Convention BIM GEM jumeau numérique — Cas d'application : immeuble Le Cèdre

4 novembre 2026 · Olivier Petit · ivy-twin.fr · CC BY-SA 4.0

Le cas d'application

Ce document applique le modèle commenté de la convention BIM GEM à un bâtiment fictif, entièrement renseigné. Les noms, codes et valeurs sont inventés pour l'exemple ; reprenez la structure, pas les chiffres.

Caractéristique	Valeur
Bâtiment	Immeuble de bureaux « Le Cèdre », livré en 2025, 18 allée des Cèdres, 59999 Ville-Exemple (adresse fictive)
Propriétaire	Foncière Horizon (fictive)
Surface	8 000 m², R+6 sur un niveau de sous-sol
Locaux	182 locaux, dont 9 locaux techniques
Équipements suivis en GMAO	Environ 1 450
Systèmes principaux	2 pompes à chaleur air/eau, 4 centrales de traitement d'air (CTA), 3 ascenseurs, détection incendie, GTB
Point de départ	DOE numérique livré à la réception : maquettes natives et IFC, documents PDF

Objectif du propriétaire : passer d'un DOE figé à un modèle tenu à jour, relié à la GMAO et à la GTB, pour réduire les pannes des installations CVC et préparer un plan pluriannuel de travaux.

> ***Note pédagogique*** *— Comparez chaque article avec le même article du modèle commenté. Les zones à compléter sont ici remplies ; demandez-vous pourquoi chaque valeur a été choisie.*

Article 1 — Objet, périmètre et références

1.1 Objet. La présente convention encadre la maintenance du jumeau numérique de l'immeuble Le Cèdre, situé 18 allée des Cèdres, 59999 Ville-Exemple (adresse fictive). Elle couvre le maintien à jour du référentiel patrimonial numérique et de ses liens avec la GMAO du mainteneur, la GTB et la GED de la Foncière, par la solution jumeau numérique de l'éditeur (article 11).

La maintenance des installations du Cèdre relève du contrat de maintenance multitechnique. La convention fixe seulement les informations que ce contrat et les opérations de travaux doivent fournir pour tenir le jumeau à jour.

1.2 Périmètre. Elle couvre le bâtiment, ses abords (parvis, local poubelles extérieur) et les lots architecture, CVC, plomberie, électricité, courants faibles, sécurité incendie et ascenseurs. Le mobilier et l'informatique des occupants sont exclus.

1.3 Durée. Elle prend effet le 1er janvier 2027 pour la durée du contrat de maintenance multitechnique (trois ans) et s'applique à chaque marché de travaux pendant sa durée. Elle est revue chaque année en janvier.

1.4 Références. Celles du modèle, dans leur version en vigueur au 1er janvier 2027, sauf le CCAG : les contrats du Cèdre sont des contrats privés.

> ***Note pédagogique*** *— La durée est calée sur le contrat de maintenance : c'est lui qui porte l'obligation de mise à jour. Une convention sans contrat qui la référence reste une bonne intention.*

Article 2 — Usages du jumeau numérique

2.1 Trois usages sur douze sont retenus pour la première année. Les autres sont reportés à la revue de janvier 2028.

Usage	Besoin concret au Cèdre	Priorité	Retenu
Maintenance préventive et corrective	Importer les 1 450 équipements dans la GMAO avec leur localisation et leurs gammes	1	Oui
Gestion des espaces	Suivre les surfaces louées par locataire, étage par étage	1	Oui
Supervision temps réel	Afficher états et alarmes des 4 CTA et 2 PAC sur le modèle	2	Oui
Maintenance conditionnelle et prédictive	Anticiper les pannes des CTA à partir des heures de marche et des défauts GTB	2	Reporté en 2028 (historique à constituer d'abord)
Suivi énergétique	Rattacher les 14 sous-compteurs aux zones (décret tertiaire)	2	Reporté en 2028
Intervention des secours et sûreté	Localiser les 23 organes de coupure (gaz, électricité, eau) sur les plans d'intervention	2	Reporté en 2028
Sécurité et conformité	Localiser les 210 équipements de sécurité incendie	3	Reporté en 2028
Plan pluriannuel d'investissement	Durée de vie résiduelle des équipements majeurs	3	Reporté en 2028

Usage	Besoin concret au Cèdre	Priorité	Retenu
Reporting ESG et valorisation de l'actif	Données pour le reporting extra-financier de la Foncière	3	Reporté en 2029
Diagnostics réglementaires (amiante, plomb)	Bâtiment livré en 2025 : non concerné	—	Non
Accessibilité	Registre déjà tenu par le propriétaire hors modèle	—	Non
Travaux et réaménagements	Base de consultation pour les aménagements locataires	—	Non (couvert par l'article 10)

Usages optionnels examinés : la gestion locative est couverte par la gestion des espaces (lots locatifs) ; la propreté, le confort et la qualité de l'air, le réemploi et les services aux occupants ne sont pas retenus.

2.2 La revue annuelle de janvier réévalue cette liste.

> ***Note pédagogique*** *— Le suivi énergétique est reporté alors qu'il répond à une obligation réglementaire. Le propriétaire le traite déjà dans un outil dédié : le lier au modèle apporte de la valeur, mais pas la première année. L'amiante est écarté parce que le bâtiment est récent ; sur un bâtiment dont le permis de construire est antérieur au 1er juillet 1997, cet usage serait prioritaire.*

Article 3 — Rôles et responsabilités

3.1 Les titulaires ci-dessous sont fictifs.

Rôle	Abréviation	Organisation	Titulaire	Temps consacré
Propriétaire	PRO	Foncière Horizon	Directrice technique du patrimoine	Comités semestriels
Gestionnaire de l'information patrimoniale	GI	Bureau d'études BIM, mandaté par le propriétaire	BIM manager GEM	3 jours par mois, dont la mise à jour des maquettes
Exploitant / mainteneur	MNT	Mainteneur multitechnique	Responsable de site + 2 techniciens	Fiche de modification après chaque intervention
Entreprise de travaux	ENT	Désignée par opération	Responsable BIM de l'entreprise	Par opération

