



STRUCTURATION DU GME CHANYA POUR LE DÉMONSTRATEUR D'IMPRESSION 3D ADDITIVE BAS-CARBONE

Document de cadrage – Version 1.0 – Octobre 2025

François W. Beydoun – Fondateur de CHANYA



Table des matières

Document de cadrage – Version 1.0 – Octobre 2025.....	1
<i>François W. Beydoun – Fondateur de CHANYA</i>	1
INTRODUCTION AU LEXIQUE DES ABRÉVIATIONS	4
POURQUOI CRÉER UN GME AUTOUR DU DÉMONSTRATEUR CHANYA	11
LES BÉNÉFICES POUR LES PARTENAIRES.....	12
L'INTÉRÊT DE REJOINDRE LE GME CHANYA	13
1) Noyau “BuildTech” (<i>impression 3D</i>).....	14
2) Ingénieries & Conformité (<i>socle réglementaire</i>)	16
3) Réalisation (<i>GME “chantier”</i>).....	18
4) Assurance, finance, juridique.....	20
5) Site, foncier, institutionnels	21
6) Données, IA & Validation scientifique	22
7) Communication & diffusion.....	23
Gouvernance GME (<i>proposition</i>)	24
Séquence projet (jalons clés)	25
Dossier de preuve (KPI & livrables finaux)	26

CHANYA

Partenaires :	27
Catégories	28
Remarques CHANYA.....	29
Clarté juridique	30



INTRODUCTION AU LEXIQUE DES ABRÉVIATIONS

Afin de garantir une compréhension claire et homogène dès les premières pages, ce lexique regroupe l'ensemble des abréviations techniques et institutionnelles utilisées dans le présent document.

Placé en ouverture, il a pour objectif de faciliter la lecture et d'éviter toute ambiguïté dans l'interprétation des termes employés au fil de l'analyse.

Chaque acronymme est défini de manière synthétique pour permettre à tous les partenaires du futur GME CHANYA — qu'ils soient techniques, institutionnels ou financiers — de partager une base commune de référence.

(Atex, Atec, BEP, BET, BIM, BMS, CAPEX, CE, CERIB, CFA, CHANYA, CSTB, CVC, DI, DICT, DOE, DP, DPE, DCE, DO, EPC, EPI, ESQ, PRO, EXE, GED, GME, GO, GTB, HSE, IFC, IA, LOD, MEP, MOD, OPEX, OPC, PC, PGC SPS, PID, PI, PMR, PPSS, PV, RC Pro, RE2020, SPS, STD, TRC)

Atex – *Appréciation Technique d'Expérimentation*

Procédure du CSTB permettant d'utiliser un procédé ou matériau innovant avant qu'il n'obtienne un Avis Technique (Atec). Elle peut être “de chantier” (cas unique) ou “de type” (réutilisable).

Atec – *Avis Technique*

Reconnaissance officielle par le CSTB de la conformité technique d'un produit ou procédé à long terme (équivalent d'une certification).



BEP – *BIM Execution Plan* (ou Plan d'Exécution BIM)

Document définissant les règles, rôles et outils de modélisation numérique entre partenaires (niveau de détail, format, coordination...).

BET – *Bureau d'Études Techniques*

Structure d'ingénierie spécialisée (structure, matériaux, fluides, etc.) qui conçoit, calcule et justifie la conformité technique d'un projet.

BIM – *Building Information Modeling*

Méthodologie collaborative de conception numérique permettant de centraliser toutes les données d'un projet dans une maquette 3D intelligente.

BMS – *Building Management System*

Système de supervision technique du bâtiment (énergie, CVC, éclairage, sécurité).

CAPEX – *Capital Expenditure*

Dépenses d'investissement (équipements, machines, construction du démonstrateur).

CE – *Conformité Européenne*

Marquage garantissant qu'un produit respecte les normes européennes de sécurité, santé et environnement.

