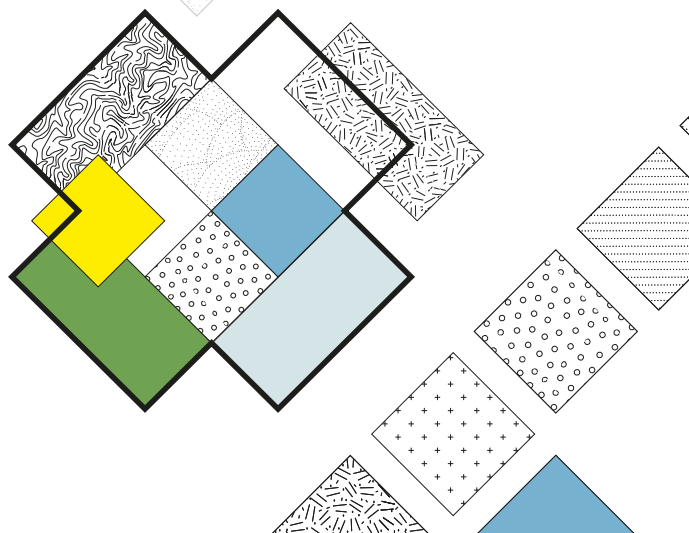
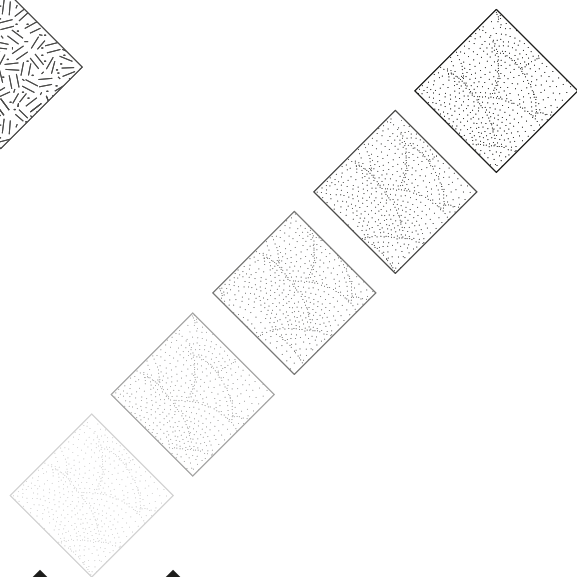
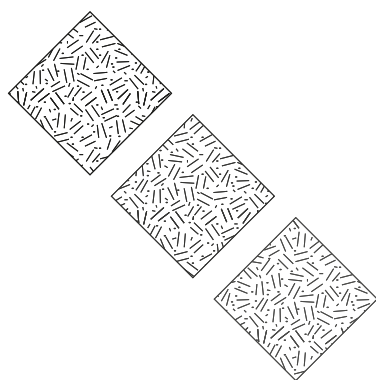
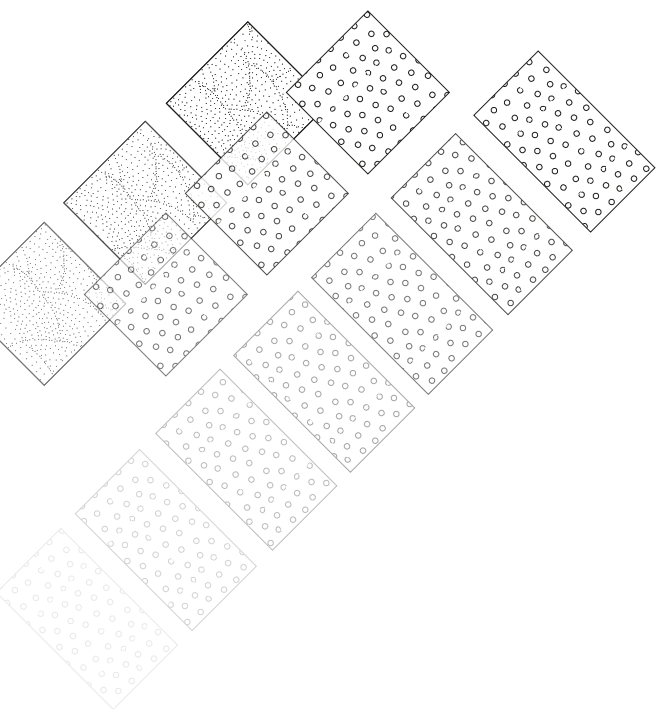
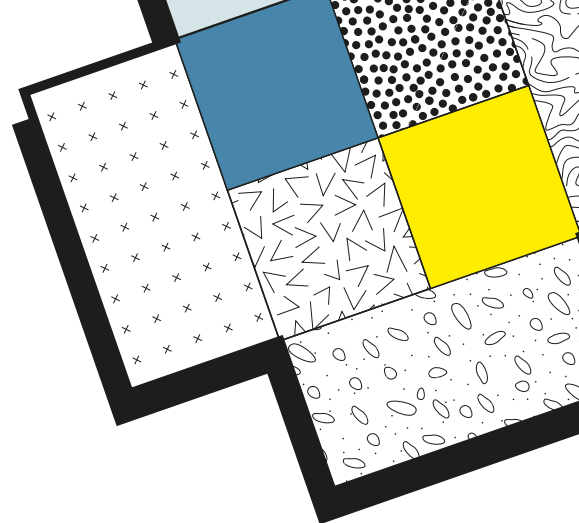