Rôle	Abréviation	Organisation	Titulaire	Temps consacré
Maître d'œuvre (travaux)	MOE	Désigné par opération	Chef de projet MOE	Visa des données avant dépôt du DOE
Administrateur GMAO	GMAO	Mainteneur multitechnique	Responsable GMAO	1 jour par mois
Éditeur de la solution jumeau numérique	JN	Éditeur sous contrat avec la Foncière	Chef de projet éditeur	Selon contrat de service
Intégrateur GTB	GTB	Prestataire GTB du bâtiment	Technicien GTB référent	À chaque évolution des points

Le contrôle qualité des données est assuré par le GI. Pour les mises à jour qu'il réalise lui-même, le contrôle est fait par la directrice technique, sur échantillon, et l'acceptation qui déclenche un paiement lui revient.

3.2 Tout changement de titulaire est notifié au gestionnaire de l'information sous 15 jours ; un départ est notifié sous 24 heures pour fermer les accès (article 13.4).

3.3 Matrice RACI. R = réalise ; A = approuve et rend compte ; C = consulté ; I = informé. Colonnes : PRO = Foncière Horizon (propriétaire) ; GI = bureau d'études BIM (gestionnaire de l'information) ; MNT = mainteneur multitechnique ; ENT = entreprise de travaux ; GMAO = responsable GMAO du mainteneur ; JN = éditeur de la solution jumeau numérique ; GTB = prestataire GTB.

Activité	PRO	GI	MNT	ENT	GMAO	JN	GTB
Tenir la convention et ses annexes à jour	A	R	C	I	C	C	C
Administrer le CDE et la GED	A	R	I	I	I	I	I
Reprendre le DOE et réceptionner le jumeau (P5)	A	R	C	—	C	R	C
Fournir la fiche de modification après une intervention (P1)	I	A	R	—	I	—	—
Créer le code d'un nouvel équipement (option A)	I	A/R	C	C	I	—	—
Mettre à jour la maquette après maintenance (P1, variante 1)	I	A/R	C	—	I	—	—
Préparer et suivre les travaux, récolement (P6)	A	R	C	R	I	I	I
Mettre à jour la maquette après grands travaux (P6)	I	A	C	R	I	—	—

Activité	PRO	GI	MNT	ENT	GMAO	JN	GTB
Déposer maquettes et documents (P2)	—	A/R	—	R	—	—	—
Contrôler, rendre le rapport de contrôle et publier (P2)	I	A/R	I	I	I	C	—
Intégrer dans la solution jumeau numérique (P3)	I	A	I	—	—	R	—
Synchroniser avec la GMAO (P4)	I	A/R	C	—	R	R	—
Rattacher les 15 points GTB	I	A	C	—	—	R	R
Créer un ticket (P7)	R	A/R	R	—	R	I	R
Qualifier et traiter un ticket (P7)	I	A	C	—	C	R	C
Annoncer un changement dans un système tiers (P8)	A	C	I	—	R	C	R
Animer les instances de gouvernance (10.8)	A	R	C	—	C	C	C
Arbitrer les demandes hors périmètre	A/R	C	C	—	—	C	—
Former les utilisateurs et les nouveaux intervenants (10.9)	A	R	I	I	I	R	I
Remettre les données en fin de contrat	A	C	R	—	R	R	R
Signaler un écart dans le jumeau (P9)	R	A/R	R	R	R	R	R
Qualifier et corriger un écart (P9)	I	A/R	R	—	R	R	R
Gérer et revoir les accès (12.2, 13.4)	A	R	I	I	R	R	R
Activer et superviser les connecteurs (11.6)	I	A	—	—	C	R	C
Réaliser l'audit annuel et les campagnes photo (P10)	A	R	C	—	I	I	—
Traiter un incident de sécurité (13.6)	A	C	R	R	R	R	R
Organiser la passation entre prestataires (12.6)	A	R	R	—	R	R	R

Au Cèdre, le bureau d'études met à jour la maquette (variante 1 de P1) et la contrôle. Pour ne pas être seul juge de son travail, le modeleur met à jour, le BIM manager GEM contrôle, et la Foncière vérifie un échantillon de dépôts à chaque audit annuel (P10).

> ***Note pédagogique*** *— La colonne « temps consacré » n'existe pas dans le modèle. Elle a été ajoutée ici parce qu'un rôle sans temps alloué n'est pas tenu. Les volumes indiqués sont des hypothèses du cas, à ajuster selon la taille et l'activité de votre patrimoine.*

Article 4 — Exigences d'information

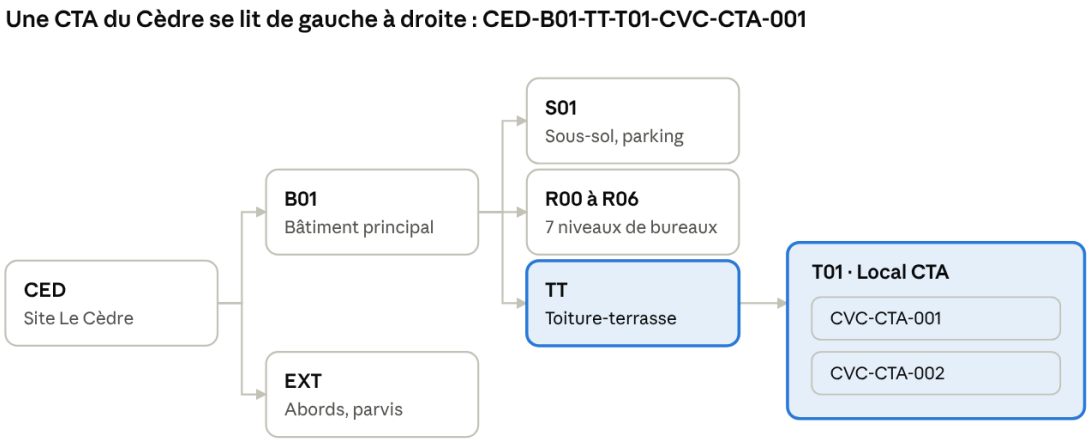
4.1 À 4.4. Le tableau suit un besoin de la Foncière Horizon de bout en bout, de la stratégie jusqu'au modèle livré.

