CTB LES CAHIERS TECHNIQUES DU BÂTIMENT N°354

BIM D'OR 2016

LE PALMARÈS COMPLET P.12

DOSSIER
Nouveaux enjeux de la sécurité incendie p.49

ÉTUDE
Ce qui fait le coût des logements collectifs p.24

DÉCRYPTAGE
Des règles d'accessibilité simplifiées p.90

OCTOBRE 2016 - 22 €

APPLICATIONS MOBILES DE CHANTIER

© FinalCAD - Aconex - Resolving

Enquête réalisée par Hubert d'Erceville

LES ADJOINTES IDÉALES POUR LA CONSTRUCTION

Prévues pour faciliter la gestion des réserves, les applications mobiles traitent aujourd'hui l'ensemble des opérations d'un chantier. Avec les tablettes, minitablettes ou les smartphones, elles semblent désormais indispensables sur le chantier.

Apparues sur les chantiers début 2010, elles ont d'abord servi de support pour prendre des notes, accéder à des données distantes, prendre et visualiser des photos, montrer des produits. Puis, au fil des ans, les tablettes numériques se sont perfectionnées, avec des gains en robustesse, en fonctionnalités et en en prix. C'est ce qui explique leur succès croissant.

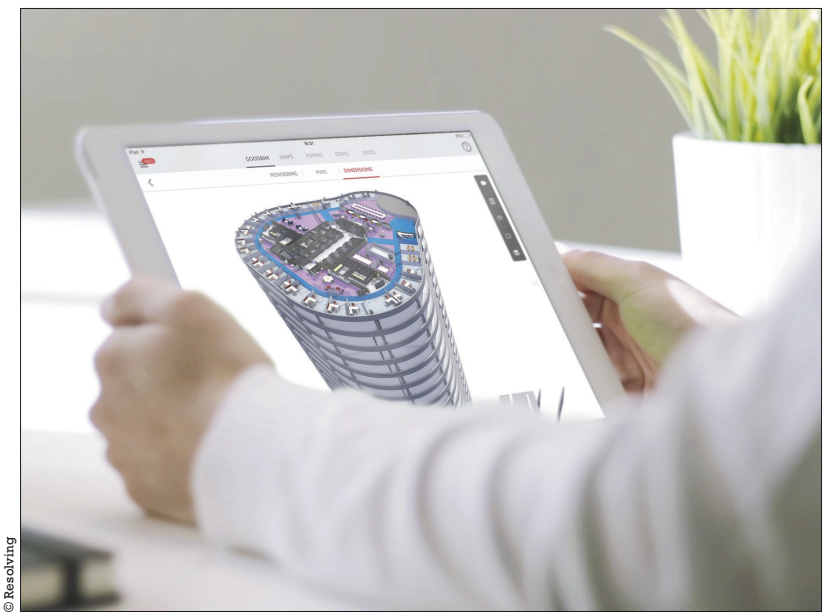
En parallèle, les outils dédiés au chantier se sont développés. Les grandes entreprises du bâtiment comme Bouygues, Eiffage ou Vinci ont commencé par développer leurs propres applications, vite abandonnées au profit des systèmes ergonomiques, intuitifs, sécurisées et, surtout, très rapides, lancés par des start-up créées par de jeunes diplômés ou d'anciens chefs de chantier. Traçabilité et historique des travaux, visibilité exhaustive de la gestion des anomalies, adaptabilité au suivi des méthodes et de la qualité sont maintenant au rendez-vous. Avec des gains appréciables: de l'ordre de 60% en temps de saisie des observations sur le terrain, jusqu'à 90% en édition et envoi de rapports, et même de 98% avec l'obtention immédiate de l'état d'avancement du chantier.

De la gestion des réserves au BIM

La première fonction concerne la gestion des réserves, puis les utilisateurs ont voulu remonter en amont pour réaliser des contrôles en continu, depuis les fondations (autocontrôle du gros œuvre) jusqu'au suivi des corps d'état secondaires (EPR), et, pour l'aval, avec la garantie de parfait achèvement, l'aide à la vente et même à l'exploitation. Avec des offres variées: en QSE (qualité-sécurité-environnement)ou en réhabilitation de site occupé (surélévation, rénovations) pour les Bet; en commercialisation pour promoteurs. Elle couvre aussi bien les très gros projets que les petites constructions. Et, maintenant, c'est le BIM qui se rend disponible au bout des doigts. ▮

PRIORITÉ AU CHAÎNAGE COMPLET DES OPÉRATIONS

Les applis qui offrent un chaînage et un suivi complets des fonctions ont le vent en poupe. Fonctionnant peu ou prou sur le même principe, elles sont rapidement et aisément adoptées par les professionnels.



