par exemple IFC flow terminal) est parfois retenue par défaut dès lors que la classe correspondante au composant n'est pas couverte par REVIT.

Des alternatives existent : il convient alors de configurer une table d'export avec la classification arrêtée pour les objets souhaités dans la maquette numérique. Par ailleurs, REVIT offre la possibilité de définir des classes de correspondance entre objet REVIT et son pendant sous IFC pour s'affranchir de ces problèmes.

La question des classes d'objet suivant la norme IFC2X3 pourrait être exploitée de façon plus pertinente au niveau de la maquette numérique pour permettre de définir de façon plus normée les attributs (informations) associés à un objet par le biais des *Property Definitions* attachées à des classes d'objets spécifiques. Ceci implique une configuration du logiciel propriétaire pour que les données saisies par le biais du logiciel propriétaire avant export sous IFC, le soient dans les champs dédiés (sous REVIT : PropertySet IFC)

Conclusion :

Une plus grande attention doit être portée au respect des classes IFC dans toutes leurs rigueurs afin de pérenniser et fiabiliser la base de donnée.

L'exploitation en GEM d'une maquette ifc doit pouvoir dans le temps être lisible et exploitable par n'importe quel logiciel lisant les données dans le respect de la norme IFC.

Le rattachement à une autre classification type unformat est intéressante, néanmoins le choix doit être validé par l'exploitant et propriétaire afin de garder une cohérence avec les bases de données nouvelles sur des bâtiments neufs par exemple et en fonction du logiciel de GMAO utilisé.

OPHIS PUY DE DOME

Collecte des informations sur le patrimoine

Le travail de collecte de l'information est un élément majeur de la réussite de l'expérimentation.

La dispersion des données patrimoniales, propre à notre organisation, a nécessité de concentrer sur une seule personne ce travail fastidieux consistant à collecter les données, contrôler la cohérence, la conformité avec l'existant et la mise sous format partageable de ces données avec les prestataires en charge de la maquette numérique.

La dispersion des lieux d'archivages, la multiplicité des formats de stockage (physique, numérique), la multiplicité des supports numériques d'agrégation des données (serveur informatiques, GED, outils PPEG existants, outil de gestion locative, etc...), la multiplicité des formats de données (fichier dwg ou pdf, plans papier, documents sous microfilm), mais également la prise en compte de l'historique des bâtiments ont été des éléments qui ont été sous-estimés dans notre organisation pour cette expérimentation malgré le nombre restreint de groupes concernés.

Cette phase de collecte et d'agrégation des données patrimoniales mérite d'être prise en considération avec une attention particulière tant par les compétences qu'elle mobilise que par les ressources en temps qu'elle requiert.

Les compétences attendues sont multiples :

- Connaissance des techniques du bâtiment (lecture de plans, identifications des composants spécifiques, etc.) ;
- Connaissance de la structuration des données au sein de l'organisation ;
- Connaissance des outils (progiciels) pour extraire les données ;
- Connaissances des acteurs détenteurs d'informations moins structurées et moins partagées ;
- Maîtrise des outils numériques pour structurer, réorganiser et agréger les données collectées ;

Ces compétences doivent être complétées par une **rigueur organisationnelle** éprouvée qui est la condition pour que les données intégrées dans la maquette numérique soient exhaustives et en cohérence avec la réalité du patrimoine.

De la nature des données intégrées dans la maquette numérique

Dans le cadre de notre expérimentation, un travail conséquent a été mené pour définir la granulométrie de la description du patrimoine. Pour cela plusieurs interrogations ont été posées :

- Quels objets, quels ouvrages, quelles données la maquette doit-elle contenir ?
- A quels besoins les informations contenues doivent-elles répondre ? Quelle finalité ?
- Quelles ressources pouvons-nous mobiliser pour collecter ces données et les intégrer dans la maquette numérique ?
- Les informations saisies évoluent-elles dans le temps, sont-elles modifiées dans le cadre de l'exploitation maintenance ? Sur quelle périodicité ? Par quel processus seront-elles mises à jour ? Quelles ressources pouvons-nous mobiliser pour cela ?

Plusieurs sessions de travail avec les membres du comité de pilotage accompagnés par BIMer Services ont permis de définir une bibliothèque de **75 composants** non compris ouvrages constructifs tels que les façades, toitures, terrasses, garages, murs, sols, espaces verts, voiries, etc...



Symboles utilisés pour représenter les objets dans l'appli BIMersion de BIMer Services

Pour chaque composant ont été définis des attributs permettant de qualifier chacun d'entre eux indépendamment des informations de spatialisation et de géométrie correspondante.

Données relatives aux interventions GEM :

En complément de ces attributs, des informations en lien avec les interventions sur les ouvrages ont été intégrées à la maquette numérique, tel que le coût, les dates de pose et de dernière intervention, la durée de vie du composant, pour chaque type d'intervention sur ce composant la nature et la fréquence de celle-ci, les dates de mise en service et de prochaine intervention et les quantités correspondante pour le groupe considéré.

Nous nous interrogeons sur la pertinence de l'approche retenue par BIMer Services consistant à intégrer des informations sur les composants à destination du plan d'entretien.

La mise en place d'un plan d'entretien nécessite l'export de données relatives au plan d'intervention dans un outil dédié. En qualité de gestionnaire d'un parc immobilier conséquent, les plans d'interventions sont gérés à l'échelle de l'ensemble du patrimoine.

Certains paramètres font l'objet d'ajustement en fonction des politiques d'entretien et d'intervention sur le patrimoine décidées par le bailleur.

A titre d'exemple, les couts des interventions font l'objet d'actualisation périodique, les durées de vie ou périodicité d'intervention sont ajustées au regard des pratiques et constat opérés au fil du temps.

Autant d'interventions sur des données qui deviennent contraintes par le choix opéré (pour la solution expérimentée) de stocker celles-ci dans la maquette numérique. Rendant leurs manipulations, leurs historisations difficiles voire impossible à l'échelle d'un patrimoine de 1.000 groupes immobiliers et 16.000 logements.

Il serait à notre avis plus pertinent d'associer un ou plusieurs attributs qui permettraient de faire le lien entre le composant et une ou plusieurs catégories d'interventions qui s'y rattachent. L'outil dédié à l'élaboration, suivi et contrôle du PPEG étant alors associés à une base de données spécifique traitant des interventions sur le patrimoine.

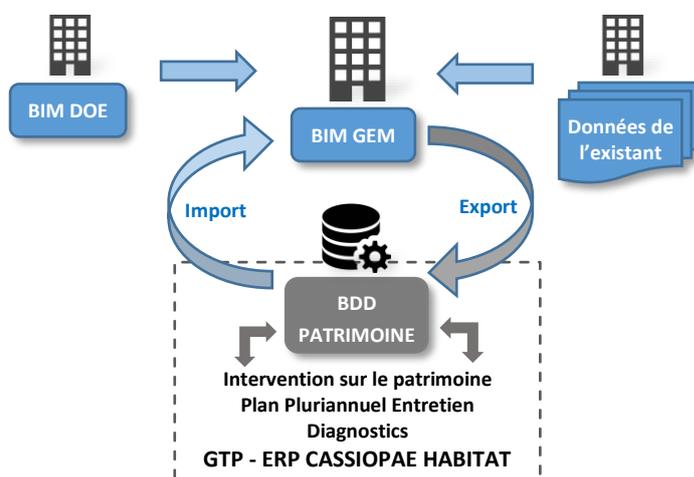
Occupation sociale :

BIMer Services a proposé d'intégrer les données relatives à l'occupation sociale pour définir une carte de mixité décrivant graphiquement l'occupation des logements pour chaque bâtiment.

Ces données étant issues de notre ERP et faisant l'objet d'évolutions au gré des rotations de locataires, nous avons considéré que leurs intégrations n'étaient pertinentes qu'à la condition d'une mise à jour régulière et automatisée de ces dernières dans la maquette.

De la mise à jour des données de la maquette numérique

Lorsque l'on s'interroge sur l'utilisation de la maquette numérique pour alimenter les applications GTP mais aussi sur l'utilisation des applications GTP pour mettre à jour les données contenues dans la maquette numérique, un certain nombre d'éléments sont à prendre en considération.



Concernant l'extraction des données pour alimenter une GTP :

Dans le cadre de l'expérimentation, notre éditeur d'ERP (Cassiopae) a été associé pour analyser la faisabilité d'une connexion entre la maquette numérique et notre ERP dans le sens descendant (de la maquette vers l'ERP).

Les constats opérés (voir chapitre dédié à ce sujet) démontrent que l'importation de données ne présente pas de difficultés majeures dès lors que le fichier de data décrivant le patrimoine est structuré en cohérence avec la structuration des données dans l'ERP et son applicatif GTP.

Des scripts de contrôle de cohérence associés à des tables de correspondances entre les données issues du fichier IFC et celles de l'ERP sont des solutions éprouvées pour permettre l'intégration des données dans l'ERP.

Mise à jour des informations de spatialisation et des dimensions :

L'utilisation du format IFC (inerte) ne permet pas actuellement la mise à jour des informations en rapport avec la localisation et les dimensions des objets.

Seule l'utilisation d'un éditeur de maquette numérique permettra après transformation du fichier IFC dans un format propriétaire de modifier ces données.

Ce processus entraîne une manipulation qui présente des risques de perte de données (attachées sous formes d'attributs aux objets) lié à un défaut d'interopérabilité entre les formats propriétaires et le format IFC. Il implique une compétence spécifique (interne ou externe) qui doit être en mesure d'intervenir sur la maquette via un éditeur de maquette numérique.

Maquette numérique = média de la donnée patrimoniale

La maquette numérique a le mérite de redonner toute sa valeur à la donnée patrimoniale en la montrant et lui donnant une dimension préhensible : sans elle aucune représentation juste du patrimoine n'est envisageable.

Une donnée stockée dans une base de données à l'arborescence complexe, verra sa valeur décuplée dès lors qu'elle correspondra à une représentation graphique de l'ouvrage ou de l'objet qu'elle qualifie.

La maquette numérique est la représentation ultime des données patrimoniales et permet de donner sens et valeur à ces dernières.

La maquette numérique est un média qui permet sensibiliser des collaborateurs à la culture des données permettant de transformer l'entreprise dans son rapport aux données. Cette acculturation est un des leviers de la transformation numérique de notre entreprise et la maquette numérique permet d'y contribuer.



Extrait du rapport d'activités 2017 - Ophis puy de Dôme

Faire vivre la donnée patrimoniale

Le cout de la maquette numérique ne doit pas être réduit aux seules dépenses engagées pour la créer à partir des données des bâtiments existant (plans/numérisation/inventaires, documents, historiques des interventions sur les ouvrages).