Niveau	Au Cèdre
Besoins du propriétaire	Réduire de 30 % les arrêts non planifiés des installations CVC d'ici 2029
Exigences de données patrimoniales	Pour chaque CTA et PAC : code, localisation, fabricant, modèle, numéro de série, date de mise en service, criticité, gammes de maintenance, points GTB associés, notice
Cahier des charges BIM du contrat de maintenance	Le mainteneur remet une fiche de modification sous 5 jours ouvrés après toute intervention qui modifie ces attributs ; le GI met à jour la maquette dans le mois, au format de l'annexe C, contrôlé par IDS
Cahier des charges BIM des contrats de travaux	L'entreprise livre la maquette mise à jour et les attributs des équipements posés avec le DOE, dans le délai de son marché
Référentiel patrimonial numérique	Maquettes IFC du Cèdre, données de l'annexe C et documents liés, publiés dans le CDE

4.5 Usages hors périmètre. En 2027, un locataire demande le suivi des badges par bureau. La fiche d'évaluation conclut que la donnée relève du système de contrôle d'accès, pas du modèle : la demande est refusée par le comité.

> ***Note pédagogique*** *— Tester une exigence : peut-on la relier à un besoin du propriétaire ? Si non, elle coûte sans servir. Exercice : faites le même tableau pour la gestion des espaces.*

Article 5 — Arborescence patrimoniale



arborescence du Cèdre · branche d'une CTA

Le Cèdre compte un site, deux entités (le bâtiment et ses abords), neuf niveaux et 182 locaux. Le schéma montre une seule branche, celle des CTA en toiture.

5.1 Niveaux du bâtiment B01.

Code	Niveau	Altitude NGF (m)
S01 (sous-sol 1)	Sous-sol, parking 48 places	21,40
R00 (rez-de-chaussée)	Rez-de-chaussée, hall et services	24,60
R01 à R06 (étages 1 à 6, soit R+1 à R+6)	Plateaux de bureaux	28,10 à 45,60, tous les 3,50 m
TT (toiture-terrasse)	Toiture-terrasse technique	49,10

Règle de codification : S pour sous-sol, R pour rez-de-chaussée et étages (R00 = rez-de-chaussée, R03 = 3e étage), TT pour toiture-terrasse, TN pour « tous niveaux » dans les noms de fichiers. Le numéro compte les niveaux depuis le rez-de-chaussée.

5.2 Rattachement. Les équipements de toiture sont rattachés au local technique extérieur TT-T01. Les candélabres et le local poubelles du parvis sont rattachés à l'entité EXT.

5.3 Locaux. Les plateaux de bureaux découpés par cloisons mobiles sont modélisés en un local par lot locatif. Les bureaux individuels sont des sous-espaces, créés seulement à la demande du locataire. Les surfaces sont exprimées en surface utile, calculées par la maquette ; un changement d'affectation est demandé par la Foncière et saisi par le GI.

> ***Note pédagogique*** *— La toiture est traitée comme un niveau (TT) pour que ses équipements aient un local de rattachement. Sans cela, les CTA seraient « hors local » et introuvables dans la GMAO.*

Article 6 — Codification et lien avec la GMAO

6.1 et 6.2 Structure du code. Les segments sont séparés par un tiret :

```
SITE-BAT-NIV-LOCAL-SYS-TYPE-NUM
CED-B01-TT-T01-CVC-CTA-001
```

Segment	Longueur	Exemples au Cèdre
SITE	3 lettres	CED
BAT	3 caractères	B01, EXT
NIV	2 à 3 caractères	S01 (sous-sol), R00 à R06 (rez-de-chaussée et étages), TT (toiture-terrasse)
LOCAL	3 à 4 caractères	0215 (bureau), T01 (local technique)
SYS	3 lettres	CVC, PLB, ELE, CFA, SSI, ASC
TYPE	3 lettres	CTA, PAC, VEC (ventilo-convecteur), TGB (tableau général), DAD (détecteur)
NUM	3 chiffres	001 à 999

6.3 Classification. Les types d'équipement suivent une nomenclature interne de 86 types, avec leur équivalent Uniclass 2015 (table Pr) en annexe B.

6.4 Correspondance GMAO. Le Cèdre a été livré neuf, sans GMAO préexistante : c'est l'option A du modèle. Le code complet, créé dans le référentiel patrimonial numérique, est repris tel quel comme identifiant de l'équipement dans la GMAO du mainteneur. Un nouvel équipement prend le numéro qui suit le dernier numéro utilisé pour son type ; un équipement déplacé garde son code, seul son local de rattachement est mis à jour. Un remplacement à l'identique garde le code du poste ; seuls le numéro de série et la date de mise en service changent. En dépannage de nuit, le mainteneur peut créer dans la GMAO un code provisoire TMP-, régularisé au rapprochement suivant. L'unicité est vérifiée au contrôle du dépôt (article 9). Le référentiel maître suit le modèle : la maquette pour l'existence, la localisation et les caractéristiques ; la GMAO pour les gammes, interventions, coûts et état.

6.5 Étiquetage. Les équipements des locaux techniques portent une étiquette avec le code et un QR code vers leur fiche. Les équipements terminaux (ventilo-convecteurs, détecteurs) n'ont pas de QR code.