© Resolving

Première solution apparue en 2003 sur tablette PC, *Resolving* est maintenant déclinée sur iPad Windows et bientôt Android. Ses concurrentes sont apparus dès 2010, également créés par de jeunes entrepreneurs innovants issus du BTP.

Utiliser une tablette sur le chantier n'a jamais été aussi facile. La douzaine d'applications mobile recensées ici en témoigne. Elles sont toutes très ergonomiques, simples à mettre en œuvre, sécurisées et surtout ultrarapides. Mais c'est surtout celles qui assurent le chaînage complet des fonctions – de la conception jusqu'à la maintenance du bâti, en passant même par la gestion 3D des plans avec la maquette numérique – qui semblent avoir la faveur des professionnels. Ceux-là deviennent rapidement des utilisateurs experts et leurs attentes augmentent d'autant.

Du reste, une fois la tablette adoptée, aucun d'entre eux n'envisage de revenir en arrière et de repasser au carnet de notes et au stylo. Enfin, après avoir hésité, les entreprises préfèrent laisser aux chefs de chantier le choix du produit qu'ils utilisent. Voilà pourquoi les éditeurs affichent souvent les mêmes références.

L'appli se télécharge classiquement (Apple Store, Windows Store, Google Play) selon le support : (mini)tablette ou smartphone, sous iOS, Windows 7, 8.1, 10, ou Android. Le paiement s'effectue par l'achat d'une licence permanente (Airbat, MétalContacts, Script & Go) ou, plus généralement, sous forme de location au mois ou à l'année (ArchiPAD, AproPlan, BulldozAIR, WizzCAD). FinalCAD, Kaliti et Resolving préfèrent adapter leur prix chantier par chantier, selon sa surface, en mètres carrés), les fonctionnalités et les services demandés en sus. Seul ConjectMI n'affiche pas ses tarifs, facturés à l'usage entre de 0,70 € à 1,30 €/m² pour douze mois (il y a trois ans).

Praticité (et incertitudes) du cloud

Le processus est alors très simple, car, elles fonctionnent globalement toutes sur le même principe. Cela commence au bureau par la saisie des paramètres du projet (plans, contacts avec les entreprises, liste des lots, nomenclature des observations, devis, documents techniques, référentiel, armoire à plans) directement depuis la tablette ou via un ordinateur connecté au Web. La plupart du temps, ils sont stockés avec les données dans des clouds publics ou privés, plus rarement dans des serveurs d'entreprise, selon les choix du maître d'ouvrage ou de l'entreprise générale qui gère le processus. Attention ! Certains éditeur imposent des clouds administrés par des opérateurs américains (Microsoft Azure, Google Drive, Amazon), or ils ne sont pas toujours bien perçus par les grands acteurs du BTP, pour deux raisons : l'impossibilité de savoir où les données sont stockées et les risques de « fuites », notamment vis-à-vis du gouvernement des États-Unis.

Les plans sont découpés par zones et phases en séparant les lots pour assurer une meilleure navigation sur l'écran tactile. Les formats couram-

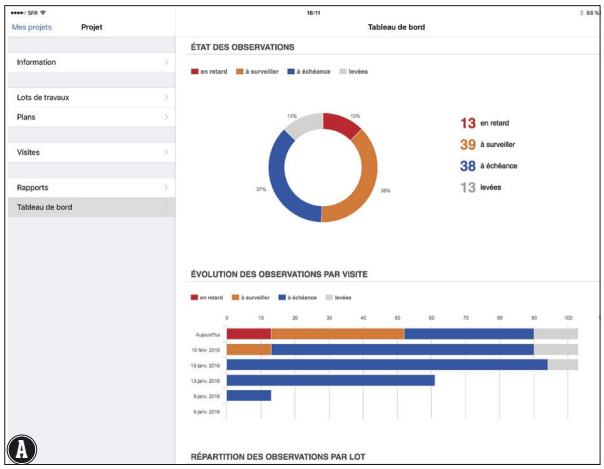
ment utilisés sont généralement simples (JPEG ou PDF). Pour faciliter cette procédure, la plupart des éditeurs fournissent aussi des applications complémentaires qui automatisent le travail de reprise à partir d'un fichier de CAO classique compatible DXF ou DWG. Une fois encore, FinalCAD, Resolving et WizzCAD se distinguent en proposant de reprendre d'autres formats natifs, notamment les IFC, via un transfert pour les deux premiers, directement sous Revit pour WizzCAD *(lire encadré page suivante)*. Cela facilite le passage de la 2D à la 3D, voire la superposition ou la comparaison de plans.