Il convient de prendre en considération l'ensemble des ressources (logiciel, moyens humains) qui devront être mobilisées pour la faire vivre à la fois par une mise en relation dynamique avec la base de données caractérisant le patrimoine et aussi par une mise en adéquation avec des formats évoluant en fonction des applicatifs développés par les éditeurs de logiciel.

CONCLUSIONS

Cette expérimentation a mis en avant la nécessité de maîtriser de façon exhaustive les caractéristiques de son patrimoine immobilier pour exercer pleinement et efficacement nos missions de gestionnaire de patrimoine.

La maquette numérique est le support qui répond au besoin d'exhaustivité de la description du patrimoine tout en offrant un environnement graphique facilitant la compréhension de la donnée patrimoniale rigoureusement structurée.

Quel outil ?

Le processus de numérisation du patrimoine ne pourra être enclenché sur la globalité de notre patrimoine qu'à la condition préalable d'une définition précise du processus de mise à jour et d'exploitation de la donnée patrimoniale.

L'Ophis Puy de Dôme utilise la suite logiciel Cassiopae Habitat pour son activité de bailleur sociale. Le déploiement de la brique GTP (gestion technique du patrimoine) est envisagé à moyen terme pour intégrer dans l'ERP la gestion des interventions sur le patrimoine.

L'expérimentation autour de la maquette numérique nous conduits à nous interroger sur la pertinence de cet outil et sa capacité à intégrer l'environnement de la maquette numérique (structuration et représentation de la donnée patrimoniale).

Nous travaillons actuellement en collaboration avec l'éditeur de notre ERP Cassiopae Habitat pour analyser la capacité de la brique GTP proposée par Cassiopae à répondre aux besoins suivants :

- Intégration de la description du patrimoine de la maquette numérique vers l'ERP
- Rattachement des bons de travaux aux composants et/ou équipements pour permettre leurs mises à jour (caractéristiques définies par les attributs : marque, type, puissance, date de mise en œuvre...) dès lors qu'une facture est validée.
- Intégration des mises à jour de l'ERP vers la maquette numérique.

L'association de Cassiopae à cette expérimentation a permis de démontrer que le processus d'intégration dans le sens maquette / ERP peut s'envisager simplement.

Comme exposé précédemment, des scripts de contrôle de cohérence associés à des tables de correspondances entre les données issues du fichier IFC et celles de l'ERP pourront permettre l'intégration des données dans l'ERP.

A travers les informations collectées sur la brique GTP nous nous interrogeons toutefois sur certains points :

- La structuration de la donnée patrimoniale tant pour ce qui concerne les ouvrages (clos couvert, cloisonnement, revêtements) que les composants et/ou équipements. Certains étant décrits et inventoriés en tant de tel, d'autres n'ont d'existence qu'à travers les interventions programmées pour ces derniers. A titre d'exemple, une toiture ne sera identifiée sur un groupe immobilier qu'à la condition qu'une intervention soit rattachée à ce composant (remplacement, entretien) et que celle-ci détaille la nature des matériaux et les surfaces concernées.
- La mise en relation des composants / équipements avec les bons de travaux/ marché.
- La visualisation de la maquette numérique par l'intermédiaire d'un viewer intégré à l'ERP tant dans le cadre de la gestion locative que de la gestion technique.

Au terme de l'expérimentation nous sommes toujours dans la recherche de confirmation d'une réelle interopérabilité de notre ERP et la maquette numérique.

Nous poursuivons nos investigations tant auprès de l'éditeur que d'autres bailleurs ayant recours à cet ERP dans l'objectif de préserver une cohérence de traitement de nos bases de données pour les thématiques en lien avec notre activité.

Concernant le standard

L'association d'un BIM manager à cette expérimentation a permis de faire le lien entre deux processus distincts : celui de la conception / construction et celui de l'exploitation.

La création d'une maquette numérique BIM&GEM à partir d'une maquette BIM issu d'un processus Conception / construction implique une dégradation du niveau d'information contenu dans la maquette d'origine.

Il convient de bien définir les informations qui devront subsister dans le livrable BIM&GEM au terme de l'opération. La classification des objets se doit d'être précise et conforme au cahier des charges tout comme les informations contenues dans les *PropertySet* des objets.

Dès lors que l'on souhaite échapper au format de fichier propriétaire et privilégier un format d'échange de la donnée dit *ouvert*, il convient d'être précis sur la charte que devra respecter la maîtrise d'œuvre et les entreprises (pour les projets neufs) ou les intégrateurs (pour le patrimoine existant numérisé) dans l'élaboration de la maquette.

La norme IFC comporte des éléments de classification (classe IFC et PropertySet associées) normés intéressant à exploiter pour autant que celle-ci soit connue et maîtrisée et que les logiciels propriétaires utilisées par les acteurs soient paramétrables et correctement paramétrés.

Cette problématique de standard ouvert constitue une vraie difficulté lors que l'on voudra faire évoluer la maquette numérique : les modifications de la maquette numérique ne pourront être opérées qu'à la condition d'un export de la maquette vers un format propriétaire (pour être éditée), puis une fois les modifications opérées, d'un nouvel export de la maquette dans un format de fichier ouvert.

Le risque de dégradation de la qualité de la maquette (à travers la perte de données) est fort et implique une expertise éprouvée de la part des acteurs en charge de la mise à jour de la maquette.

L'évolution de la norme IFC laisse toutefois présager des évolutions favorables pour autant que les éditeurs de logiciels BIM respectent la règle commune de l'OpenBIM.

| Properties | | Location | Classification |
|-------------------------|-----------|-----------------------------|----------------|
| | Nom | Valeur | Unit |
| Element Specific | | | |
| | Guid | 0b6eozIt57IuwO5aCt6g4A | |
| | IfcEntity | IfcFlowTerminal | |
| | Name | BMR_Radiateur:BMR_Radiateur | |
| | Tag | 4259926 | |

Analyse financière

Inventaires des dépenses

- Collecte des informations patrimoniales (1,5j. ETP / groupe)
 - Collecte des données : **1j.ETP / groupe**
 - Source Archives papier + GED + Confortement sur le terrain.
 - Historique des interventions (date MES) + Evaluation technique (durée de vie)
 - Confortement et mise en cohérence des données : **0,5j.ETP/ groupe**
- Création de la Maquette Numérique (BIMer Services)
 - Cout moyen pour l'existant : **50 à 80 €/logement**
 - Cout moyen à partir d'une maquette BIM *Etudes+Travaux* : 10 à 15€/logement
- Vérification de la maquette pour intégration dans ERP
 - Contrôle de la cohérence et de l'exactitude des données (checker) **0,5j.ETP/ groupe**
- Mise à jour de la maquette
 - Suivi et mise à jour de la maquette entre **5 à 8€/logement/an**

Evaluation des dépenses

Cette évaluation a été faite considérant un plan de numérisation volontaire étalé sur 3 ans.

- | | |
|---|--------------|
| • Collecte des informations patrimoniales | |
| - 320 groupes/an soit 2,3 ETP (1,5j.ETP / groupe) | 128,5 k€ /an |
| • Création de la Maquette Numérique (BIMer Services) | |
| - Patrimoine Existant | 400 k€/an |
| - Nouveau patrimoine | 4,5 k€/an |
| • Vérification de la maquette pour intégration dans ERP | |
| - Contrôle de la cohérence | 21,3 k€/an |
| • Mise à jour de la maquette | |
| - Suivi et mise à jour de la maquette | 32 k€/an |

Cout à terme de la numérisation (3ans) : 1.723 k€* (585 k€/an)

** Hors cout GTP et applicatifs passerelle maquette / ERP*

Cout annuel d'entretien de la donnée patrimoniale supportée par la maquette numérique : **92 k€/an****

***Correspondant à 1 ETP + MAJ et intégration neuf,
hors cout GTP et applicatifs passerelle maquette / ERP)*

Quel retour sur investissement ?

L'évaluation du ROI reste théorique et s'appuie sur des éléments collectés dans la littérature existante sur ce sujet et pour lesquels aucun retour n'est venu conforter ces hypothèses.

Les gisements de gains identifiés dans le cadre de cette expérimentation sont :

- Recherche d'informations patrimoniales (12j.ETP/pers en charge GEM - source études. Mc Graw-Hill)
 - Temps de recherche optimisé (gain de productivité) : accès simple à la données.
- Gestion de la dépense technique (jusqu'à 7% du budget tvx - source Libre blanc CDC USH)
 - Meilleure définition des commandes (surfaces, informations sur composants)
 - Traçabilité des interventions.

- Programmation plus précises : établie sur données plus fines.

L'évaluation des gains potentiels apportés par la maquette numérique porte à **280 k€/an** les économies réalisables par la seule maîtrise de la donnée patrimoniale et l'accès simplifié aux plans des groupes immobiliers par l'intermédiaire de la maquette numérique.

En conclusion de l'expérimentation

La maquette numérique est le support qui répond au besoin d'exhaustivité de la description du patrimoine tout en offrant un environnement graphique facilitant la compréhension de la donnée patrimoniale rigoureusement structurée.

Cette expérimentation a mis en avant la nécessité de maîtriser de façon exhaustive les caractéristiques de notre patrimoine immobilier pour exercer pleinement et efficacement nos missions de gestionnaire de patrimoine.

Elle a également permis de faire l'inventaire des composants et des équipements qui doivent être décrits, quantifiés et caractérisés dans notre base de données patrimoniale.

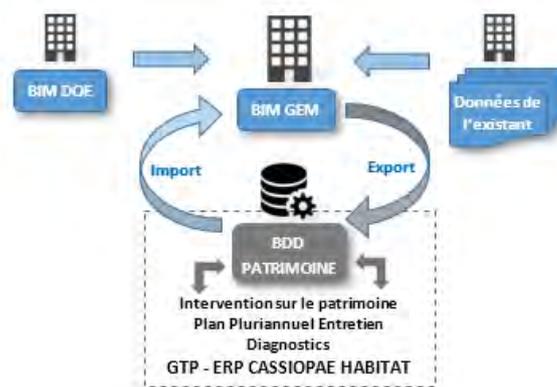
Avant la numérisation de notre patrimoine sous forme de maquette numérique, un travail conséquent de collecte et de consolidation de nos données patrimoniales doit être opéré.

Ce travail ne pourra être enclenché sur la globalité de notre patrimoine qu'à la condition préalable d'une définition précise du processus de mise à jour et d'exploitation de la donnée patrimoniale.

Ce processus est implicitement lié avec l'outil numérique que nous mettrons en place à l'avenir.