> ***Note pédagogique*** *— Le code est long : 26 caractères. C'est acceptable parce que personne ne le saisit à la main : il est lu par QR code ou sélectionné dans une liste. Si vos techniciens saisissent les codes, raccourcissez-le.*

Article 7 — Niveau d'information et attributs

7.1 et 7.2 Trois fiches extraites du dictionnaire de données (annexe C) montrent le niveau attendu. La géométrie suit les règles du modèle : encombrement réel, accès de maintenance modélisés pour les CTA.

Fiche 1 — Centrale de traitement d'air (IfcUnitaryEquipment, type AIRHANDLER)

Attribut	Pset	Type	Catégorie	Source	Exemple
Code	CED_Identification	Texte	Discriminante	Gestionnaire de l'information	CED-B01-TT-T01-CVC-CTA-001
Domaine / famille	CED_GMAO	Liste	Rapprochement	Annexe B	CVC / Traitement d'air
Fabricant	Pset_ManufacturerTypeInformation	Texte	Utile	DOE	[Fabricant]
Modèle	Pset_ManufacturerTypeInformation	Texte	Utile	DOE	[Référence]
Numéro de série	Pset_ManufacturerOccurrence	Texte	Utile	Plaque signalétique	[N° série]
Débit nominal	CED_Technique	Nombre (m^3/h)	Utile	DOE	12 000
Date de mise en service	CED_GMAO	Date	Utile	PV de réception	2025-06-12
Criticité	CED_GMAO	Liste (1 à 3)	Utile	Propriétaire	1
Fin de garantie	Pset_Warranty	Date	Utile	DOE	2027-06-12
Zone desservie	CED_Technique	Texte	Utile	DOE	R01 à R03 Nord
Notice	CED_Documents	Lien	Utile	GED	Lien relatif vers la notice
Date de dernière intervention	—	—	Liée	GMAO	Non stockée dans la maquette

Fiche 2 — Ascenseur (IfcTransportElement, type ELEVATOR)

Attribut	Pset	Exemple
Code	CED_Identification	CED-B01-R00-A01-ASC-ASC-001
Charge nominale	CED_Technique	1 000 kg
Niveaux desservis	CED_Technique	S01 à R06
Organisme de contrôle	CED_GMAO	[Nom de l'organisme]
Date de mise en service	CED_GMAO	2025-05-20

Fiche 3 — Local (IfcSpace)

Attribut	Pset	Exemple
Code	CED_Identification	CED-B01-R03-0312
Catégorie d'usage	CED_Espaces	Bureau ouvert
Lot locatif	CED_Espaces	LOT-R03-A
Surface utile	Calculée (non dupliquée)	412,50 m²
Revêtement de sol	CED_Espaces	Dalles textiles
Effectif théorique	CED_Espaces	38

7.6 à 7.7 Les Psets propres au propriétaire sont préfixés CED_. Noms d'attributs en français sans accent, longueurs en mètres, surfaces en m² à deux décimales.

> ***Note pédagogique*** *— La date de dernière intervention figure dans la fiche, mais en catégorie « liée » : on documente qu'elle existe et où elle vit, sans la copier dans la maquette.*

Article 8 — Maquettes, formats d'échange et CDE

8.1 Logiciels. Un seul logiciel auteur, dans la version fixée en annexe D pour 2027. La visionneuse IFC et l'outil de contrôle IDS sont libres de choix, pourvu qu'ils lisent l'IFC 4.

8.2 Montée de version. Elle a lieu une fois par an, en février, après la revue annuelle. Gel des dépôts : deux semaines.

8.3 Géoréférencement.

Site	Point de référence	X / Y (Lambert 93 CC50)	Altitude NGF	Angle du nord	Système
CED	Intersection des axes A et 1, au niveau R00 fini	1 704 520,00 / 9 256 310,00	24,60 m	12,5°	RGF93 / CC50

8.4 Découpage. Six maquettes pour B01 et une pour EXT :

Maquette	Contenu
ARC-STR	Architecture et structure, locaux
CVC	Production, distribution, CTA, terminaux
PLB	Plomberie sanitaire
ELE	Courants forts et éclairage
CFA-SSI	Courants faibles et sécurité incendie
ASC	Ascenseurs

Maquette	Contenu
EXT	Abords, réseaux extérieurs

8.5 Nommage.

```
CED_B01_CVC_TN_EXP_MNT_C03.ifc
```

Soit : site Le Cèdre, bâtiment B01, discipline CVC, tous niveaux, phase exploitation, émis par le mainteneur, indice C03.

8.6 Formats. Natif et IFC 4 à chaque dépôt, exporté avec le fichier de configuration CED_IFC4_v2.json ; données en CSV ; réserves en BCF.

8.7 CDE. Le CDE du propriétaire, avec quatre espaces : En cours (réservé à chaque intervenant), Partagé, Publié, Archivé. Seul le gestionnaire de l'information publie.

> ***Note pédagogique*** *— Les coordonnées sont fictives. Pour un vrai projet, prenez-les sur le plan de géomètre et vérifiez-les dans un outil SIG avant de les figer.*

Article 9 — Contrôle qualité

9.1 et 9.2 Grille appliquée. Chaque point est bloquant (B) ou non bloquant (NB).

Famille	Point contrôlé au Cèdre	Outil	Niveau
Normalisation	Nom de fichier conforme à l'article 8.5	Contrôle visuel	B
Normalisation	Poids inférieur à 300 Mo	CDE	NB
Structuration	Coordonnées identiques à l'article 8.3	Visionneuse IFC	B
Structuration	Aucun équipement en IfcBuildingElementProxy	IDS	B
Structuration	Chaque équipement rattaché à un IfcSpace	IDS	B
Intégrité	GUID des niveaux et locaux identiques à la version acceptée	Comparaison de versions	B
Intégrité	Aucun doublon superposé	Outil de détection de clash	NB
Information	Attributs obligatoires de l'annexe C renseignés	IDS	B
Information	Valeurs dans les listes autorisées	IDS	NB
Cohérence	Écarts maquette / GMAO inférieurs à 2 %	Table de correspondance	NB

9.3 IDS. Le fichier CED_EXP_v1.ids traduit les fiches de l'article 7. Le mainteneur le passe avant chaque dépôt et joint le rapport.