Le paramétrage, enfin, consiste à mettre en forme les données qui serviront aux traitements : annuaire des entreprises, listes des contrôles (remarques, réserves et fiches produits/matériaux), paramétrage des éditions et des rapports dans le workflow. Une étape longue et parfois fastidieuse, mais ces données peuvent être copiées d'un projet à un autre, et l'opération peut aussi être sous-traitée à l'éditeur.

Sur le chantier

Une fois sur le terrain; le travail sur tablette s'effectue pratiquement toujours en local (mode déconnecté). L'opérateur choisit son plan, sélectionne le lot, ce qui affecte l'entreprise, et pointe un emplacement pour inscrire une remarque préétablie sur une liste déroulante ou en saisie directe. Selon les fonctionnalités, il est possible d'opérer des listes de contrôles (conforme/non-conforme) qui guident l'utilisateur dans sa visite. La saisie d'une réserve ou d'un événement se fait à l'écran en créant une fiche et en y associant des commentaires. Ces observations sont enrichies par une ou plusieurs photos prises depuis l'appareil intégré à la tablette et sur lesquelles on peut superposer, au stylet ou au doigt, des indications graphiques (flèches, cercles, hachures…), des notes manuscrites ou des croquis. Tous ces éléments seront associés à la fiche, créée puis sauvegardée dans la tablette. À l'usage, les systèmes à commande vocale sont abandonnés (ConjectMI), jugés peu performants à cause des bruits environnants.

Une fois connecté à Internet, les données de la tablette sont synchronisées sur la base de données centrale distante. C'est alors que commence la partie la plus importante du traitement avec la création de rapports automatisés et sur mesure, regroupés selon les besoins et les contenus à valoriser (réserve, qualité, information…). Les données sont trai-



© Archipad

© Kaliti

Plusieurs applis, comme *Archipad* (**A**) ou *Kaliti* (**B**), proposent des tableaux de bord de synthèse présentant l'avancement du chantier selon un système de notation en pourcentage par lots ou corps d'état.

SCHÉMA FONCTIONNEL

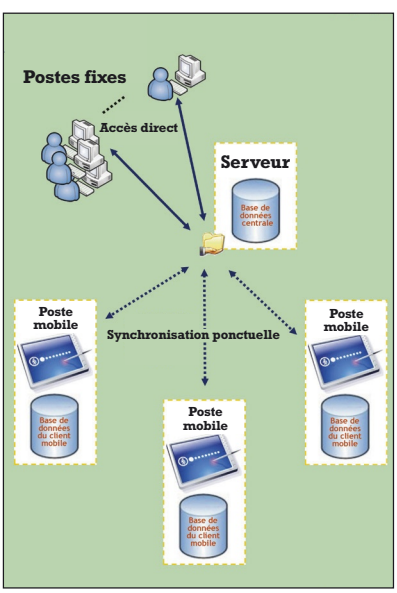
LE CLOUD AU CŒUR DU PROCESSUS

Le processus fonctionnel d'une application de chantier repose sur une architecture informatique distante, généralement dans un cloud. Le modèle d'Aquitaine Informatique illustre l'organisation type des applications de chantier :

-Utilisation sur site de postes mobiles non connectés,

-Au bureau, synchronisation des données via une base de données centrale (serveur d'entreprise, cloud, etc.),

-Traitement des données depuis un simple navigateur Web connecté à la base de données centrale.