Si cet outil n'intègre pas la maquette numérique dans son fonctionnement, il conviendra ensuite de s'assurer que des connecteurs entre la maquette et l'outil pourront être développés et permettre un dialogue permanent garant de la complétude des données.

Dès lors, le chantier de la numérisation de notre patrimoine à travers la maquette numérique pourra s'opérer à l'échelle de l'ensemble de notre patrimoine pour ensuite venir alimenter notre outil de gestion patrimoniale.



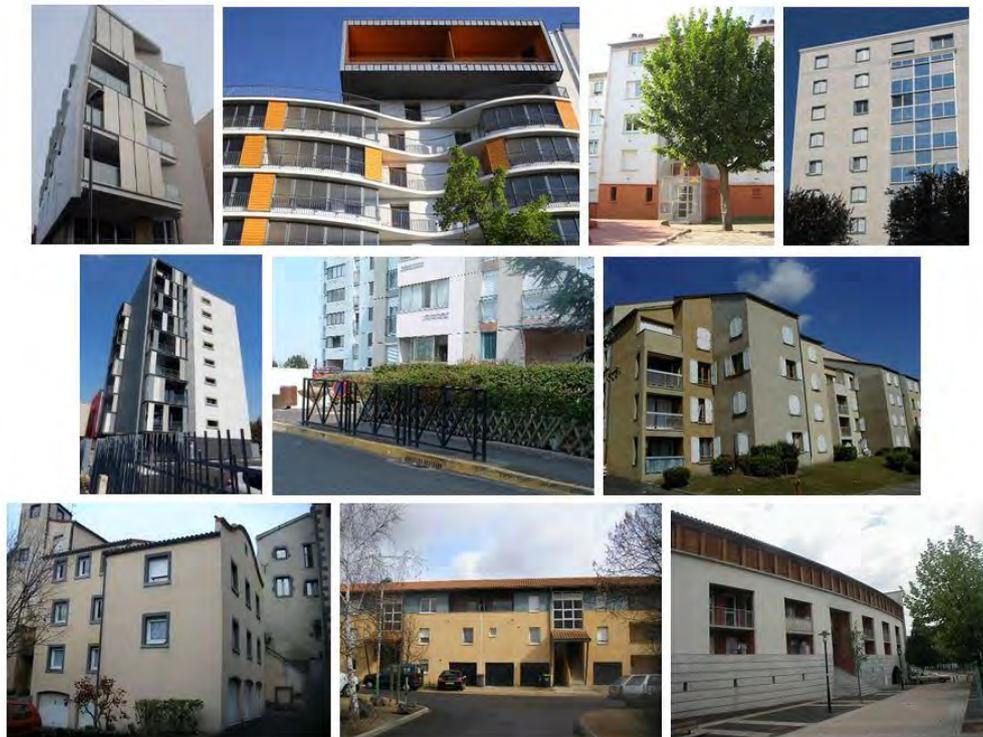
ANNEXES

Les documents présentés en annexe au présent rapport sont les suivants :

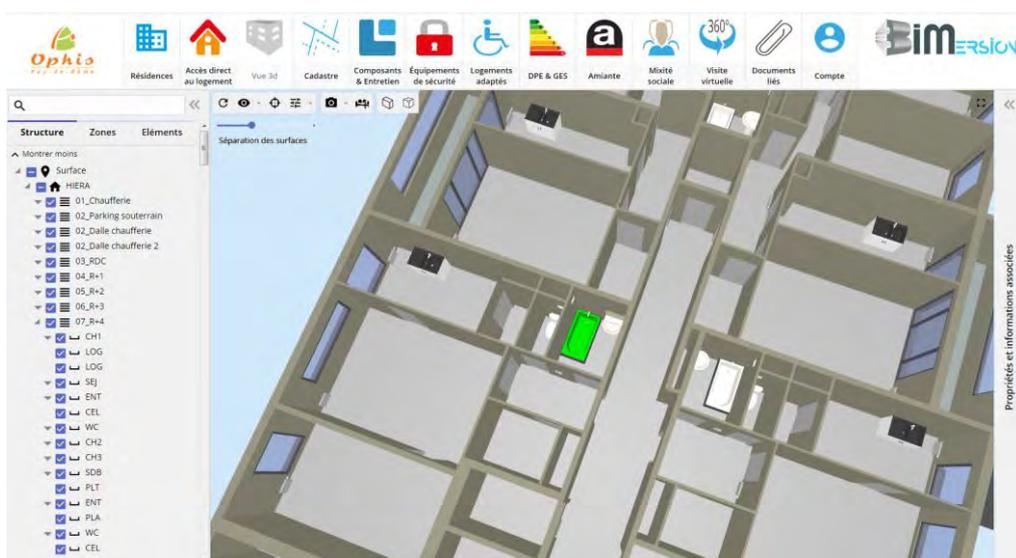
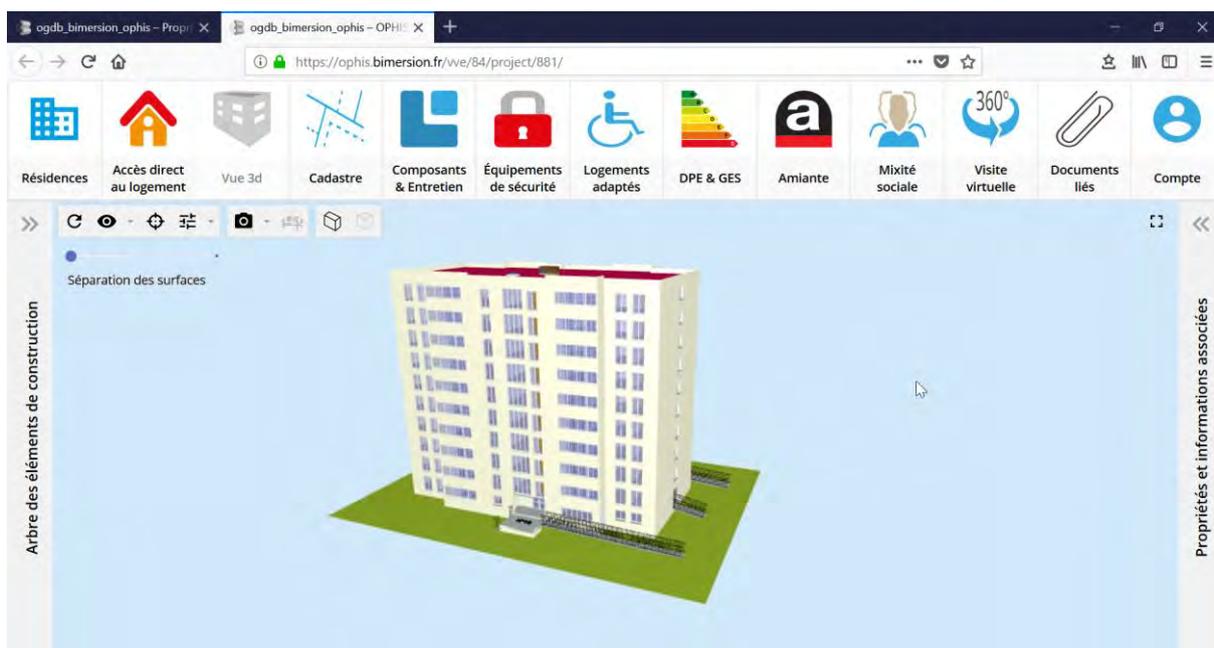
- Liste des groupes concernés par l'expérimentation.
- Visuels issus de l'applicatif BIMer Services
- Eléments de communication autour de l'expérimentation
- Grilles BIM Metric - SNAPKIN – GINNOV – BIMer Services - OPHIS

LISTE DES GROUPES

| Code | Nom du groupe immobilier | Nombre de logements | Mise en service | Caractéristiques | Commune |
|--------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| 5 | LE FOIRAIL 1 | 32 | 1959 | 4 batiments collectif | COURNON-D'AUVERGNE |
| 51 | RESIDENCE Les Volcans | 147 | 1974 | 2 batiments collectif | CLERMONT-FERRAND |
| | <i>Batiment Hiera</i> | 58 | 1974 | 1 batiment collectif | CLERMONT-FERRAND |
| | <i>Batiment Vulcain</i> | 89 | 1974 | 1 batiment collectif | CLERMONT-FERRAND |
| 118 | LE PRE DE L'HOSPICE 2 | 34 | 1982 | 1 batiment collectif | COURPIERE |
| 556 | LES AIRES 1 | 15 | 1994 | Individuel en bande | MOZAC |
| 681 | SAINT CIRGUES | 43 | 1997 | 1 batiment collectif | CLERMONT-FERRAND |
| 1421 | TOUR VOLTA | 18 | 2015 | 1 batiment collectif | CLERMONT-FERRAND |
| 1454 | RESIDENCE FLORIKA | 20 | 2016 | 1 batiment collectif | CLERMONT-FERRAND |
| Total | | 309 | | | |