9.4 Acceptation. Rapport de contrôle sous 10 jours ouvrés. Avis « conforme » si 100 % des points bloquants et au moins 90 % des points non bloquants sont conformes. Réserves en BCF, à lever au dépôt suivant.

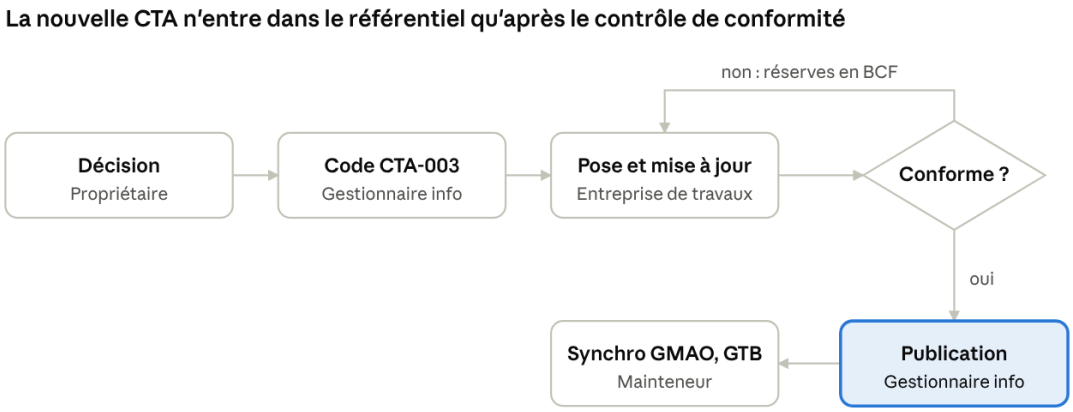
9.5 Fiabilité. Les 1 450 équipements démarrent à l'indice « faible » (DOE seul). Objectif : 100 % des équipements de criticité 1 à l'indice « élevé » fin 2027, après une campagne de relevé sur site.

> ***Note pédagogique*** *— La stabilité des GUID est bloquante : c'est le contrôle qui protège tous les liens vers la GMAO et la GTB. Exercice : quels points ajouteriez-vous si la gestion des espaces devenait prioritaire ?*

Article 10 — Maintien du jumeau numérique en exploitation

10.1 et 10.2 Au Cèdre, la géométrie et les attributs de l'annexe C sont modifiés dans la maquette native, sauf la criticité, la catégorie d'usage des locaux et le statut de cycle de vie, modifiables dans la solution (annexe C). Les délais courent de la fin de l'intervention jusqu'au dépôt. Les délais du modèle sont repris tels quels : 1 mois (mineure), 2 mois (moyenne), à la réception (majeure).

10.3 Scénario : remplacement de la CTA-001 en 2029



remplacement de la CTA-001 · 6 étapes, 1 contrôle de conformité

> ***Note pédagogique*** *— Le même scénario est décrit deux fois : en schéma, puis en tableau. Le schéma se lit en quelques secondes et montre le retour en arrière en cas de dépôt non conforme ; le tableau donne les délais et le détail. Pour présenter un processus à une équipe de terrain, commencez toujours par le schéma.*

Le remplacement d'une CTA est une modification majeure : il passe par une entreprise de travaux et un DOE numérique.

Étape	Ce qui se passe	Délai
Décision	Le propriétaire valide le remplacement de CED-B01-TT-T01-CVC-CTA-001 par une CTA de débit	—

Étape	Ce qui se passe	Délai
	supérieur, qui dessert aussi une zone réaménagée	
Code	La nouvelle CTA n'est pas identique : c'est un nouveau poste, qui reçoit le code CVC-CTA-003. L'ancien code est clôturé, jamais réattribué	Avant la pose
Pose et mise à jour	L'entreprise reçoit la maquette CVC à jour, dépose l'ancienne CTA, modélise la nouvelle et renseigne la fiche 1	Avant réception
Rapport de contrôle	Contrôle IDS et grille de l'article 9 ; si non conforme, réserves en BCF	10 jours ouvrés
Publication	Le gestionnaire de l'information publie la maquette dans le référentiel patrimonial numérique	À l'acceptation
Synchronisation	Le mainteneur crée l'équipement en GMAO, clôture l'ancien et rattache les points GTB	Synchronisation trimestrielle suivante

10.4 Synchronisation GMAO. Trimestrielle, en janvier, avril, juillet et octobre. Le Cèdre étant en option A (article 6.4), les créations et déposes publiées dans le jumeau sont reportées dans la GMAO par le responsable GMAO ; un rapport d'écarts est présenté au point mensuel d'exploitation.

10.5 Versions. Chaque mise à jour est testée dans l'espace Partagé du CDE avant publication.

10.6 Indicateurs suivis au comité de pilotage (10.8).

Indicateur	Cible 2027
Équipements conformes à l'annexe C	95 %
Délai moyen de mise à jour	Moins de 30 jours
Écarts maquette / GMAO ouverts	Moins de 30
Équipements de criticité 1 vérifiés sur site	100 %
Demandes de correction ouvertes / délai moyen de traitement	Moins de 20 / moins de 30 jours

10.7 Processus détaillés. Les étapes sont celles de l'article 10.7 du modèle. Le tableau donne les valeurs retenues au Cèdre.