CERIB – *Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton*

Organisme français spécialisé dans les essais, certifications et innovations liées au béton et à ses dérivés.

CFA – *Centre de Formation d'Apprentis*

Établissement de formation professionnelle accueillant des apprentis (ex. : BTPCFA Grand Est).



CHANYA – Nom du projet / bureau d'études concepteur

Conçoit les habitats optimisés par IA et impression 3D béton additive. N'assure pas la construction directe.

CSTB – *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*

Organisme public français chargé d'évaluer, d'homologuer et de certifier les produits, procédés et bâtiments innovants.

CVC – *Chauffage, Ventilation, Climatisation*

Désigne l'ensemble des installations liées au confort thermique et à la qualité de l'air.

DI / DICT – *Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux*

Document obligatoire avant tout chantier pour prévenir les gestionnaires de réseaux souterrains.

DOE – *Dossier des Ouvrages Exécutés*

Compilation de tous les plans, notices et PV nécessaires pour l'exploitation et la maintenance du bâtiment livré.

DP – *Déclaration Préalable*

Autorisation administrative simplifiée, alternative au permis de construire pour certains petits projets.

DPE – *Diagnostic de Performance Énergétique*

Évaluation réglementaire de la performance énergétique du bâtiment.

DCE – *Dossier de Consultation des Entreprises*

Ensemble des pièces (plans, CCTP, quantitatifs) utilisées pour consulter les entreprises avant travaux.

DO – *Dommages-Ouvrage*

Assurance obligatoire pour le maître d'ouvrage, couvrant les désordres de nature décennale dès la réception du chantier.



EPC / EPI – *Équipements de Protection Collective / Individuelle*

Éléments de sécurité obligatoires sur un chantier (casques, filets, harnais...).

ESQ / PRO / EXE – *Esquisse / Projet / Exécution*

Phases classiques d'avancement d'un projet architectural.

GED – *Gestion Électronique de Documents*

Système de stockage et de partage sécurisé des documents du projet.

GME – *Groupement Momentané d'Entreprises*

Regroupement temporaire d'entreprises pour réaliser ensemble une opération unique, avec une convention fixant les responsabilités.

GO – *Gros Œuvre*

Ensemble des travaux de structure : fondations, murs, dalles, etc.

GTB – *Gestion Technique du Bâtiment* (synonyme de BMS)

Système de gestion automatisée du bâtiment.

HSE – *Hygiène, Sécurité, Environnement*

Domaine qui veille à la prévention des risques et à la sécurité des travailleurs sur le chantier.

IFC – *Industry Foundation Classes*

Format standard ouvert pour l'échange de maquettes numériques BIM entre différents logiciels.

**IA – Intelligence Artificielle**

Ensemble des outils de modélisation et d'optimisation utilisés par CHANYA pour concevoir les habitats.

LOD – Level of Development

Niveau de détail d'un objet ou d'un modèle BIM (ex. : LOD 200 = concept, LOD 400 = fabrication).

MEP – Mechanical, Electrical, Plumbing

Abréviation internationale regroupant les métiers techniques (CVC, électricité, plomberie).

MOD – Maître d'Ouvrage Délégué

Personne morale ou physique mandatée par le maître d'ouvrage (ici CHANYA) pour piloter la réalisation, les contrats et le chantier.

OPEX – Operational Expenditure

Dépenses d'exploitation (maintenance, communication, énergie).

OPC – Ordonnancement, Pilotage et Coordination

Métier clé de gestion de chantier : planning, coordination inter-lots, suivi des délais et avancement.

PC – Permis de Construire

Autorisation d'urbanisme pour les travaux soumis à réglementation.

PGC SPS – Plan Général de Coordination Sécurité et Protection de la Santé

Document HSE obligatoire sur chantier, établi par le coordinateur SPS.



PID – *Piping and Instrumentation Diagram*

Schéma d'installation des pompes, vannes et capteurs dans un système de pompage.