Référentiel **CONSTRUCTION HORS-SITE**

Groupe de travail des maîtrises d'ouvrage signataires
de la *Charte pour le développement de la construction hors-site*

OCTOBRE 2023





VERS UN NOUVEAU MODE DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION **SOBRE ET DURABLE**

_____ Face à la crise environnementale, au marché du logement en tension, à la volatilité des prix de la construction, l'inflation du coût de l'énergie, la pénurie de main-d'œuvre ou encore la raréfaction des ressources, il est nécessaire de réinterroger l'acte de construction et de chercher à le rationaliser.

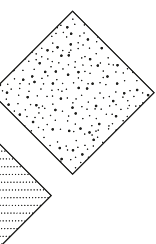
Plusieurs exemples à l'international nous montrent que la construction hors-site est une des réponses au service de la filière de la construction ainsi que de la transition et de la planification écologiques. Elle concilie haute qualité environnementale, maîtrise des coûts, réduction des déchets, des consommations des ressources (notamment l'eau) et des nuisances de chantier. Elle accompagne la nécessaire amélioration des conditions de travail sur les chantiers dans ce contexte de pénurie de main-d'œuvre et de perte d'attractivité du secteur du bâtiment.

Comment favoriser l'émergence de cette filière d'avenir en France et, notamment, encourager le recours à la construction hors-site dans les projets immobiliers ? Face à ce défi d'ampleur, plusieurs maîtrises d'ouvrage publiques franciliennes ont initié en novembre 2022 un groupe de travail pour structurer une approche partagée et aboutir à des propositions d'actions communes.

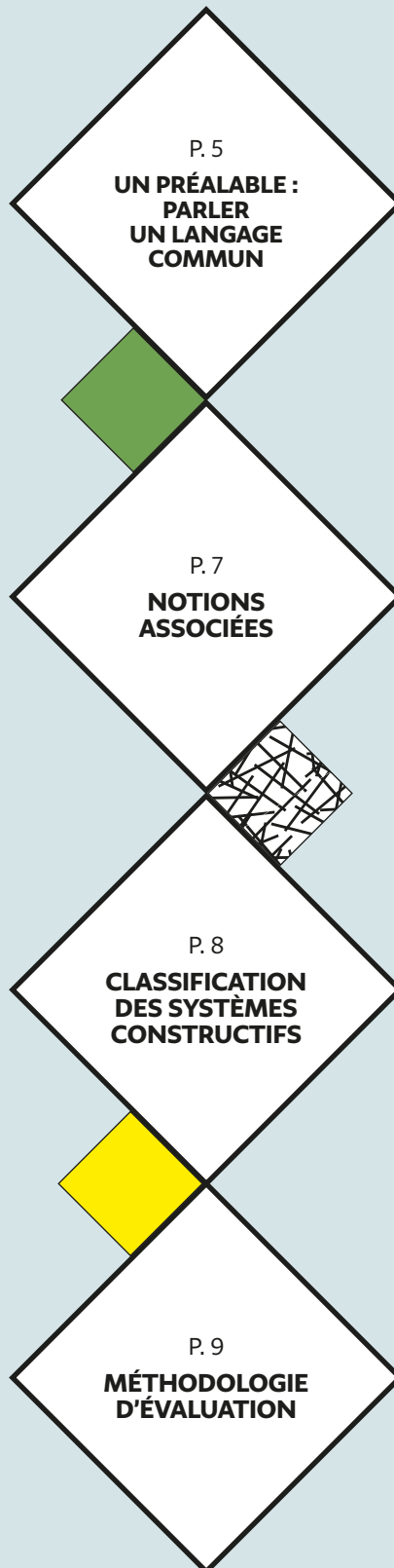
Trois thématiques ont été identifiées pour des sessions de travail collaboratif : la définition d'un vocabulaire commun, l'élaboration de grilles d'objectifs, et l'analyse des enjeux juridiques et contractuels. Le présent livrable détaille les conclusions de ce travail collaboratif.