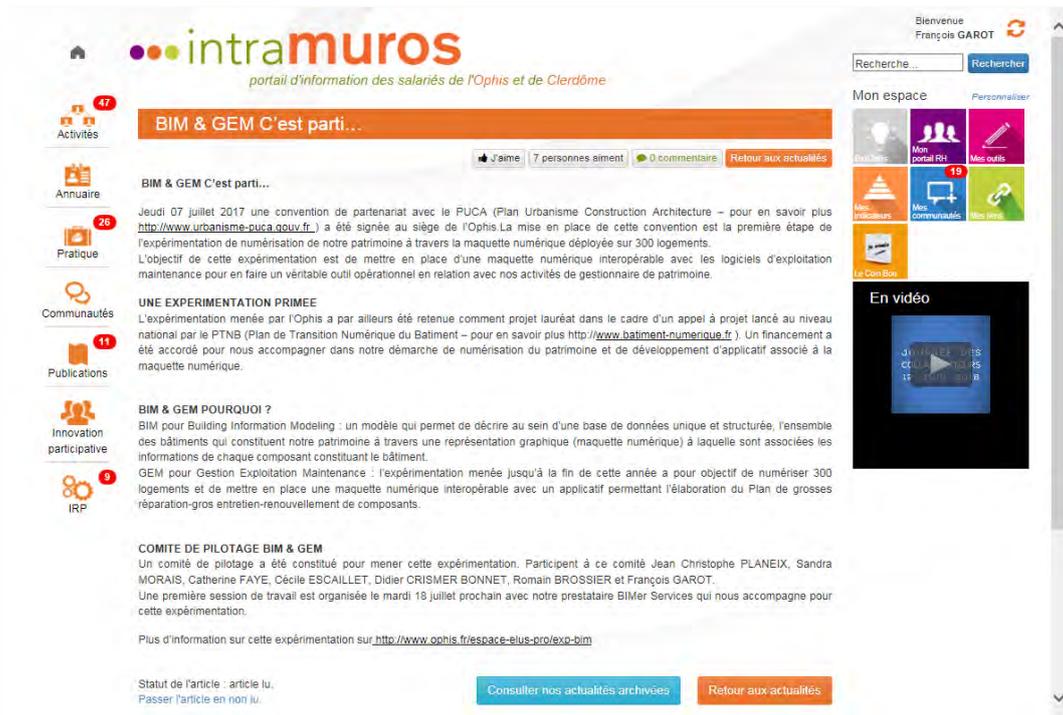
VISUELS







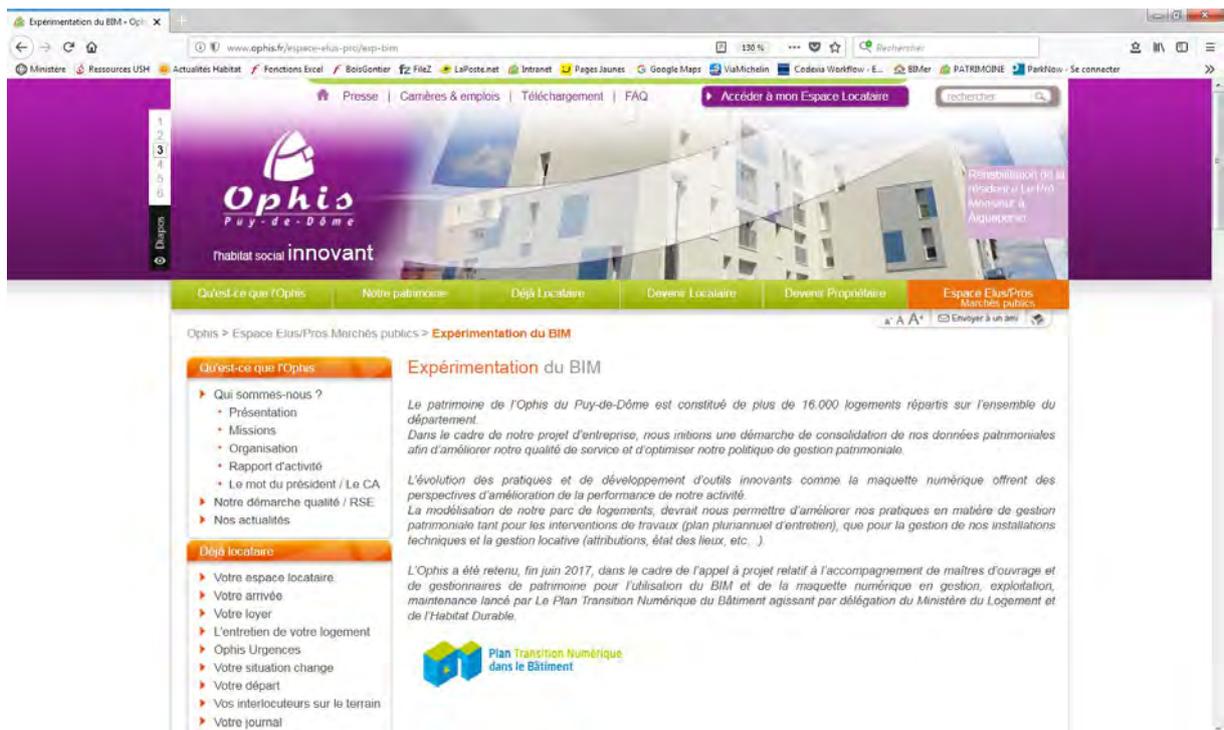
COMMUNICATION



Communication intranet de l'OPHIS à l'occasion d lancement de l'expérimentation.



Communication intranet de l'OPHIS à l'occasion de la deuxième session de travail du comité de pilotage BIM&GEM



Communication extranet (partenaires/élus) sur expérimentation BIM&GEM.



Encart sur expérimentation BIM sur rapport d'activité 2017

GRILLES BIM METRIC

Évaluation du niveau de maturité BIM des intervenants d'une opération



Type d'intervenant : **Lauréat du PUCA - Maquette Numérique GEM**
 Nom de la société : **BIMer Services**
 Date de l'évaluation : **15/03/2017**

Entreprise

| CRITÈRES | | NIVEAU DE MATURITÉ | | | | | | | |
|------------------------------------|---|--|--|--|--|---|--|--|----|
| DESCRIPTION | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | |
| Expériences Préalables (EP) | | | | | | | | | |
| (EP-1) | Opérations BIM en France | Expérience préalable dans des opérations BIM en France | Nous n'avons jamais utilisé de maquette numérique sur une opération en France. | Nous avons participé à des opérations BIM en France, sans en être un contributeur principal. | Nous avons participé à des opérations BIM en France, où nous avons été contributeurs pour la production de la (ou des) maquette(s) numérique(s). | Nous avons été contributeurs (et parfois leader) dans le cadre de plusieurs projets BIM en France, nous organisons des retours d'expériences pour nos opérations. | Nous répondons très souvent à des opérations avec le BIM en France en tant que contributeur et parfois leader depuis plusieurs opérations maintenant. | Nous sommes contributeur ou leader BIM sur toutes nos opérations, nous reconduisons et optimisons nos processus BIM d'opération en opération. | 4 |
| (EP-2) | Opérations BIM à l'international | Expérience préalable dans des opérations BIM à l'international | Nous n'avons jamais utilisé de maquette numérique sur une opération à l'international. | Nous avons participé à des opérations BIM à l'international sans en être un contributeur principal. | Nous avons participé à des opérations BIM à l'international, où nous avons été contributeurs pour la production de la (ou des) maquette(s) numérique(s). | Nous avons été contributeurs (et parfois leader) dans le cadre de plusieurs projets BIM à l'international, nous organisons des retours d'expériences pour nos opérations. | Nous répondons très souvent à l'international en tant que contributeur et parfois leader depuis plusieurs opérations maintenant. | Nous sommes contributeur ou leader BIM sur toutes nos opérations, nous reconduisons et optimisons nos processus BIM d'opération en opération. | NC |
| (EP-3) | BIM collaboratif interne | Pratiques collaboratives BIM entre intervenants d'une même organisation | Aucune collaboration interne. | Pratiques collaboratives internes réalisées sur un projet pilote, en cours ou terminé. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est en cours. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets et intégrées avec certaines méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives internes sur la majorité des projets et intégrées avec les autres méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie et optimisée à chaque opération. | 3 |
| (EP-4) | Instrumentation de la collaboration interne | Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration interne | Pas d'utilisation ni de stratégie sur des outils de collaboration internes. | Des outils de collaboration sont à disposition et nous avons été formés à leurs usages. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous avons été formés à leurs usages, et ils ont été utilisés dans le cadre d'un projet pilote. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous les maîtrisons et ils ont été utilisés dans le cadre de quelques projets. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs dans le cadre de nos projets. Nous reconduisons et optimisons nos méthodes à chaque opération. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs sur la majorité de nos projets. Nous reconduisons et optimisons nos méthodes à chaque opération. | 4 |
| (EP-5) | BIM collaboratif externe | Pratiques collaboratives BIM avec les autres intervenants d'une opération | Aucune collaboration externe. | Pratiques collaboratives internes réalisées sur un projet pilote, en cours ou terminé. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est en cours. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets et intégrées avec certaines méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives externes sur la majorité des projets et intégrées avec les autres méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie et optimisée à chaque opération. | NC |
| (EP-6) | Instrumentation de la collaboration externe | Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration externe. Ces outils peuvent être fournis par l'organisation elle-même ou proposés par un partenaire. | Pas d'utilisation ni de stratégie sur des outils de collaboration externes. | Des outils de collaboration sont à disposition et nous avons été formés à leurs usages. | Des outils de collaboration sont à disposition, le personnel est formé à leurs usages, et ils ont été utilisés dans le cadre d'un projet pilote. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous les maîtrisons et ils ont été utilisés sur quelques projets avec des partenaires externes. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous sensibilisons nos collaborateurs à leur utilisation. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs sur quelques projets avec des partenaires externes, ils sont bien intégrés aux méthodes de travail de l'entreprise. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous mettons en place des formations ou manuels pour nos collaborateurs. | Nous utilisons les outils collaboratifs sur la majorité de nos projets, nous reconduisons et optimisons nos méthodes et manuels d'utilisation d'opération en opération. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous mettons en place des formations ou manuels que nous optimisons régulièrement. | NC |
| Compétences Préalables (CP) | | | | | | | | | |
| (CP1) | Gestion de projet BIM | Compétences dans la gestion d'équipes et des données dans une opération BIM | Aucune compétence préalable. | Compétence préalable théorique ou très partielle (par exemple : expérience préalable de participation à l'organisation d'un projet BIM mais sans être contributeur BIM principal). | Compétence préalable d'organisation et de contrôle des stratégies BIM sur projets multidisciplinaires. | Compétence préalable d'organisation et de contrôle des stratégies BIM sur projets multidisciplinaires avec écriture au jour de Protocoles BIM. | Compétence préalable acquise de gestion de projets BIM, dont les processus sont formalisés (Protocoles BIM, chartes internes) et intégrés aux processus métiers, utilisation d'outil de contrôle de conformité. | Compétence préalable acquise de gestion de projets BIM, processus formalisés, intégrés aux processus métiers, et réalisés et optimisés d'opération en opération, utilisation d'outil de contrôle de conformité. | 3 |
| (CP2) | BIM en programmation | Production du BIM en programmation (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC |
| (CP3) | BIM en conception | Entreprise associée à la production du BIM conception (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC |
| (CP4) | BIM en construction | Production du BIM en construction (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC |
| (CP5) | BIM en exploitation et maintenance | Production du BIM en exploitation et maintenance (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | 4 |
| Stratégies Préalables (SP) | | | | | | | | | |
| (SP-1) | Organisation interne | Définition des objectifs, missions et stratégies propres aux usages du BIM sur une opération | Aucune stratégie interne relative au BIM. | Organisation partielle pour le déploiement du BIM en interne. | Organisation interne acquise (par exemple : des formations préalables, des collaborations avec des acteurs extérieurs (potentiellement un BIM manager interne à l'entreprise). | Stratégie préalable acquise et partiellement explicite (exemple : stratégie RH claire pour la formation et le recrutement, communication interne, etc.). | Stratégie préalable acquise, explicite et bien intégrée au fonctionnement global de l'entreprise (tous les acteurs sont formés au BIM et ont des missions BIM claires, leurs métiers ont évolué). | Les métiers de tous les acteurs ont évolués avec des missions BIM claires, la stratégie BIM interne est déployée et optimisée d'opération en opération. | 4 |
| (SP-2) | Formalisation des pratiques | Établissement de processus, livrables et documents de références relatifs au BIM | Aucune formalisation des pratiques. | Quelques initiatives internes proposées par des collaborateurs, formalisation des pratiques BIM envisagée. | Formalisation partielle, partage de documents sur les pratiques BIM (mise en commun de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète de processus et livrables types pour les pratiques BIM (élaboration de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète des pratiques BIM, des protocoles BIM sont rédigés et déployés en interne, ils décrivent des pratiques BIM interdépendantes. | Stratégie complète de formalisation des pratiques BIM explicites et interdépendantes. Les procédures sont reconduites et optimisées d'opération en opération. | 4 |
| (SP-3) | Mesures d'accompagnement | Formation du personnel, recherche et développement investissement technologique | Aucune stratégie d'accompagnement. | Une stratégie de conduite du changement est envisagée. | Des mesures de conduite du changement sont en cours mais restent hétérogènes et peu coordonnées. | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est en cours d'élaboration (exemple : plan de formation, feuille de route, etc.). | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est clairement explicite et bien intégrée aux autres stratégies métiers. | La stratégie est explicite et bien intégrée aux autres stratégies. Elle est reconduite et optimisée d'année en année. | 4 |
| (SP-4) | Contractualisation des pratiques | Contractualisation spécifique dans le cadre des usages du BIM sur une opération | Aucune contractualisation particulière à l'usage du BIM par l'entreprise. | Une contractualisation des prestations BIM est envisagée. | Tout ou partie des prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Des stratégies contractuelles commencent à être explicites. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle (livrables BIM). Les stratégies contractuelles sont explicites. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les stratégies contractuelles sont explicites et liées aux autres stratégies contractuelles de l'entreprise. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les stratégies contractuelles sont explicites, reconduites et optimisées de contrat en contrat (ex: clause). | 4 |