Processus	Déclencheur	Rythme et délais	Livrables	Spécificités du Cèdre
P1 — Mise à jour après maintenance	Intervention clôturée en GMAO avec « impact patrimoine »	Regroupement mensuel ; délais de l'article 10.2	Fiche de modification, puis maquette native, IFC, rapport IDS	Variante 1 : le technicien photographie la plaque depuis l'application GMAO et le

Processus	Déclencheur	Rythme et délais	Livrables	Spécificités du Cèdre
				responsable de site remet la fiche de modification sous 5 jours ouvrés ; le modeleur du bureau d'études met à jour la maquette. Code provisoire TMP- autorisé en dépannage de nuit
P2 — Dépôt, contrôle, publication	Dépôt dans l'espace « Partagé »	Dépôt le 5 de chaque mois ; rapport de contrôle sous 10 jours ouvrés	Version publiée, note de modifications	Notification automatique du CDE au GI et au responsable de site ; documents classés dans la GED selon l'arborescence du DOE
P3 — Intégration jumeau numérique	Publication d'une version	Recette sous 3 jours ouvrés ; mise en production le jeudi suivant la validation	Version en production, note de version	Seuls la criticité et la catégorie d'usage des locaux sont modifiables dans la solution
P4 — Synchronisation GMAO	Calendrier	Trimestrielle (janvier, avril, juillet, octobre) ; report dans la GMAO sous 5 jours ouvrés	Rapport d'écarts	Option A : le jumeau est la référence de l'inventaire, car il a été constitué avant la GMAO, à partir du DOE numérique
P5 — Reprise de l'existant	Signature de la convention	Analyse du DOE en 15 jours ; relevé sur site planifié 2 mois avant ; 2 périodes de recette de 2 semaines ; 90 jours de suivi des réserves	PV de réception, carte d'identité du jumeau, version de référence	Point de départ : DOE numérique de 2025. Relevé limité aux 9 locaux techniques et à la toiture (équipements de criticité 1 et 2)
P6 — Travaux	Demande de l'équipe travaux du	Petits travaux : mise à jour par le GI sous 1 mois	Plans et photos avant/après, liste des	Seuil entre petits et grands travaux : 150 000 € HT ou

Processus	Déclencheur	Rythme et délais	Livrables	Spécificités du Cèdre
	propriétaire	après réception des prérequis. Grands travaux : maquette livrée par l'entreprise avant réception	équipements maintenables, PV de récolement	modification d'un système de production (CVC, électricité)
P7 — Demandes et incidents	Ticket	Incident bloquant pris en charge sous 4 h ouvrées, autres sous 2 jours ouvrés ; fermeture automatique 3 jours après résolution	Ticket tracé, indicateurs	Outil de ticketing de l'éditeur, ouvert au GI, au mainteneur et au propriétaire
P8 — Changement d'un système tiers	Annonce du système concerné	2 semaines avant ; test du connecteur avant mise en production	Analyse d'impact, PV d'activation	Changement de GMAO prévu à la fin du contrat de maintenance actuel : annonce 3 mois avant, export des codes et de l'historique par le mainteneur sortant, reprise des codes existants par la nouvelle GMAO
P9 — Demande de correction	Ticket « Correction » ouvert par un utilisateur	Qualification sous 5 jours ouvrés ; correction bloquante sous 5 jours ouvrés par le circuit d'urgence (rapport de contrôle sous 1 jour ouvré), les autres au dépôt du 5 du mois	Ticket clôturé, indice de fiabilité mis à jour	Les techniciens signalent les écarts depuis l'application GMAO, photo à l'appui ; le responsable de site vérifie sur place si besoin, aux frais de la Foncière si l'écart ne vient pas du mainteneur
P10 — Audit et campagnes de relevé	Calendrier	Audit annuel en septembre sur 100 équipements tirés au sort, dont	Rapport d'audit, tickets P9	Seuil d'alerte : plus de 5 % d'écarts sur l'échantillon

Processus	Déclencheur	Rythme et délais	Livrables	Spécificités du Cèdre
		toutes les CTA et PAC ; photos 360 tous les 3 ans		

Exemple suivi de bout en bout : remplacement d'un ventilo-convecteur au 3e étage.

Date	Processus	Ce qui se passe
8 mars 2027	P1	Le technicien remplace le ventilo-convecteur CED-B01-R03-0312-CVC-VEC-004, en panne, par un appareil identique. Il clôture l'intervention avec « impact patrimoine » et photographie la plaque.
9 mars	P1	Le responsable de site remet la fiche de modification au GI. Remplacement à l'identique : le poste garde le code VEC-004 ; seuls le numéro de série et la date de mise en service changent.
5 avril	P1, P2	Le modeleur du bureau d'études met à jour les attributs de VEC-004 dans la maquette CVC, exporte l'IFC, passe le contrôle IDS et dépose le tout avec la fiche technique.
12 avril	P2	Le BIM manager GEM contrôle le dépôt, rend un avis conforme et publie l'indice C04.
15 avril	P3	L'éditeur importe C04 en recette. Les GUID sont stables, le lien vers la fiche technique fonctionne. Validation le 16 avril.
22 avril	P3	Mise en production. La note de version signale le remplacement.
Juillet 2027	P4	La synchronisation trimestrielle reporte le nouveau numéro de série dans la GMAO. L'historique du poste VEC-004 reste continu, et les interventions sur l'ancien appareil restent rattachées à son numéro de série.

Délai total entre l'intervention et la mise en production : environ 6 semaines. Le dépôt respecte le délai d'un mois de l'article 10.2. Si l'appareil avait été différent (autre type ou autre puissance), il aurait occupé un nouveau poste et reçu un nouveau code, comme la CTA du scénario 10.3.

10.8 Gouvernance.

Instance	Rythme au Cèdre	Participants
Point mensuel d'exploitation	Mensuel, 1 heure en visio	GI, responsable de site ; éditeur, responsable GMAO et prestataire GTB pour la partie connecteurs
Comité de	Semestriel : janvier (revue	Directrice technique, GI, éditeur, responsable de

Instance	Rythme au Cèdre	Participants
pilotage	annuelle) et juillet	site

Pendant la reprise de l'existant (P5, premier semestre 2027), un point de suivi a lieu en plus tous les 15 jours.