Ce livrable est par ailleurs un complément technique à la *Charte pour le développement de la construction hors-site* qui engage tous les partenaires mobilisés à :

- **produire des opérations** dont la qualité architecturale et d'usage est au cœur des ambitions ;
- **réduire l'impact carbone des constructions**, faciliter la mixité des matériaux et la frugalité des solutions constructives ;
- **améliorer les conditions des chantiers** en diminuant les nuisances en faveur de la qualité de vie des riverains et en améliorant les conditions de travail de la main-d'œuvre ;
- **participer à l'émergence** d'une filière d'excellence française.



S O M M A I R E



UN PRÉALABLE : PARLER UN LANGAGE COMMUN

_____ Le premier travail fut la définition d'un langage commun, préalable nécessaire à une action commune des maîtrises d'ouvrage publiques.

Les conclusions présentées dans ce document ont été établies à l'issue d'ateliers de travail collaboratif, avec en fil directeur le postulat que la construction hors-site est un des moyens pour répondre aux engagements de la *Charte pour le développement de la construction hors-site*.

Ces éléments ne sont ni exhaustifs ni immuables mais constituent un socle commun auquel les signataires de la Charte se réfèrent en matière de hors-site.

Les éléments de définition combinent deux approches complémentaires :

- une approche qualitative avec un lexique et les notions associées ;
- une approche quantitative avec une classification des systèmes constructifs et une méthodologie d'évaluation.

Lexique

Important : les définitions qui suivent ne remplacent pas les définitions génériques des termes listés, mais elles clarifient notre vision commune de la construction hors-site en tant que signataires de la Charte.

Construction hors-site

La construction hors-site est une méthode de construction qui vise à déplacer une partie de cette construction hors du chantier. Elle permet d'améliorer les conditions de travail, de réduire les nuisances pour les riverains, de réaliser des constructions bas carbone, d'optimiser les coûts et le temps des projets, et d'améliorer la qualité des constructions. Ce terme englobe la notion de préfabrication (voir définition ci-après) mais en tenant compte des enjeux contemporains (carbone, filières locales, qualité de vie au travail, qualité architecturale et d'usage).

En complément, le processus doit faciliter le recyclage des matériaux ainsi que le développement responsable des territoires.

Rationalisation

La rationalisation apparaît comme une méthode questionnant l'ensemble de la chaîne de construction que ce soit dans l'organisation, le montage ou les procédés techniques afin d'optimiser la quantité de matière utilisée, les impacts carbone, les moyens

mis en œuvre et l'organisation de chantier, et/ou d'améliorer l'économie, le temps, les nuisances et les impacts environnementaux liés à un projet. Mais une rationalisation trop poussée peut engendrer des risques de standardisation, ou une uniformisation du langage architectural, des usages et des solutions constructives, ce qui serait contraire aux engagements portés par les signataires de la Charte.

Préfabrication

La préfabrication consiste en la fabrication, dans des usines et ateliers spécialisés, d'éléments et/ou de composants constructifs d'un bâtiment ou d'une partie du bâtiment. Ces éléments et/ou composants sont ensuite transportés et montés sur site.

Standardisation

Il faut différencier standardisation et standards de la construction. Si la construction hors-site doit permettre la production d'éléments sériels optimisés et adaptables, elle ne doit pas concourir à une standardisation du langage architectural et des usages.

Processus

Un processus est l'organisation d'une série d'actions permettant d'atteindre un objectif. Dans le cadre de la construction hors-site, plusieurs processus sont impactés et peuvent être adaptés dans une logique de rationalisation :

- le processus de conception ;
- le processus d'achat et de contractualisation ;
- le processus de production et d'assemblage ;
- le processus de logistique ;
- le processus de construction et de montage sur chantier ;
- le processus de gestion des déchets et du recyclage.

La construction hors-site étant un processus global et transverse, la gestion des interfaces, notamment entre ces différents processus, est primordiale.