© Aquitaine Informatique

tées et filtrées par intervenant, zone, lot, programme budgétaire… Au choix, selon les données du flux de travail, le système enverra au maître d'ouvrage ou au maître d'œuvre un rapport global ou détaillé du chantier avec l'état de son avancement. Il éditera aussi, à destination des entreprises de gros et de second œuvres, des listes personnalisées, des remarques de conformité, des réserves (à faire, traitée ou bloquante) ou des observations correspondantes aux travaux à effectuer.

Un paramétrage parfois très complexe, mais ultraperformant à l'usage

Les traitements s'effectuent parfois depuis la tablette, mais pour avoir de plus grandes capacités de calcul, mieux vaut faire appel un navigateur Web connecté à une application et aux données hébergées dans le cloud. Les paramétrages varient d'une application à l'autre et les utilisateurs devront analyser finement les workflows des éditeurs pour déterminer ceux qui leur conviennent. Ils proposent des systèmes de programmation et des serveurs de courriels pour envoyer les ordres de travaux selon un automatisme prédéfini, incluant ou non des processus de contrôle et de validation. Ce paramétrage est parfois très complexe, mais ultraperformant à l'usage. Les envois se font au choix sous forme de courrier papier, d'e-mail avec PDF, fichiers Word ou Excel en pièces jointes, ou via un hyperlien, ce qui est le plus sécurisé. Les intervenants répondront point par point sur les listes papier ou, mieux et plus logique, sur les fiches accessibles en ligne via une application légère depuis une tablette.

Des droits d'accès aux données avec un filtrage hiérarchiques figurent dans toutes les applications : du plus simple – avec quatre statuts liés aux fiches, comme chez Script & Go (créateur, correcteur, validation, suppression) – au plus complexe – où l'administrateur peut alors personnaliser les droits d'accès et les fonctions selon chaque utilisateur. D'autres fonction encore plus avancées sont déjà proposées ou en cours d'intégration : la gestion des heures (qui a fait quoi et en combien de temps ?) déjà au menu de WizzCAD et bientôt chez Kaliti ; l'utilisation de QR codes pour positionner automatiquement les remarques sans recourir aux plans (par WizzCAD, Resolving et ConjectMI) ; la gestion des livraisons et des PV de réception (ConjectMI) ainsi que la répartition des stocks sur le terrain, ou, enfin, la reconnaissance des objets et la réalité augmentée préparé par WizzCAD. Une chose est sûre, la construction de demain sera plus tactile que jamais. ▮

DÉVELOPPEMENT

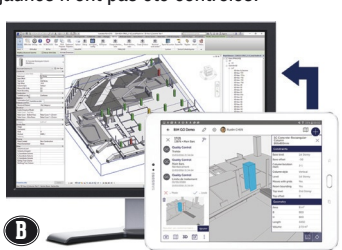
AVEC LE BIM, LES APPLICATIONS DEVIENNENT « BIDIRECTIONNELLES »

Plusieurs éditeurs, comme Informatique Aquitaine, FinalCAD, Resolving et WizzCAD, développent actuellement des plugins bidirectionnels (généralement sous Revit d'Autodesk) pour échanger des données au format BIM/IFC. Les fichiers du projet sont chargés depuis la maquette numérique (descente) vers la tablette avec des formats allégés. Sur le chantier, il est alors possible d'extraire des vues 3D et en perspective pour mettre à jour les fiches de contrôle, corriger des éléments. De retour au bureau, ces informations sont réintégrées (remontée) pour mettre à jour la maquette numérique et disposer de l'historique complet de chaque objet BIM.

Exemple avec le système GoodBIM compatible IFC (FinalCAD) :

A. Descente : sur l'ordinateur (à gauche) les objets BIM et leurs fiches de contrôle sont sélectionnés manuellement ou automatiquement via le plugin FinalCAD for Revit. Sur la tablette (à droite), ces fiches de contrôle sont accessibles directement sans aucun filtrage supplémentaire pour l'utilisateur pour être remplies et exploitées. Les valeurs des attributs sont utilisées pour enrichir les commentaires de l'observation faite sur le terrain.

B. Remontée : de retour au bureau, les commentaires extraits de la tablette (à droite) sont remontés via le BIM Collaboration Format (BCF) vers l'ordinateur de bureau (à gauche). La maquette du projet est mise à jour avec ces informations et un affichage adapté. Ici, les poteaux coloriés en rouges sont non conformes, les verts sont conformes et les jaunes n'ont pas été contrôlés.