PI – *Propriété Intellectuelle*

Droits liés à la création intellectuelle : algorithmes, maquettes 3D, G-code, design architectural, etc.

PMR – *Personne à Mobilité Réduite*

Norme d'accessibilité aux bâtiments.

PPSS – *Plan Particulier de Sécurité et de Santé*

Version adaptée du PGC SPS pour les sous-traitants ou petites opérations.

PV – *Procès-Verbal*

Document officiel validant un contrôle, un essai ou une réunion.

RC Pro – *Responsabilité Civile Professionnelle*

Assurance couvrant les dommages causés à autrui dans le cadre professionnel.

RE2020 – *Réglementation Environnementale 2020*

Norme française pour les constructions neuves (énergie, carbone, confort d'été).

SPS – *Sécurité et Protection de la Santé*

Fonction réglementaire assurée par un coordinateur sur le chantier.

STD – *Simulation Thermique Dynamique*

Outil de calcul pour évaluer la performance énergétique d'un bâtiment sur une année type.



TRC – *Tous Risques Chantier*

Assurance couvrant les dégâts matériels sur le chantier (bris, vol, intempéries).



POURQUOI CRÉER UN GME AUTOUR DU DÉMONSTRATEUR CHANYA

La création d'un **Groupement Momentané d'Entreprises (GME)** répond à la nécessité de **rassembler, sous une même dynamique, les compétences complémentaires** indispensables à la conception et à la réalisation du démonstrateur CHANYA.

Ce démonstrateur, centré sur l'**impression 3D béton additive, bas-carbone ou à matériaux biosourcés**, incarne une technologie de rupture dans le secteur du bâtiment : il requiert une approche intégrée où ingénierie, architecture, robotique, matériaux, et assurance avancent main dans la main.

Le GME offre un cadre juridique et opérationnel souple permettant à plusieurs partenaires — entreprises, bureaux d'études, laboratoires, institutions et industriels — de **collaborer sur un projet commun sans créer une structure permanente**.

Chaque membre conserve son identité et ses responsabilités propres, tout en s'unissant autour d'un **objectif collectif clair** : prouver la faisabilité technique, économique et réglementaire d'une construction innovante issue de l'impression 3D.



LES BÉNÉFICES POUR LES PARTENAIRES

- **Mutualisation des compétences et des risques** : chacun apporte son savoir-faire spécifique et bénéficie du soutien des autres acteurs.
- **Accès à un chantier expérimental unique** : vitrine réelle pour tester, valider et valoriser des solutions techniques avant leur déploiement industriel.
- **Visibilité accrue** : le démonstrateur CHANYA servira de référence médiatique et professionnelle en France et à l'international.
- **Accélération réglementaire** : le cadre GME facilite les démarches conjointes auprès du CSTB, des assureurs et des financeurs publics.
- **Création d'un réseau stratégique** : la participation au GME ouvre la voie à de futures collaborations dans le domaine de la construction durable et robotisée.



L'INTÉRÊT DE REJOINDRE LE GME CHANYA

S'y associer, c'est **participer à l'émergence d'un modèle constructif pionnier**, aligné avec les enjeux climatiques, sociaux et technologiques de notre époque.

C'est aussi **prendre part à une aventure collective** où l'innovation n'est plus confinée aux laboratoires, mais prend forme dans un démonstrateur concret, visible et reproductible.

En unissant leurs forces dans ce cadre souple et collaboratif, les partenaires du GME CHANYA contribueront à **façonner la construction du futur**, tout en renforçant leur propre position dans un écosystème en pleine mutation.