Évaluation du niveau de maturité BIM des intervenants d'une opération



Type d'intervenant : **Lauréat PUCA**
 Nom de la société : **GINNOV**
 Date de l'évaluation : **15/12/2017**

Entreprise

| CRITÈRES | DESCRIPTION | NIVEAU DE MATURITÉ | | | | | | Votre Niveau | |
|-----------------------------|--|--|--|--|---|---|--|--|----|
| Expériences Préalables (EP) | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | |
| (EP-1) | Opérations BIM en France | <i>Expérience préalable dans des opérations BIM en France</i> | Nous n'avons jamais utilisé de maquette numérique sur une opération en France. | Nous avons participé à des opérations BIM en France, sans en être un contributeur principal. | Nous avons participé à des opérations BIM en France, où nous avons été contributeurs pour la production de la (ou des) maquette(s) numérique(s). | Nous avons été contributeurs (et parfois leader) dans le cadre de plusieurs projets BIM en France, nous organisons des retours d'expériences pour nos opérations. | Nous répondons très souvent à des opérations avec le BIM en France en tant que contributeur et parfois leader depuis plusieurs opérations maintenant. | Nous sommes contributeur ou leader BIM sur toutes nos opérations, nous reconduisons et optimisons nos processus BIM d'opération en opération. | 3 |
| (EP-2) | Opérations BIM à l'international | <i>Expérience préalable dans des opérations BIM à l'international</i> | Nous n'avons jamais utilisé de maquette numérique sur une opération à l'international. | Nous avons participé à des opérations BIM à l'international sans en être un contributeur principal. | Nous avons participé à des opérations BIM à l'international, où nous avons été contributeurs pour la production de la (ou des) maquette(s) numérique(s). | Nous avons été contributeurs (et parfois leader) dans le cadre de plusieurs projets BIM à l'international, nous organisons des retours d'expériences pour nos opérations. | Nous répondons très souvent à l'international en tant que contributeur et parfois leader depuis plusieurs opérations maintenant. | Nous sommes contributeur ou leader BIM sur toutes nos opérations, nous reconduisons et optimisons nos processus BIM d'opération en opération. | NC |
| (EP-3) | BIM collaboratif en interne | <i>Pratiques collaboratives BIM entre intervenants d'une même organisation</i> | Aucune collaboration interne. | Pratiques collaboratives internes réalisées sur un projet pilote, en cours ou terminé. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est en cours. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets et intégrées avec certaines méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives internes sur la majorité des projets et intégrées avec les autres méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie et optimisée à chaque opération. | 2 |
| (EP-4) | Instrumentation de la collaboration en interne | <i>Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration en interne</i> | Pas d'utilisation ni de stratégie sur des outils de collaboration internes. | Des outils de collaboration sont à disposition et nous avons été formés à leurs usages. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous avons été formés à leurs usages, et ils ont été utilisés dans le cadre d'un projet pilote. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous les maîtrisons et ils ont été utilisés dans le cadre de quelques projets. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs dans le cadre de nos projets. Ils sont bien intégrés aux méthodes de travail de l'entreprise. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs sur la majorité de nos projets. Nous reconduisons et optimisons nos méthodes à chaque opération. | 3 |
| (EP-5) | BIM collaboratif en externe | <i>Pratiques collaboratives BIM avec les autres intervenants d'une opération</i> | Aucune collaboration externe. | Pratiques collaboratives internes réalisées sur un projet pilote, en cours ou terminé. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est en cours. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets et intégrées avec certaines méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives externes sur la majorité des projets et intégrées avec les autres méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie et optimisée à chaque opération. | NC |
| (EP-6) | Instrumentation de la collaboration en externe | <i>Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration en externe. Ces outils peuvent être fournis par l'organisation elle-même ou proposés par un partenaire.</i> | Pas d'utilisation ni de stratégie sur des outils de collaboration externes. | Des outils de collaboration sont à disposition et nous avons été formés à leurs usages. | Des outils de collaboration sont à disposition, le personnel est formé à leurs usages, et ils ont été utilisés dans le cadre d'un projet pilote. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous les maîtrisons et ils ont été utilisés sur quelques projets avec des partenaires externes. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous sensibilisons nos collaborateurs à leur utilisation. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs sur quelques projets avec des partenaires externes, ils sont bien intégrés aux méthodes de travail de l'entreprise. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous mettons en place des formations ou manuels pour nos collaborateurs. | Nous utilisons les outils collaboratifs sur la majorité de nos projets, nous reconduisons et optimisons nos méthodes et manuels d'utilisation d'opération en opération. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous mettons en place des formations ou manuels que nous optimisons régulièrement. | NC |
| Compétences Préalables (CP) | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | |
| (CP1) | Gestion de projet BIM | <i>Compétences dans la gestion d'équipes et des données dans une opération BIM</i> | Aucune compétence préalable. | Compétence préalable théorique ou très partielle (par exemple : expérience préalable de participation à l'organisation d'un projet BIM mais sans être contributeur BIM principal). | Compétence préalable d'organisation et de contrôle des stratégies BIM sur projets multidisciplinaires. | Compétence préalable d'organisation et de contrôle des stratégies BIM sur projets multidisciplinaires avec écriture au jour de Protocoles BIM. | Compétence préalable acquise de gestion de projets BIM, dont les processus sont formalisés (Protocoles BIM, chartes internes) et intégrés aux processus métiers, utilisation d'outil de contrôle de conformité. | Compétence préalable acquise de gestion de projets BIM, processus formalisés, intégrés aux processus métiers, et réalisés et optimisés d'opération en opération, utilisation d'outil de contrôle de conformité. | 2 |
| (CP2) | BIM en programmation | <i>Production du BIM en programmation (voir les cas d'usage BIM associés)</i> | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC |
| (CP3) | BIM en conception | <i>Entreprise associée à la production du BIM conception (voir les cas d'usage BIM associés)</i> | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC |
| (CP4) | BIM en construction | <i>Production du BIM en construction (voir les cas d'usage BIM associés)</i> | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | 2 |
| (CP5) | BIM en exploitation et maintenance | <i>Production du BIM en exploitation et maintenance (voir les cas d'usage BIM associés)</i> | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | 3 |
| Stratégies Préalables (SP) | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | |
| (SP-1) | Organisation interne | <i>Définition des objectifs, missions et stratégies propres aux usages du BIM sur une opération</i> | Aucune stratégie interne relative au BIM. | Organisation partielle pour le déploiement du BIM en interne. | Organisation interne acquise (par exemple : des formations préalables, des collaborations avec des acteurs extérieurs (potentiellement un BIM manager interne à l'entreprise)). | Stratégie préalable acquise et partiellement explicite (exemple : stratégie RH claire pour la formation et le recrutement, communication interne, etc.). | Stratégie préalable acquise, explicite et bien intégrée au fonctionnement global de l'entreprise (tous les acteurs sont formés au BIM et ont des missions BIM claires, leurs métiers ont évolué). | Les métiers de tous les acteurs ont évolués avec des missions BIM claires, la stratégie BIM interne est déployée et optimisée d'opération en opération. | 3 |
| (SP-2) | Formalisation des pratiques | <i>Établissement de processus, livrables et documents de références relatifs au BIM</i> | Aucune formalisation des pratiques. | Quelques initiatives internes proposées par des collaborateurs, formalisation des pratiques BIM envisagée. | Formalisation partielle, partage de documents sur les pratiques BIM (mise en commun de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète de processus et livrables types pour les pratiques BIM (élaboration de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète des pratiques BIM, des protocoles BIM sont rédigés et déployés en interne, ils décrivent des pratiques BIM interdépendantes. | Stratégie complète de formalisation des pratiques BIM explicites et interdépendantes. Les procédures sont reconduites et optimisées d'opération en opération. | 3 |
| (SP-3) | Mesures d'accompagnement | <i>Formation du personnel, recherche et développement investissement technologique</i> | Aucune stratégie d'accompagnement. | Une stratégie de conduite du changement est envisagée. | Des mesures de conduite du changement sont en cours mais restent hétérogènes et peu coordonnées. | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est en cours d'élaboration (exemple : plan de formation, feuille de route, etc.). | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est clairement explicite et bien intégrée aux autres stratégies métiers. | La stratégie est explicite et bien intégrée aux autres stratégies. Elle est reconduite et optimisée d'année en année. | 3 |
| (SP-4) | Contractualisation des pratiques | <i>Contractualisation spécifique dans le cadre des usages du BIM sur une opération</i> | Aucune contractualisation particulière à l'usage du BIM par l'entreprise. | Une contractualisation des pratiques BIM est envisagée. | Tout ou partie des prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Des stratégies contractuelles commencent à être explicites. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle (livrables BIM). Les stratégies contractuelles sont explicites. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les stratégies contractuelles sont explicites et liées aux autres stratégies contractuelles de l'entreprise. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les stratégies contractuelles sont explicites, reconduites et optimisées de contrat en contrat (ex: clause). | 3 |