© FinalCAD

Éditeurs	Aconex France (Groupe Conject)	Aconex	AproPlan	Bigsool
Site Web	conject.com	aconex.com	aproplan.com	archipad.com
Pays	France	Australie	Belgique	France
Application	ConjectMI (anct OPR6)	Aconex Field	AproPlan	Archipad
Versions	Français, anglais allemand russe, polonais	Anglais, chinois (à venir : français, allemand)	Français, hollandais, anglais, allemand, chinois, vietnamien (à venir : polonais, portugais)	Français, anglais, Allemand, espagnol, hollandais
Garantie, mise à jour, assistance	Incluse	Incluse	Incluse	Incluse
Fonctions	Gestion de chantier, des réserves et des inspections	Gestion de chantier, des réserves et des inspections	Suivi des problèmes (commentaires, réserves, rapports, avancement)	Compte-rendu de chantier, OPR, réserves, workflow, rapports, gestion document
Dernière version (date)	Mise à jour en continu	Mise à jour en continu	V2 sous Silverlight	07/06/2016
Prochaine version (date)	Mise à jour en continu	Mise à jour en continu	V3 HTML (octobre 2016)	Août 2016
Mises à jour (périodicité)	Mise à jour en continu	Mise à jour en continu	En continu	Environ 5 par an
Support	Apple IOS, Windows 8.1 et 10	Tablettes, smartphones, Apple, Android, PC	Apple IOIS, Android, smartphone (fin 2016)	Apple IOS, navigateur Web
Formats (plans)	Tous formats convertis	Tous formats convertis	PDF	PDF, DWF, DWfx, photos (JPG)
Stockage	Cloud privé	Cloud privé	Cloud Microsoft Azure et Amazon	Local + Archipad Cloud, Amazon
Matériel	Tablette 16 Go mini	Tablette 16 Go mini	iPad 16 Mo, iPad Mini, smartphone, iPhone (fin 2016)	Ipad 16 Go
Formation	Oui (administration d'un projet, formation utilisateur sur le terrain)	Oui (administration, formation utilisateur terrain, autoformation)	Intuitif sur la tablette. Formation administrateur pour l'application Web	Intuitif. Didacticiels vidéo sur le site, support technique gratuit/ téléphone
Modèle de vente	Selon les besoins du client	Selon les besoins du client	Licence annuelle tout compris	Abonnement ou sur Apple Store
Prix (HT) : licences, mises à jour, maintenance	Sur devis (tarifs non publics)	Sur devis (tarifs non publics)	60 €/mois/utilisateur (dégressif), gratuit en accès léger	Accès illimité : 39 €/ mois/1 an (dégressif - 20 %)
Version d'essai	Non	Non	Oui, durée limitée	Oui (gratuit) sans diffusion de rapports
Références (extrait)	AIA, Vinci Construction, BNP Paribas, Groupe Marignan, RTE	Europe, Moyen Orient, Amérique du Nord, Asie (Chine) et Australie	ADP, EDF Maintenance, Eiffage, BAM (Belgique)	TPE/grosses structures. Altarea Cogedim, Fayat, SNC-Lavalin, Vinci Construction, Bouygues Immobilier. SNCF Mobilité, Archipel, ateliers d'architecture, etc.

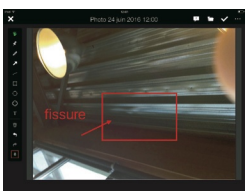
Tableau non-exhaustif réalisé en fonction de la base Batiproduits et des réponses des fabricants
FM : exploitation ; GPA : Garantie de parfait achèvement ; OPR : opérations préalables à la réception ; SAV : service après-vente

Outil mondial

© Aconex France

L'application ConjectMI (ex-OPR6) compte 40 000 utilisateurs. Ses fonctions seront fusionnées avec celles d'Aconex Field pour devenir un outil unique d'inspection de chantier.

Plans toujours à jour



© AproPlan

Sur le chantier, l'utilisateur d'AproPlan rédige ses réserves et pointe les problèmes sur photos. Il superposera tous ses commentaires sur les plans au fur et à mesure de leur mise à jour.