1) Noyau “BuildTech” (impression 3D)

1. Fabricant du robot / système d'impression

- **Ex.** : Constructions-3D (partant si écosystème complet).
- **Rôle** : fourniture du bras/portique, buse, soft d'extrusion, paramétrage, assistance mise en route.
- **Livrables** : PEB (plan d'exécution BIM/DAO du process), protocole de calibration, formation opérateurs, manuel HSE.
- **Critères** : références chantiers réels, SAV France, compatibilité mélanges bas-carbone/biosourcés, redondance pièces critiques.
- **Risques** : indisponibilité machine, goulots SAV → *mitigation* : stock critique sur site + technicien dédié.

2. Intégrateur robotique / Automatisme (si différent du fabricant)

- **Rôle** : safety PLC, capteurs, interlocks, zones de sécurité, interface avec pompes/malaxeurs.
- **Livrables** : analyse de risques machine, dossier technique CE, plan de maintenance.

3. Fournisseur matériau & process d'extrusion

- **Rôle** : liants (CEM bas-carbone, géopolymères, terres crues stabilisées), adjuvants, fibres, granulométrie, re-mélange.
- **Livrables** : *mix-design* imprimable, fenêtres rhéologiques (ouvrabilité, thixotropie, montée en résistance), protocole de cure.
- **Partenaires types** : cimentier bas-carbone, filière terre/chanvre/lin, adjuvantiers, start-ups biosourcées.
- **Risque** : variabilité matériau → *mitigation* : lot pilote + essais labo avant chantier.



4. Pompes, malaxeurs, trémies, convoyage

- **Rôle** : alimentation continue, contrôle débit/pression, nettoyage rapide.
- **Livrables** : schéma PID, SOP nettoyage, kit secours.



2) Ingénieries & Conformité (socle réglementaire)

5. BET Structure (mandataire technique pressenti)

- **Rôle** : notes de calcul (Eurocodes), justification strates imprimées, interfaces renforts (barres, treillis, post-tension éventuelle), fondations.
- **Livrables** : plans EXE, phasage d'impression, contrôle flèche/voilement.
- **Assurances** : RC Pro + Décennale.

6. BET Matériaux / Labo d'essais

- **Rôle** : essais rhéologie, résistance initiale/28j, adhérence entre couches, durabilité, feu.
- **Livrables** : PV essais, courbes de procédé, critères Go/No-Go.
- **Candidats types** : CERIB, labo universitaire, CSTB (selon volets).

7. Architecte (Architecte de l'Opération)

- **Rôle** : PC/DP, insertion urbaine, accessibilité PMR, sécurité incendie, RE2020, détails d'enveloppe (étanchéité, ponts thermiques).
- **Livrables** : dossier PC, PRO/DCE, détails d'interface imprimé-menuiseries-toiture.
- **Assurances** : RC Pro + Décennale.



8. BET MEP (CVC-Plomberie-Élec)

- **Rôle** : réseaux intégrés au concept, percements prévus au G-code, passages gaines, tableaux.
- **Livrables** : schémas, réservations, bilans thermiques, STD.

9. Coordinateur BIM / Numérique

- **Rôle** : maquette fédérée (IFC), clash-detection, passerelle modèle → G-code/chemins d'impression, DOE numérique.
- **Livrables** : BEP, maquette LOD adéquat, *as-built*.

10. HSE / SPS (coordination sécurité-protection de la santé)

- **Rôle** : plan de prévention, zones robot, consignations, permis de travail.
- **Livrables** : PGC SPS, PPSS, protocoles EPI/EPC.

11. Certification & Volet expérimental

- **Rôle** : stratégie d'évaluation (ATEx de chantier, ATEx de type, ATec à terme), protocole d'essais, relation CSTB.
- **Livrables** : plan d'essais, dossier ATEx, traçabilité.

12. Contrôle technique (soc. de contrôle)

- **Rôle** : avis sur solidité, sécurité incendie, accessibilité, conformité RE2020.
- **Livrables** : rapports avisés aux phases ESQ/PRO/EXE.



3) Réalisation (GME “chantier”)

13. Entreprise générale / Mandataire du GME (si pertinent)

- **Rôle** : pilotage global, planning, logistique, coordination co-traitants, facturation GME.
- **Livrables** : OPC, jalons, compte-rendus.