Évaluation du niveau de maturité BIM des intervenants d'une opération



Type d'intervenant : **Scan 3D**
 Nom de la société : **IM-PACT**
 Date de l'évaluation : **15/12/2017**

Entreprise

| CRITÈRES | | DESCRIPTION | | NIVEAU DE MATURITÉ | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|--|--|---|--|--|----|--|
| Expériences Préalables (EP) | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | | |
| (EP-1) | Opérations BIM en France | Expérience préalable dans des opérations BIM en France | Nous n'avons jamais utilisé de maquette numérique sur une opération en France. | Nous avons participé à des opérations BIM en France, sans en être un contributeur principal. | Nous avons participé à des opérations BIM en France, où nous avons été contributeurs pour la production de la (ou des) maquette(s) numérique(s). | Nous avons été contributeurs (et parfois leader) dans le cadre de plusieurs projets BIM en France, nous organisons des retours d'expériences pour nos opérations. | Nous répondons très souvent à des opérations avec le BIM en France en tant que contributeur et parfois leader depuis plusieurs opérations maintenant. | Nous sommes contributeur ou leader BIM sur toutes nos opérations, nous reconduisons et optimisons nos processus BIM d'opération en opération. | 4 | |
| (EP-2) | Opérations BIM à l'international | Expérience préalable dans des opérations BIM à l'international | Nous n'avons jamais utilisé de maquette numérique sur une opération à l'international. | Nous avons participé à des opérations BIM à l'international sans en être un contributeur principal. | Nous avons participé à des opérations BIM à l'international, où nous avons été contributeurs pour la production de la (ou des) maquette(s) numérique(s). | Nous avons été contributeurs (et parfois leader) dans le cadre de plusieurs projets BIM à l'international, nous organisons des retours d'expériences pour nos opérations. | Nous répondons très souvent à l'international en tant que contributeur et parfois leader depuis plusieurs opérations maintenant. | Nous sommes contributeur ou leader BIM sur toutes nos opérations, nous reconduisons et optimisons nos processus BIM d'opération en opération. | NC | |
| (EP-3) | BIM collaboratif interne | Pratiques collaboratives BIM entre intervenants d'une même organisation | Aucune collaboration interne. | Pratiques collaboratives internes réalisées sur un projet pilote, en cours ou terminé. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est en cours. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets et intégrées avec certaines méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives internes sur la majorité des projets et intégrées avec les autres méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie et optimisée à chaque opération. | 3 | |
| (EP-4) | Instrumentation de la collaboration interne | Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration interne | Pas d'utilisation ni de stratégie sur des outils de collaboration internes. | Des outils de collaboration sont à disposition et nous avons été formés à leurs usages. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous avons été formés à leurs usages, et ils ont été utilisés dans le cadre d'un projet pilote. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous les maîtrisons et ils ont été utilisés dans le cadre de quelques projets. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs dans le cadre de nos projets. Ils sont bien intégrés aux méthodes de travail de l'entreprise. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs sur la majorité de nos projets. Nous reconduisons et optimisons nos méthodes à chaque opération. | 3 | |
| (EP-5) | BIM collaboratif externe | Pratiques collaboratives BIM avec les autres intervenants d'une opération | Aucune collaboration externe. | Pratiques collaboratives externes réalisées sur un projet pilote, en cours ou terminé. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est en cours. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets et intégrées avec certaines méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives externes sur la majorité des projets et intégrées avec les autres méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie et optimisée à chaque opération. | 2 | |
| (EP-6) | Instrumentation de la collaboration externe | Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration externe. Ces outils peuvent être fournis par l'organisation elle-même ou proposés par un partenaire. | Pas d'utilisation ni de stratégie sur des outils de collaboration externes. | Des outils de collaboration sont à disposition et nous avons été formés à leurs usages. | Des outils de collaboration sont à disposition, le personnel est formé à leurs usages, et ils ont été utilisés dans le cadre d'un projet pilote. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous les maîtrisons et ils ont été utilisés sur quelques projets avec des partenaires externes. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous sensibilisons nos collaborateurs à leur utilisation. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs sur quelques projets avec des partenaires externes, ils sont bien intégrés aux méthodes de travail de l'entreprise. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous mettons en place des formations ou manuels pour nos collaborateurs. | Nous utilisons les outils collaboratifs sur la majorité de nos projets, nous reconduisons et optimisons nos méthodes et manuels d'utilisation d'opération en opération. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous mettons en place des formations ou manuels que nous optimisons régulièrement. | 2 | |
| Compétences Préalables (CP) | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | | |
| (CP1) | Gestion de projet BIM | Compétences dans la gestion d'équipes et des données dans une opération BIM | Aucune compétence préalable. | Compétence préalable théorique ou très partielle (par exemple : expérience préalable de participation à l'organisation d'un projet BIM mais sans être contributeur BIM principal). | Compétence préalable d'organisation et de contrôle des stratégies BIM sur projets multidisciplinaires. | Compétence préalable d'organisation et de contrôle des stratégies BIM sur projets multidisciplinaires avec écriture au jour de Protocoles BIM. | Compétence préalable acquise de gestion de projets BIM, dont les processus sont formalisés (Protocoles BIM, chartes internes) et intégrés aux processus métiers, utilisation d'outil de contrôle de conformité. | Compétence préalable acquise de gestion de projets BIM, processus formalisés, intégrés aux processus métiers, et réalisés et optimisés d'opération en opération, utilisation d'outil de contrôle de conformité. | 2 | |
| (CP2) | BIM en programmation | Production du BIM en programmation (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC | |
| (CP3) | BIM en conception | Entreprise associée à la production du BIM conception (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC | |
| (CP4) | BIM en construction | Production du BIM en construction (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC | |
| (CP5) | BIM en exploitation et maintenance | Production du BIM en exploitation et maintenance (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | 3 | |
| Stratégies Préalables (SP) | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | | |
| (SP-1) | Organisation interne | Définition des objectifs, missions et stratégies propres aux usages du BIM sur une opération | Aucune stratégie interne relative au BIM. | Organisation partielle pour le déploiement du BIM en interne. | Organisation interne acquise (par exemple : des formations préalables, des collaborations avec des acteurs extérieurs (potentiellement un BIM manager interne à l'entreprise). | Stratégie préalable acquise et partiellement explicite (exemple : stratégie RH claire pour la formation et le recrutement, communication interne, etc.). | Stratégie préalable acquise, explicite et bien intégrée au fonctionnement global de l'entreprise (tous les acteurs sont formés au BIM et ont des missions BIM claires, leurs métiers ont évolué). | Les métiers de tous les acteurs ont évolués avec des missions BIM claires, la stratégie BIM interne est déployée et optimisée d'opération en opération. | 4 | |
| (SP-2) | Formalisation des pratiques | Établissement de processus, livrables et documents de références relatifs au BIM | Aucune formalisation des pratiques. | Quelques initiatives internes proposées par des collaborateurs, formalisation des pratiques BIM envisagée. | Formalisation partielle, partage de documents sur les pratiques BIM (mise en commun de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète de processus et livrables types pour les pratiques BIM (élaboration de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète des pratiques BIM, des protocoles BIM sont rédigés et déployés en interne, ils décrivent des pratiques BIM interdépendantes. | Stratégie complète de formalisation des pratiques BIM explicites et interdépendantes. Les procédures sont reconduites et optimisées d'opération en opération. | 4 | |
| (SP-3) | Mesures d'accompagnement | Formation du personnel, recherche et développement investissement technologique | Aucune stratégie d'accompagnement. | Une stratégie de conduite du changement est envisagée. | Des mesures de conduite du changement sont en cours mais restent hétérogènes et peu coordonnées. | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est en cours d'élaboration (exemple : plan de formation, feuille de route, etc.). | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est clairement explicite et bien intégrée aux autres stratégies métiers. | La stratégie est explicite et bien intégrée aux autres stratégies. Elle est reconduite et optimisée d'année en année. | 2 | |
| (SP-4) | Contractualisation des pratiques | Contractualisation spécifique dans le cadre des usages du BIM sur une opération | Aucune contractualisation particulière à l'usage du BIM par l'entreprise. | Une contractualisation des prestations BIM est envisagée. | Tout ou partie des prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Des stratégies contractuelles commencent à être explicites. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle (livrables BIM). Les stratégies contractuelles sont explicites. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les stratégies contractuelles sont explicites et liées aux autres stratégies contractuelles de l'entreprise. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les stratégies contractuelles sont explicites, reconduites et optimisées de contrat en contrat (ex: clause). | 3 | |

Évaluation du niveau de maturité BIM des intervenants d'une opération



Type d'intervenant : **Traitement Nuage de points**
 Nom de la société : **Snapkin**
 Date de l'évaluation : **15/12/2017**