Adaptable et léger

© BulldozAIR

L'application BulldozAIR sur tablette PC sous Windows est très adaptable. Le travail peut se faire sans plans pour gérer des tâches non localisées ou encore via une version légère sous Android.

Accès dynamiques

© Kaliti

Avec Kaliti, le paramétrage d'un projet passe d'abord par le découpage du chantier en phase, droits d'accès, workflows. Puis par le montage dynamique des plans, l'annuaire des entreprises et des fiches contrôle.

Éditeurs	Blockbase SAS	Cloud Corporation	Informatique Aquitaine	Kaliti
Site Web	bulldozair.com/	wizzcad-product.com	air-bat.fr	kaliti.fr
Pays	France	France	France	France
Nom Application	BulldozAIR	WizzCAD	Air-Bat	Kaliti
Versions	Français, anglais, espagnol (à venir : allemand)	Français et anglais (à venir : chinois allemand russe)	Français	Français, italien allemand espagnol, anglais, chinois
Garantie/ Mise à jour/ Assistance	Incluse	Incluse	1 an puis. 100 €/an (dégressif)	Incluse
Fonctions	Gestion des tâches, collaboration centralisée, reporting automatisé	Suivi, réserves, autocontrôles, OPR, temps, avancement du chantier, BIM, coordination	Gestion des remarques : observations, GPA, SAV, réserves	Suivi de chantier, gros œuvre second œuvre, réception des travaux, gestion des acquéreurs
Dernière version (date)	V2.5 (juin 2016)	V3 (juillet 2016)	V6 (juillet 2016)	V4.2.6
Prochaine version (date)	V3 (sept./oct. 2016) design/ ergonomie	V4 (2017). Liens GMAO	Version 7 (2017)	V5 (fin 2016). BIM et maquette numérique
Mises à jour (périodicité)	En continu	Mensuelle/annuelle	Mensuelle	1 par trimestre
Support	Windows 8.1, 10, navigateur (light IOS ou Android)	Toutes tablettes, smartphones, navigateur Web	Windows 7, 8.1, 10, Android, tablettes et smartphones	Apple IOS, Windows 8.1 et 10
Formats (plans)	PDF ou image (JPG, TIF,…).	Natif DWG/Revit/etc.	PDF (1 333 x 1 000) ou PDF HD (5 333 x 4 000)	PDF dynamique, BIM IFC (en cours)
Stockage	Cloud	Cloud OVH (à Roubaix) (cryptage Https)	100 Mo sur PC, 15 Mo sur la tablette	Cloud One and One, Amazon
Matériel	Tous modèles de tablette	Tous modèles de tablette	Tous modèles PC et tablette	IOS mini (16 Go). Plus pour les projets > 50 lots
Formation	Intuitif. S'investir pour comprendre	Formation sur chantier (1/2 journée) et administrateur (1/2 journée)	Usage intuitif (formation à distance : 90 €/h)	Intuitif. Formations collectives pour les administrateurs
Modèle de vente	Droit d'usage mensuel	Achat d'un login et d'un mot de passe	Licence illimitée	Licence forfaitaire par chantier
Prix (HT) : licences, mises à jour, maintenance	29 €/59 €/89 €/mois/ utilisateur/selon volume, fonctions et traitements	20 €/mois/utilisateur. 990 €/an/projet complet	450 €, 340 € la 2e licence, 290 € les suivantes	0,2 € à 1 €/m² (tout inclus)
Version d'essai	Oui (gratuit) 30 jours	Non	Oui (gratuit) 15 jours	Non
Références (extrait)	SNCF, Total, Bouygues, Vinci, Eiffage, entrepreneurs locaux.	Vinci construction, Vinci Énergie, Eiffage Construction, Eiffage Énergie, Colas, SPIE,…	Groupe Legendre, Airbus Hélicoptères, Groupe Nockx, Eiffage, Vinci Construction	Vinci Construction, Eiffage Construction, Egis, Sogeprom, Icade, Groupe GA, Spie Batignolles, Bouygues Construction

Tableau non-exhaustif réalisé en fonction de la base Batiproduits et des réponses des fabricants
FM : exploitation ; GPA : Garantie de parfait achèvement ; OPR : opérations préalables à la réception ; SAV : service après-vente