Canaux : tickets pour toute demande, message électronique pour les notifications de dépôt, messagerie instantanée pour l'informel.

10.9 Formation. Une demi-journée de formation à la solution pour les 3 utilisateurs de la Foncière et du mainteneur au démarrage. Chaque nouveau technicien reçoit une présentation d'une heure des processus P1 et P2 avant sa première mise à jour.

10.10 Évolution du périmètre. Aucune évolution n'est prévue. Si la Foncière cède le Cèdre, le jumeau complet est remis à l'acquéreur selon l'article 12.4 du modèle, et les connecteurs sont désactivés.

> ***Note pédagogique*** *— Pourquoi un nouveau code pour la CTA, mais pas pour le ventilo-convecteur ? Le code désigne un poste, une fonction à un emplacement (article 6.1 du modèle). Le ventilo-convecteur est remplacé à l'identique : le poste ne change pas, seul l'appareil change, et la GMAO garde l'historique des deux appareils. La nouvelle CTA a un autre débit et dessert une autre zone : c'est un nouveau poste, qui reçoit un nouveau code.*

Article 11 — Connecteurs et liens avec les systèmes d'exploitation

11.1 Au Cèdre, le jumeau numérique sert d'abord l'usage « Supervision temps réel » de l'article 2 : voir l'état des 4 CTA et des 2 PAC sur le modèle.

11.2 Extrait de la table de correspondance.

Code équipement	Identifiant GMAO	Points GTB	Documents	Statut
CED-B01-TT-T01-CVC-CTA-001	Code identique	CTA001_ETAT, CTA001_DEFAUT, CTA001_TSOUF	Notice, PV de mise en service	Complet
CED-B01-TT-T01-CVC-CTA-002	Code identique	CTA002_ETAT, CTA002_DEFAUT, CTA002_TSOUF	Notice	Complet
CED-B01-S01-T03-CVC-PAC-001	Code identique	—	Notice	Absent GTB

Le GUID IFC de chaque ligne figure dans la table complète ; il est omis ici pour la lisibilité.

11.3 Flux mis en place en 2027.

Système	Sens	Données	Fréquence	Protocole
GMAO	Bidirectionnel	Patrimoine vers GMAO ; demandes d'intervention ouvertes vers le jumeau	Trimestriel (patrimoine), quotidien (interventions)	API
GTB	Vers le jumeau	État marche/arrêt, défauts, température de soufflage	Toutes les 5 minutes	API de la GTB
GED	Bidirectionnel	Notices, PV, fiches techniques	À la publication	Liens relatifs
Capteurs IoT	—	Reporté en 2028 avec le suivi énergétique	—	—

11.4 Liens documentaires. Format : `DOE/CVC/CTA/CED-B01-TT-T01-CVC-CTA-001_notice.pdf`, relatif à la racine de la GED.

11.5 Points de mesure. Les 15 points raccordés (3 par CTA, 3 pour la PAC-002) sont listés en annexe G avec leurs seuils. Exemple : alerte si la température de soufflage d'une CTA s'écarte de plus de 3 °C de la consigne pendant 30 minutes.

11.6 Activation. Un PV d'activation par flux : GMAO en mars 2027, GTB en juin 2027. Pendant une interruption, la GMAO reste la référence pour les interventions ; l'éditeur rattrape les données au rétablissement.

11.7 Préparer la maintenance prédictive. L'usage est reporté à 2028, mais l'historique se constitue dès 2027 : heures de marche et défauts des 4 CTA et 2 PAC conservés au pas de 15 minutes pendant 2 ans, pannes GMAO avec cause et durée d'arrêt. Sans cet historique, aucun modèle de fiabilité ne pourra être construit en 2028.

> ***Note pédagogique*** *— La PAC sans point GTB apparaît en « Absent GTB » : la table de correspondance révèle un manque d'instrumentation, pas une erreur de données. C'est souvent ainsi que le jumeau numérique fait remonter des besoins de travaux.*

Article 12 — Propriété, sécurité et réversibilité

12.1 Propriété. Option « cession » retenue : les maquettes et données deviennent la propriété de la Foncière Horizon dès leur acceptation. Les bibliothèques d'objets du bureau d'études restent sa propriété, avec une licence d'usage illimitée pour le Cèdre.

12.2 Sécurité. Accès nominatifs, revus tous les 6 mois. Les plans du contrôle d'accès et de la vidéoprotection sont exclus des maquettes partagées et conservés dans un espace restreint du CDE.

12.3 Données personnelles. Les photos de relevé sont floutées avant dépôt. L'effectif par local est théorique et ne désigne personne. La Foncière est responsable de traitement ; le bureau d'études,

l'éditeur et le mainteneur sont ses sous-traitants, avec un accord de traitement des données annexé à leur contrat.

12.4 Réversibilité. Sous 30 jours, sans surcoût en fin de contrat, ou en cours de contrat sur demande, au prix prévu au contrat : maquettes natives et IFC, données en CSV avec leur dictionnaire, table de correspondance, fichiers de configuration IFC et IDS, historique des versions et, pour le mainteneur, export des codes et de l'historique de la GMAO.

12.5 Hébergement. Données hébergées en France. Le CDE est souscrit par la Foncière Horizon, pas par ses prestataires.

12.6 Passation. Le contrat de maintenance actuel se termine fin 2029. Le mainteneur sortant et le suivant travaillent en parallèle pendant le mois de décembre 2029 : transmission des tickets et écarts ouverts et des accès.