Entreprise

| CRITÈRES | | DESCRIPTION | | NIVEAU DE MATURITÉ | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|---|--|--|----|--|
| Expériences Préalables (EP) | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | | |
| (EP-1) | Opérations BIM en France | <i>Expérience préalable dans des opérations BIM en France</i> | Nous n'avons jamais utilisé de maquette numérique sur une opération en France. | Nous avons participé à des opérations BIM en France, sans en être un contributeur principal. | Nous avons participé à des opérations BIM en France, où nous avons été contributeurs pour la production de la (ou des) maquette(s) numérique(s). | Nous avons été contributeurs (et parfois leader) dans le cadre de plusieurs projets BIM en France, nous organisons des retours d'expériences pour nos opérations. | Nous répondons très souvent à des opérations avec le BIM en France en tant que contributeur et parfois leader depuis plusieurs opérations maintenant. | Nous sommes contributeur ou leader BIM sur toutes nos opérations, nous reconduisons et optimisons nos processus BIM d'opération en opération. | 2 | |
| (EP-2) | Opérations BIM à l'international | <i>Expérience préalable dans des opérations BIM à l'international</i> | Nous n'avons jamais utilisé de maquette numérique sur une opération à l'international. | Nous avons participé à des opérations BIM à l'international sans en être un contributeur principal. | Nous avons participé à des opérations BIM à l'international, où nous avons été contributeurs pour la production de la (ou des) maquette(s) numérique(s). | Nous avons été contributeurs (et parfois leader) dans le cadre de plusieurs projets BIM à l'international, nous organisons des retours d'expériences pour nos opérations. | Nous répondons très souvent à l'international en tant que contributeur et parfois leader depuis plusieurs opérations maintenant. | Nous sommes contributeur ou leader BIM sur toutes nos opérations, nous reconduisons et optimisons nos processus BIM d'opération en opération. | NC | |
| (EP-3) | BIM collaboratif en interne | <i>Pratiques collaboratives BIM entre intervenants d'une même organisation</i> | Aucune collaboration interne. | Pratiques collaboratives internes réalisées sur un projet pilote, en cours ou terminé. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est en cours. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives internes sur quelques projets et intégrées avec certaines méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives internes sur la majorité des projets et intégrées avec les autres méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie et optimisée à chaque opération. | 3 | |
| (EP-4) | Instrumentation de la collaboration en interne | <i>Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration en interne</i> | Pas d'utilisation ni de stratégie sur des outils de collaboration internes. | Des outils de collaboration sont à disposition et nous avons été formés à leurs usages. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous avons été formés à leurs usages, et ils ont été utilisés dans le cadre d'un projet pilote. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous les maîtrisons et ils ont été utilisés dans le cadre de quelques projets. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs dans le cadre de nos projets. Ils sont bien intégrés aux méthodes de travail de l'entreprise. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs sur la majorité de nos projets. Nous reconduisons et optimisons nos méthodes à chaque opération. | 3 | |
| (EP-5) | BIM collaboratif en externe | <i>Pratiques collaboratives BIM avec les autres intervenants d'une opération</i> | Aucune collaboration externe. | Pratiques collaboratives internes réalisées sur un projet pilote, en cours ou terminé. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est en cours. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives externes sur quelques projets et intégrées avec certaines méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie. | Pratiques collaboratives externes sur la majorité des projets et intégrées avec les autres méthodes de travail de l'entreprise. La formalisation des protocoles, livrables et modèles de documents est aboutie et optimisée à chaque opération. | 2 | |
| (EP-6) | Instrumentation de la collaboration en externe | <i>Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration en externe. Ces outils peuvent être fournis par l'organisation elle-même ou proposés par un partenaire.</i> | Pas d'utilisation ni de stratégie sur des outils de collaboration externes. | Des outils de collaboration sont à disposition et nous avons été formés à leurs usages. | Des outils de collaboration sont à disposition, le personnel est formé à leurs usages, et ils ont été utilisés dans le cadre d'un projet pilote. | Des outils de collaboration sont à disposition, nous les maîtrisons et ils ont été utilisés sur quelques projets avec des partenaires externes. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous sensibilisons nos collaborateurs à leur utilisation. | Nous maîtrisons et utilisons les outils collaboratifs sur quelques projets avec des partenaires externes, ils sont bien intégrés aux méthodes de travail de l'entreprise. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous mettons en place des formations ou manuels pour nos collaborateurs. | Nous utilisons les outils collaboratifs sur la majorité de nos projets, nous reconduisons et optimisons nos méthodes et manuels d'utilisation d'opération en opération. Dans le cas d'outils fournis par un partenaire, nous mettons en place des formations ou manuels que nous optimisons régulièrement. | 2 | |
| Compétences Préalables (CP) | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | | |
| (CP1) | Gestion de projet BIM | <i>Compétences dans la gestion d'équipes et des données dans une opération BIM</i> | Aucune compétence préalable. | Compétence préalable théorique ou très partielle (par exemple : expérience préalable de participation à l'organisation d'un projet BIM mais sans être contributeur BIM principal). | Compétence préalable d'organisation et de contrôle des stratégies BIM sur projets multidisciplinaires. | Compétence préalable d'organisation et de contrôle des stratégies BIM sur projets multidisciplinaires avec écriture au jour de Protocoles BIM. | Compétence préalable acquise de gestion de projets BIM, dont les processus sont formalisés (Protocoles BIM, chartes internes) et intégrés aux processus métiers, utilisation d'outil de contrôle de conformité. | Compétence préalable acquise de gestion de projets BIM, processus formalisés, intégrés aux processus métiers, et réalisés et optimisés d'opération en opération, utilisation d'outil de contrôle de conformité. | 2 | |
| (CP2) | BIM en programmation | <i>Production du BIM en programmation (voir les cas d'usage BIM associés)</i> | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC | |
| (CP3) | BIM en conception | <i>Entreprise associée à la production du BIM conception (voir les cas d'usage BIM associés)</i> | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC | |
| (CP4) | BIM en construction | <i>Production du BIM en construction (voir les cas d'usage BIM associés)</i> | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | NC | |
| (CP5) | BIM en exploitation et maintenance | <i>Production du BIM en exploitation et maintenance (voir les cas d'usage BIM associés)</i> | Aucune compétence préalable. | Compétences préalables partielles. | Compétences préalables acquises. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | 2 | |
| Stratégies Préalables (SP) | | Absente (0) | Initiale (1) | Définie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau | | |
| (SP-1) | Organisation interne | <i>Définition des objectifs, missions et stratégies propres aux usages du BIM sur une opération</i> | Aucune stratégie interne relative au BIM. | Organisation partielle pour le déploiement du BIM en interne. | Organisation interne acquise (par exemple : des formations préalables, des collaborations avec des acteurs extérieurs (potentiellement un BIM manager interne à l'entreprise). | Stratégie préalable acquise et partiellement explicite (exemple : stratégie RH claire pour la formation et le recrutement, communication interne, etc.). | Stratégie préalable acquise, explicite et bien intégrée au fonctionnement global de l'entreprise (tous les acteurs sont formés au BIM et ont des missions BIM claires, leurs métiers ont évolué). | Les métiers de tous les acteurs ont évolués avec des missions BIM claires, la stratégie BIM interne est déployée et optimisée d'opération en opération. | 3 | |
| (SP-2) | Formalisation des pratiques | <i>Établissement de processus, livrables et documents de références relatifs au BIM</i> | Aucune formalisation des pratiques. | Quelques initiatives internes proposées par des collaborateurs, formalisation des pratiques BIM envisagée. | Formalisation partielle, partage de documents sur les pratiques BIM (mise en commun de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète de processus et livrables types pour les pratiques BIM (élaboration de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète des pratiques BIM, des protocoles BIM sont rédigés et déployés en interne, ils décrivent des pratiques BIM interdépendantes. | Stratégie complète de formalisation des pratiques BIM explicites et interdépendantes. Les procédures sont reconduites et optimisées d'opération en opération. | 3 | |
| (SP-3) | Mesures d'accompagnement | <i>Formation du personnel, recherche et développement investissement technologique</i> | Aucune stratégie d'accompagnement. | Une stratégie de conduite du changement est envisagée. | Des mesures de conduite du changement sont en cours mais restent hétérogènes et peu coordonnées. | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est en cours d'élaboration (exemple : plan de formation, feuille de route, etc.). | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est clairement explicite et bien intégrée aux autres stratégies métiers. | La stratégie est explicite et bien intégrée aux autres stratégies. Elle est reconduite et optimisée d'année en année. | 3 | |
| (SP-4) | Contractualisation des pratiques | <i>Contractualisation spécifique dans le cadre des usages du BIM sur une opération</i> | Aucune contractualisation particulière à l'usage du BIM par l'entreprise. | Une contractualisation des prestations BIM est envisagée. | Tout ou partie des prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Des stratégies contractuelles commencent à être explicites. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle (livrables BIM). Les stratégies contractuelles sont explicites. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les stratégies contractuelles sont explicites et liées aux autres stratégies contractuelles de l'entreprise. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les stratégies contractuelles sont explicites, reconduites et optimisées de contrat en contrat (ex: clause). | 3 | |

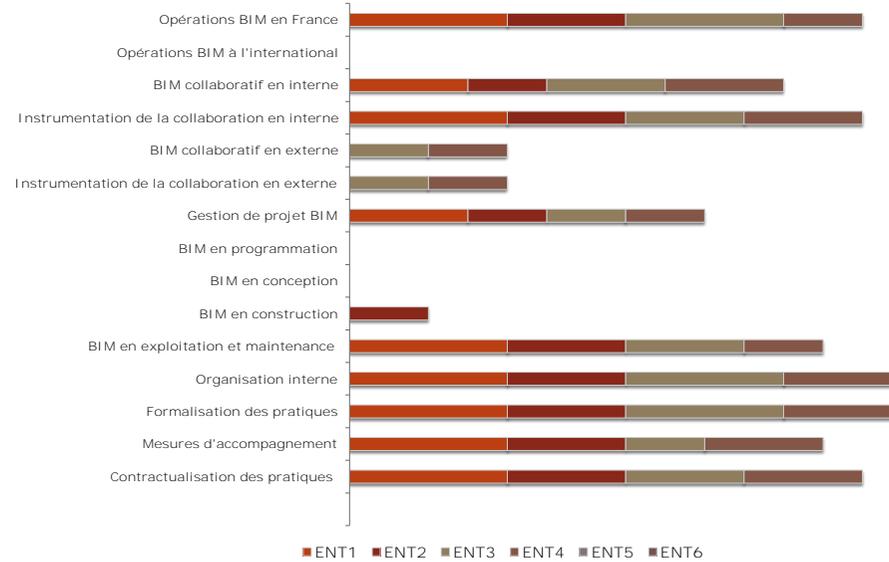


Évaluation du niveau de maturité BIM des Entreprises

| | ENT1 | ENT2 | ENT3 | ENT4 | ENT5 | ENT6 | TOTAL |
|---|------|------|------|------|------|------|-------|
| (EP-1) Opérations BIM en France | 4 | 3 | 4 | 2 | NC | NC | 3,3 |
| (EP-2) Opérations BIM à l'international | NC | NC | NC | NC | NC | NC | ##### |
| (EP-3) BIM collaboratif en interne | 3 | 2 | 3 | 3 | NC | NC | 2,8 |
| (EP-4) Instrumentation de la collaboration en interne | 4 | 3 | 3 | 3 | NC | NC | 3,3 |
| (EP-5) BIM collaboratif en externe | NC | NC | 2 | 2 | NC | NC | 2,0 |
| (EP-6) Instrumentation de la collaboration en externe | NC | NC | 2 | 2 | NC | NC | 2,0 |
| (CP-1) Gestion de projet BIM | 3 | 2 | 2 | 2 | NC | NC | 2,3 |
| (CP-2) BIM en programmation | NC | NC | NC | NC | NC | NC | ##### |
| (CP-3) BIM en conception | NC | NC | NC | NC | NC | NC | ##### |
| (CP-4) BIM en construction | NC | 2 | NC | NC | NC | NC | 2,0 |
| (CP-5) BIM en exploitation et maintenance | 4 | 3 | 3 | 2 | NC | NC | 3,0 |
| (SP-1) Organisation interne | 4 | 3 | 4 | 3 | NC | NC | 3,5 |
| (SP-2) Formalisation des pratiques | 4 | 3 | 4 | 3 | NC | NC | 3,5 |
| (SP-3) Mesures d'accompagnement | 4 | 3 | 2 | 3 | NC | NC | 3,0 |
| (SP-4) Contractualisation des pratiques | 4 | 3 | 3 | 3 | NC | NC | 3,3 |