Éditeurs	Knowledge Corp	Média Softs	Resolving	Script & Go
Site Web	finalcad.fr	mediasofts.fr	resolving.com	batiscript.com
Pays	France	France	France	France
Nom Application	FinalCAD	Métalcontacts Suivi des chantiers	GoodBIM	Batiscript
Versions	Français + 30 langues	Français	Français, anglais, chinois, espagnol, (allemand à venir)	Français, québécois et anglais
Garanti, mise à jour, assistance	Incluse	1 an, puis 295 €/an (mini)	Incluse	1 an puis 20 % du prix de licence
Fonctions	Contrôle continu du chantier : OPR, GPA, observations, réserves, fondations, gros/second œuvre, FM	Suivi des chantiers et mesure d'avancement (heures, matériaux, matériels	Gestion documentaire, réserves, OPR, livraisons, suivi de chantier, GPA, FM	Compte rendu et avancement de chantier, reporting
Dernière version (date)	Mise à jour en continu	V4.2 (septembre 2016)	Mise à jour en continu	V1.2 (septembre 2016)
Prochaine version (date)	Mise à jour en continu	Fin 2016 avec gestion des plannings	Mise à jour en continu	V2 (non fixé)
Mises à jour (périodicité)	En continu	1 fois par an minimum	Mise à jour en continu	3 fois par an
Support	iPad et mini, iPhone, IOS, Android, Windows 8.1 et 10	PC, Tablette Android ou Windows 7, 8.1 ou 10,	Apple, (Windows 8.1/10, Android en cours)	Windows 7, 8.1, 10, IOS/ Android tablette et smartphone
Formats (plans)	PDF, scan image, DWG, IFC/BIM	Tous formats convertis	Revit, IFC, DWG, PDF HD, image	Photo (JPG), PDF (vectoriel ou non)
Stockage	Cloud Heroku et Cloud Amazon	Disque dur (BD Acces, SQL server)	OVH	Cloud chez Script & go (service OVH).
Matériel	iPad 16 Go	Tous modèles PC et tablettes	Tablette 64 Go recommandée	Tablette 4 Go RAM, stylet conseillé
Formation	Intuitif. Formation et assistance à la demande.	2/3 jours	Intuitif. Oui pour les administrateurs (tutoriaux)	Intuitif. 1/2 jour à 1 jour. 400 € à 700 €
Modèle de vente	Licence forfaitaire par chantier	Licence acquisition	Sur devis	Licence acquisition
Prix (HT) : licences, mises à jour, maintenance	0,2 € à 2 €/m² selon les options choisies	750 € à 1 200 € version PC et tablette	Forfait selon projet (m², lots, complexité, service)	De 690 € à 1 290 €/ utilisateur machine selon fonction
Version d'essai	Oui, gratuit pour les petits chantiers	Démos sur site Web	À venir (fin 2016)	Oui (gratuit) 1 mois
Références (extrait)	Présent dans 90 pays. Vinci, Bouygues, Eiffage, Leon Grosse, RATP, Daewoo, Shimizu, Mount Anvil. SportsHub de Singapour, Brickell City Centre de Miami, rénovation du RER A	À compléter	Bouygues, Vinci, Eiffage, Egis, Peninsula Hotels, Icade, Nexity, Leon Grosse, UBS, Apave…	Nexity, Ingerop, Groupe Legendre, Lamotte Giboire, Chorus, Betom, Eiffage Construction

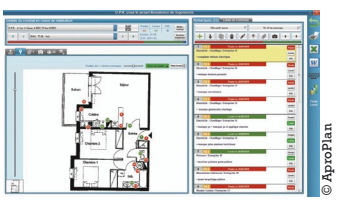
Tableau non-exhaustif réalisé en fonction de la base Batiproduits et des réponses des fabricants
FM : exploitation ; GPA : Garantie de parfait achèvement ; OPR : opérations préalables à la réception ; SAV : service après-vente

Stylet de saisie

© Script & Go

La saisie intuitive au stylet proposé par Batiscript assure des usages variés : reconnaissance d'écriture, dessin, croquis, pointage de listes. L'application s'adapte aux besoins de chacun.

Statuts colorés


© AproPlan

Sur le chantier, l'utilisateur de la tablette AirBAT travaille en pointant sa remarque en saisie directe ou sur liste déroulante. Un code couleur lui signale le statut des réserves en cours ou traitées.