> ***Note pédagogique*** *— Le CDE souscrit par le propriétaire est la meilleure garantie de réversibilité : quand un prestataire part, les données ne bougent pas.*

Article 13 — Cybersécurité des systèmes connectés

13.1 à 13.3 Les connecteurs GMAO et GTB sont en lecture seule. Aucune commande d'équipement n'est envoyée depuis la solution jumeau numérique. La GTB est sur un réseau technique séparé ; l'éditeur y accède par une passerelle unique, avec un compte de service dédié. Les flux sont chiffrés entre la passerelle et la solution ; le BACnet/IP reste confiné au réseau technique.

13.4 Accès. Comptes nominatifs avec authentification forte pour les 9 utilisateurs ; accès fermés sous 24 heures après la notification du départ d'un intervenant.

13.5 et 13.6 L'éditeur applique les correctifs critiques sous 15 jours et conserve les journaux 1 an. Tout incident est signalé à la directrice technique sans délai, au plus tard 4 heures après sa détection.

13.7 L'éditeur et le mainteneur fournissent leur plan d'assurance sécurité ; l'hébergeur de la solution est certifié ISO/IEC 27001.

> ***Note pédagogique*** *— La lecture seule est le choix le plus prudent pour démarrer. Piloter la GTB depuis le jumeau peut venir plus tard, après une analyse de risque et un avenant.*

Article 14 — Usage responsable du numérique et de l'IA

14.1 et 14.2 Mesures GTB au pas de 15 minutes, conservées 2 ans puis agrégées à l'heure. Cinq dernières versions des maquettes conservées, plus la version de réception de 2025. Photos 360 remplacées à chaque campagne, sauf les photos avant et après travaux, conservées avec le dossier des travaux.

14.3 Les maquettes respectent le seuil de 300 Mo (article 9) ; les copies locales sont supprimées après publication.

14.4 IA. Le mainteneur utilise la lecture automatique des plaques signalétiques de son application GMAO. Les valeurs lues sont marquées « source IA » et vérifiées par le responsable de site avant dépôt. Les plans de sûreté ne sont jamais soumis à un outil d'IA.

> ***Note pédagogique*** *— Le pas de 15 minutes est un compromis : assez fin pour détecter une dérive de fonctionnement d'une CTA, assez sobre pour ne pas multiplier par quinze le volume stocké par rapport à un pas d'une minute.*

Article 15 — Dispositions contractuelles

15.1 et 15.2 La convention est annexée au contrat de maintenance, au contrat de l'éditeur et à chaque marché de travaux. Elle évolue sur décision du comité de pilotage, avec un préavis d'un mois et un avenant si les coûts changent. Son rang parmi les pièces est fixé par chaque contrat ; l'entreprise de travaux et le prestataire GTB y adhèrent par un acte d'adhésion.

15.3 et 15.4 La fiche de modification après maintenance est comprise dans le forfait du mainteneur ; la mise à jour de la maquette par le bureau d'études est une ligne de son contrat (variante 1 de P1). Pour les travaux, la maquette conforme fait partie du DOE : chaque marché prévoit une pénalité de retard sur la remise du DOE numérique et un jalon de paiement de 2 % versé à l'avis « conforme » du rapport de contrôle. L'audit annuel est financé par la Foncière.

15.5 à 15.7 Pour l'amiante, les consignations et la sécurité, les documents réglementaires font foi. Confidentialité de 5 ans après la fin des contrats. Les différends sont portés au comité de pilotage, puis traités selon chaque contrat.

> ***Note pédagogique*** *— Le jalon de 2 % est le levier le plus efficace pour obtenir une maquette à jour en fin de travaux : l'entreprise garde un intérêt à corriger avant d'être soldée. Il est distinct de la retenue de garantie, qui couvre l'exécution des travaux. Ce montage a été validé par le juriste de la Foncière : faites de même avant de le reprendre.*

Annexes du cas

Annexe	Contenu au Cèdre	Volume
A	Périmètre, liste des niveaux et altitudes, référentiel de surfaces (surface utile)	9 niveaux, 182 locaux
B	Nomenclature des types d'équipement et équivalence Uniclass	86 types
C	Dictionnaire de données	3 fiches détaillées à l'article 7, à étendre aux autres classes
D	Logiciels et versions 2027	1 logiciel auteur, IFC 4
E	Listes de codes de nommage	Disciplines, phases, émetteurs
F	CED_IFC4_v2.json et CED_EXP_v1.ids	2 fichiers

Annexe	Contenu au Cèdre	Volume
G	Points GTB raccordés et seuils	15 points
H	Arborescence et nommage de la GED, calqués sur le sommaire du DOE	1 arborescence
I	Niveaux de service de l'éditeur et du mainteneur	Disponibilité 99 %, délais de l'article 10.7 (P7)

Signatures

Partie	Organisation	Fonction	Date
Propriétaire	Foncière Horizon	Directrice technique du patrimoine	15 décembre 2026
Gestionnaire de l'information	Bureau d'études BIM	BIM manager GEM	15 décembre 2026
Exploitant / mainteneur	Mainteneur multitechnique	Responsable de site	15 décembre 2026
Éditeur de la solution jumeau numérique	Éditeur sous contrat	Chef de projet éditeur	15 décembre 2026
Administrateur GMAO	Mainteneur multitechnique	Responsable GMAO	15 décembre 2026
Intégrateur GTB	Prestataire GTB du bâtiment	Technicien GTB référent	15 décembre 2026
Entreprise de travaux	Désignée par opération	Acte d'adhésion signé à chaque marché	—

Historique des versions

Version	Date	Modifications
1.0	4 novembre 2026	Cas d'application publié sur ivy-twin.fr, sous licence CC BY-SA 4.0

> ***Pour aller plus loin*** *— Trois exercices pour s'approprier le cas : rédiger la fiche attributs d'une PAC ; refaire le tableau de l'article 4 pour la gestion des espaces ; décrire le scénario de l'article 10 pour un simple changement d'affectation de local.*