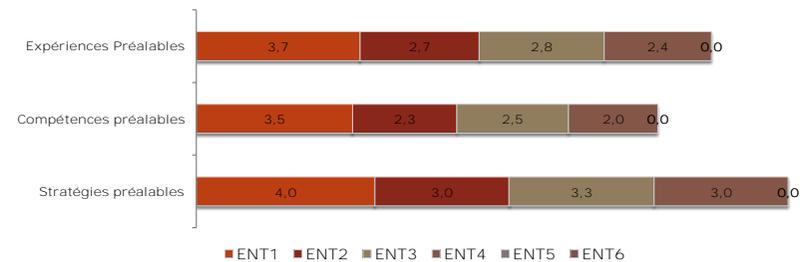
RESULTATS MOE

Date JJ/MM/AAAA



| Moyennes | ENT1 | ENT2 | ENT3 | ENT4 | ENT5 | ENT6 | TOTAL |
|------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Expériences Préalables | 3,7 | 2,7 | 2,8 | 2,4 | ##### | ##### | ##### |
| Compétences préalables | 3,5 | 2,3 | 2,5 | 2,0 | ##### | ##### | ##### |
| Stratégies préalables | 4,0 | 3,0 | 3,3 | 3,0 | ##### | ##### | ##### |

MOYENNE MOE



Évaluation du niveau de maturité BIM des intervenants d'une opération



Type d'intervenant : **Gestionnaire de Patrimoine / Maître d'ouvrage**
 Nom de la société : **OPHIS PUY DE DOME**
 Date de l'évaluation : **20/07/2018**

Maîtrise d'Ouvrage (MOA)

| CRITÈRES | | DESCRIPTION | NIVEAU DE MATURITÉ | | | | | Votre Niveau | |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|---|--|--------------|
| Expériences Préalables (EP) | | | Absente (0) | Initiale (1) | Definie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | |
| (EP-1) | Opérations BIM en France | Expérience préalable dans des opérations BIM en France | Nous n'avons encore jamais recommandé ni prescrit de pratiques BIM pour des opérations en France | A ce jour, nous avons prescrit l'usage du BIM sur une seule opération, en cours ou terminée. | L'usage du BIM est requis pour certains types d'opérations ou à partir d'un certain seuil. Moins d'une opération sur deux. | L'usage du BIM est requis pour certains types d'opérations ou à partir d'un certain seuil. Plus d'une opération sur deux. | L'usage du BIM est requis pour toutes les opérations. | L'usage du BIM est requis pour toutes les opérations. Nous améliorons nos méthodes d'opération en opération. | 2 |
| (EP-2) | Opérations BIM à l'international | Expérience préalable dans des opérations BIM à l'international | Nous n'avons encore jamais recommandé ni prescrit de pratiques BIM pour des opérations à l'international | A ce jour, nous avons prescrit l'usage du BIM sur une seule opération, en cours ou terminée. | Certains types d'opérations ou à partir d'un certain seuil. Moins d'une opération sur deux. | L'usage du BIM est requis pour certains types d'opérations ou à partir d'un certain seuil. Plus d'une opération sur deux. | L'usage du BIM est requis pour toutes les opérations. | L'usage du BIM est requis pour toutes les opérations. Nous améliorons nos méthodes d'opération en opération. | NC |
| (EP-3) | BIM collaboratif en interne | Pratiques collaboratives BIM entre intervenants d'une même organisation | Nous n'avons pas l'expérience de pratiques collaboratives en interne en ce qui concerne le BIM | A ce jour, nous avons expérimenté des pratiques collaboratives réalisées sur un projet pilote, en cours ou terminé. | Les pratiques collaboratives sont réservées à certains projets. Formalisation des processus en cours. | Les pratiques collaboratives sont appliquées à la plupart des projets. Formalisation des processus aboutie. | Pratiques collaboratives systématiques. Les processus sont bien intégrés aux méthodes de travail de l'organisation. | Pratiques collaboratives systématiques. Les processus sont bien intégrés aux méthodes de travail de l'organisation. Ils sont améliorés d'opération en opération. | 1 |
| (EP-4) | Instrumentation de la collaboration en interne | Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration en interne | Nous ne nous sommes pas encore dotés en interne d'outils de travail collaboratif | Nous étudions les solutions de travail collaboratif en vue de leur mise en place dans notre organisation. | Nous avons retenu et mis en place une solution de travail collaboratif dont l'usage est réservé à certains projets. | Nous avons retenu et mis en place une solution de travail collaboratif qui est utilisée pour la plupart des projets. | Nous maîtrisons nos outils de travail collaboratif et nous les utilisons systématiquement. Tous les utilisateurs potentiels sont formés. | Nous maîtrisons nos outils de travail collaboratif et nous les utilisons systématiquement. Nous étendons progressivement le champ des fonctionnalités. | 0 |
| (EP-5) | BIM collaboratif en externe | Pratiques collaboratives BIM entre intervenants d'une opération | Nous n'avons encore jamais recommandé ni prescrit de pratiques collaboratives aux intervenants. | A ce jour, nous avons prescrit des pratiques collaboratives dans le cadre d'un projet pilote, en cours ou terminé. | Les pratiques collaboratives sont requises pour certains projets. Formalisation des processus en cours. | Les pratiques collaboratives sont appliquées à la plupart des projets. Formalisation des processus aboutie. | Pratiques collaboratives systématiques pour l'ensemble des intervenants. Formalisation des processus aboutie. | Pratiques collaboratives systématiques pour l'ensemble des intervenants. Processus formalisés et optimisés au fil des opérations. | 1 |
| (EP-6) | Instrumentation de la collaboration en externe | Usage d'outils (logiciels, plateformes, serveurs) pour la collaboration en externe | Nous n'avons pas encore retenu de solution pour favoriser le travail collaboratif des intervenants. | Nous étudions les solutions de travail collaboratif en vue de leur mise à disposition des intervenants d'opérations. | Nous avons retenu et mis en place une solution de travail collaboratif dont l'usage est réservé à certaines opérations. | Nous avons retenu et mis en place une solution de travail collaboratif qui est utilisée pour la plupart des opérations. | Tous les intervenants de toutes les opérations sont tenus d'utiliser notre solution de travail collaboratif. Ils sont formés en conséquence. | Tous les intervenants de toutes les opérations sont tenus d'utiliser notre solution de travail collaboratif. Nous étendons progressivement le champ des fonctionnalités. | 0 |
| Compétences Préalables (CP) | | | Absente (0) | Initiale (1) | Definie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau |
| (CP1) | Gestion de projet BIM | Compétences dans la gestion d'équipes et des données dans une opération BIM | Aucune compétence préalable de gestion de projet BIM. | Compétence préalable théorique ou très partielle (exemple : retours d'expériences d'autres maîtres d'ouvrage) | Compétence préalable partielle suite à quelques opérations. | Compétence préalable confirmée. Modèle de protocole BIM en cours d'adaptation. | Compétence préalable confirmée. Modèle de protocole BIM finalisé. | Compétence préalable confirmée. Modèle de protocole BIM finalisé et amélioré au fil des opérations. | 2 |
| (CP2) | BIM en programmation | Production du BIM en programmation (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable | Compétences préalables partielles | Compétences préalables acquises | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | 0 |
| (CP3) | BIM en conception | Production du BIM en conception (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable | Compétences préalables partielles | Compétences préalables acquises | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | 0 |
| (CP4) | BIM en construction | Production du BIM en construction (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable | Compétences préalables partielles | Compétences préalables acquises | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | 0 |
| (CP5) | BIM en exploitation et maintenance | Production du BIM en exploitation et maintenance (voir les cas d'usage BIM associés) | Aucune compétence préalable | Compétences préalables partielles | Compétences préalables acquises | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence en cours d'élaboration. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés. | Compétences préalables acquises. Méthodes, procédures et documents de référence finalisés et améliorés au fil des opérations. | 3 |
| Stratégies Préalables (SP) | | | Absente (0) | Initiale (1) | Definie (2) | Gérée (3) | Intégrée (4) | Optimisée (5) | Votre Niveau |
| (SP-1) | Organisation interne | Définition des objectifs, missions et stratégies propres aux usages du BIM sur une opération | Aucune stratégie interne structurée relative au BIM | Organisation partielle pour le déploiement du BIM en interne | Organisation interne adaptée aux objectifs de l'organisation (formations, partenariats, nouvelles qualifications,...) | Stratégie BIM établie et partiellement explicitée. (consignes de formation, définition de postes, communication interne,...) | Stratégie BIM établie et explicitée. | Stratégie BIM établie et explicitée. Evolution des métiers pour l'adaptation aux missions BIM. Optimisation au fil des opérations. | 1 |
| (SP-2) | Formalisation des pratiques | Établissement de processus, livrables et documents de références relatifs au BIM | Aucune formalisation des pratiques. | Formalisations des pratiques BIM envisagées. | Formalisation partielle des pratiques BIM (élaboration de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète des pratiques BIM (élaboration de chartes BIM et autres documents de référence). | Formalisation complète des pratiques BIM et des processus. Les documents de référence sont appliqués. | Formalisation complète des pratiques BIM et des processus. Les documents de référence sont appliqués et améliorés au fil des opérations. | 2 |
| (SP-3) | Mesures d'accompagnement | Formation du personnel, recherche et développement investissement technologique | Aucune stratégie d'accompagnement | Une stratégie de conduite du changement est envisagée. | Des mesures de conduite du changement sont en cours. | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est en cours d'élaboration (exemple : plan de formation, feuille de route, etc.). | La stratégie de déploiement du BIM au sein de l'organisation est clairement explicitée et bien intégrée aux autres stratégies métiers. | La stratégie est explicitée et bien intégrée aux autres stratégies. Elle est reconduite et optimisée d'année en année. | 0 |
| (SP-4) | Contractualisation des pratiques | Contractualisation spécifique dans le cadre des usages du BIM sur une opération | Aucune stratégie de contractualisation des pratiques BIM de l'organisation | Une contractualisation des prestations BIM est envisagée | Tout ou partie des prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Des règles contractuelles commencent à être explicitées. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les règles contractuelles sont explicitées. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les stratégies contractuelles sont explicitées et liées aux autres règles contractuelles de l'organisation. | Toutes les prestations relatives au BIM ont une valeur contractuelle. Les règles contractuelles sont explicitées, reconduites et améliorées de contrat en contrat. | 2 |