14. Terrassier / Gros-œuvre fondations

- **Rôle** : étude géotechnique G2, terrassement, fondations, dallages compatibles à l'impression.
- **Livrables** : plan d'implantation, tolérances géométriques strictes.

15. Opérateur impression 3D (peut être fabricant + équipe locale)

- **Rôle** : exécution impression, contrôle qualité en cours de filage, ajustements G-code.
- **Livrables** : Fiches suiveuses, *logbook process, as-built layers*.

16. Second-œuvre & Enveloppe

- **Rôle** : menuiseries, toiture/étanchéité, isolation complémentaire si besoin, finitions compatibles substrat imprimé.
- **Livrables** : détails d'accostage, tests étanchéité à l'air.



17. Lots techniques (CVC, plomberie, élec, GTB/BMS)

- **Rôle** : pose réseaux, équipements, essais, mise en service.
- **Livrables** : PV essais, DOE, schémas unifilaires.

18. Énergies & Eau

- **Rôle** : PV, onduleurs, stockage, récupération eau de pluie, traitement, ventilation double-flux si retenue.
- **Livrables** : dimensionnements, attestations Consuel, autoconsommation.



4) Assurance, finance, juridique

19. Courtier / Assureur

- **Rôle** : RC Pro (BET), Décennale (archi/entreprise), TRC (Tous Risques Chantier), RC Chantier, DO (Dommages-Ouvrage, si nécessaire), responsabilité machine.
- **Livrables** : attestations nominatives, clauses spécifiques “procédé non traditionnel/expérimental”.

20. Juridique marchés / Contrats GME

- **Rôle** : convention GME (mandataire, solidarité, partage PI), contrats de co-traitance, gestion IP & data, RGPD.
- **Livrables** : convention signée, matrice risques/responsabilités, plan PI (algorithmes, G-code, bibliothèques paramétriques).

21. Financeurs / Sponsors / Subventions

- **Rôle** : financement non dilutif, mécénat industriel, soutien territorial, foncier.
- **Livrables** : lettres d'intention, budget détaillé CAPEX/OPEX, plan de trésorerie.



5) Site, foncier, institutionnels

22. Propriétaire du site / Collectivité / Bailleur

- **Rôle** : mise à disposition terrain (démonstrateur), autorisations, raccordements temporaires.
- **Livrables** : convention d'occupation, PC/DP, DICT, branchements.

23. Organismes de contrôle & secours

- **Rôle** : coordination SDIS (incendie), accessibilité, visites de sécurité.
- **Livrables** : avis formalisés.

24. Gestion des déchets / Économie circulaire

- **Rôle** : valorisation rebuts imprimés, eaux de lavage, boucle courte granulats.
- **Livrables** : plan de gestion déchets, bordereaux traçabilité.



6) Données, IA & Validation scientifique

25. Partenaire IA / Jumeau numérique

- **Rôle** : optimisation topo-structurelle, trajectoires d'impression, monitoring en temps réel (vision/capteurs).
- **Livrables** : pipeline data, tableaux de bord, rapport d'optimisation.

26. Partenaire académique / formation

- **Rôle** : protocole de recherche, publications, formation opérateurs (ex. BTPCFA Grand Est, IUT, écoles).
- **Livrables** : modules certifiants, *white paper* du démonstrateur.



7) Communication & diffusion

27. Relations presse / Vidéo

- **Rôle** : captation, storytelling, plan média FR/EU, gestion des visites pro.
- **Livrables** : kit média, droits images, calendrier RP.

28. Partenaires “use-case” (tourisme, social, privé, public)

- **Rôle** : scénarios d’usage alignés aux secteurs cibles de CHANYA.
- **Livrables** : exigences fonctionnelles, retours terrain.



Gouvernance GME (proposition)

- **Mandataire GME** : Entreprise générale OU binôme “BET Structure + Fabricant robot” (selon qui prend le leadership opérationnel).
- **Comités** :
 - *Tech & Qualité* (weekly) : Fabricant, BETs, Labo, Opérateur.
 - *Risque & Assurance* (bi-weekly) : Mandataire, Courtier, Contrôle technique.
 - *Stratégie & Partenariats* (mensuel) : Mandataire, CHANYA (conception), Collectivité/Propriétaire, Financeurs.
- **Outils** : BIM collaboratif, gestion documentaire (GED), matrice risques, jalons stage-gate (ATEx, PC, GO, DOE).



Séquence projet (jalons clés)

1. **Cadrage (S0–S4)** : site pressenti, programme, esquisses, pré-ATEx/ATEx chantier, assurances cadrées.
2. **Ingénierie & essais (S4–S10)** : *mix-design* validé, prototypes éléments, G-code stable, contrôles labo.
3. **Permis & consultations (S8–S14)** : PC/DP, consultation co-traitants, TRC/DO, contrôle technique.
4. **Pré-prod & formation (S12–S16)** : implantation, fondations, répétitions, HSE.
5. **Impression & second œuvre (S16–S22)** : production couches, enveloppe, MEP.
6. **Mise en service & ATEx/DOE (S22–S24)** : PV, DOE, métriques, visite presse.



Dossier de preuve (KPI & livrables finaux)

- **Tech** : métriques cadence (m/h), précision (+/- tolérances), taux rebut < X%, temps de setup.
- **Matériaux** : résistances 24h/28j, adhérence inter-couches, perméabilité, feu/acoustique/thermique.
- **Énergie & Eau** : kWh/m².an projetés, % autoconsommation, m³ récupérés.
- **Coût & Délais** : coût €/m² démonstrateur, delta vs. traditionnel, jalons tenus.
- **Conformité** : rapports contrôle technique, ATEX favorable, attestations RE2020/Accessibilité.
- **Exploitation** : DOE numérique, plan maintenance, guide d'usage.



Partenaires :

- Attestations **assurance** (RC Pro, Décennale si concerné).
- **Références** projets comparables (impression 3D / procédés non conventionnels / biosourcés).
- **Capacités** : équipe dédiée, délais de mobilisation, astreinte SAV.
- **Qualité & HSE** : certifications, procédures, incidents 24 derniers mois.
- **Ouverture data** : partage anonymisé pour ATEx / publications.
- **Engagement** : lettre d'intérêt + disponibilité calendrier.



Catégories

- Fabricant système d'impression / Intégrateur robotique
- Fournisseurs **matériaux bas-carbone / biosourcés** & adjuvants
- Pompes / malaxeurs / convoiage
- BET Structure | BET Matériaux / Labo d'essais | Architecte | BET MEP | BIM
- HSE / SPS | Contrôle technique | Assurance / Courtage | Juridique marchés
- Entreprise générale | Terrassier / Fondations | Opérateur impression | Enveloppe | Lots CVC-Plomberie-Élec
- Énergies (PV, onduleurs, stockage) | Eau (récupération/traitement)
- Propriétaires de site / Collectivités / Bailleurs (terrain démonstrateur)
- Académiques / CFA | RP / Vidéo | Financeurs / Sponsors



Remarques CHANYA

CHANYA **ne construit pas** : elle **conçoit** et orchestre via un **GME**.

Positionne clairement l'objectif **démonstrateur** : convaincre assureurs/investisseurs, valider l'ATEX, et diffuser la techno.

Mets en avant les **secteurs cibles** (tourisme, social, privé, public) et l'alliance **IA + impression 3D béton additive, bas-carbone ou matériaux biosourcés**.



Clarté juridique

Ce document constitue une base de travail pour la formation du GME CHANYA et ne saurait être interprété comme un engagement contractuel. Les responsabilités et obligations seront définies dans la convention GME signée entre les partenaires.