Industrialisation

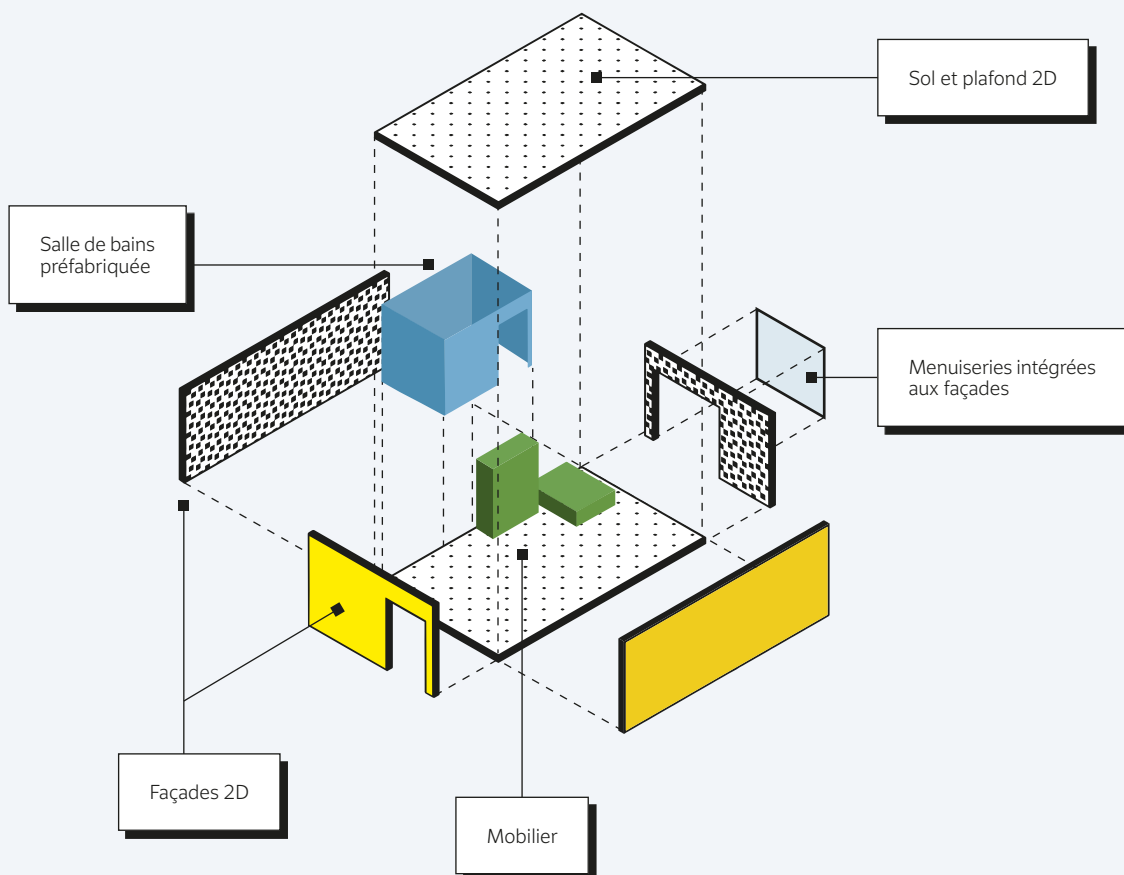
L'industrialisation désigne l'ensemble des processus, des méthodes et des moyens pour appliquer, au secteur du bâtiment, des techniques et des procédés industriels apportant rationalisation et hausse de la productivité. Pour la construction hors-site, le recours à l'industrialisation implique une évolution des modes de conception et de construction, et doit être mis au service de la décarbonation de l'acte de construire et de l'amélioration de la qualité d'usage des bâtiments.

Normalisation

Le terme normalisation définit le fait de sortir d'un processus d'innovation ponctuel pour devenir une démarche usuelle. Dans le contexte de la Charte, il s'agit de définir un cadre d'application, afin de rendre plus courant le recours à la construction hors-site.

Site d'assemblage

Source : Campus Hors-site.



NOTIONS ASSOCIÉES

_____ La construction hors-site ne se limite pas aux définitions précédemment établies, elle se rapporte à de nombreuses autres notions.

Territoire

- Filière locale
- Bassin d'emploi pérenne
- Capacité de production et d'investissement
- Intégration urbaine
- Réseau de transport

Riverains

- Réduction des nuisances
- Amélioration du bâti

Usine ou atelier de préfabrication

- Savoir-faire et compétences
- Conditions de travail
- Amélioration continue
- Optimisation
- Diversité des ressources
- Lissage de la commande
- Flux de production
- Stockage

Chantier

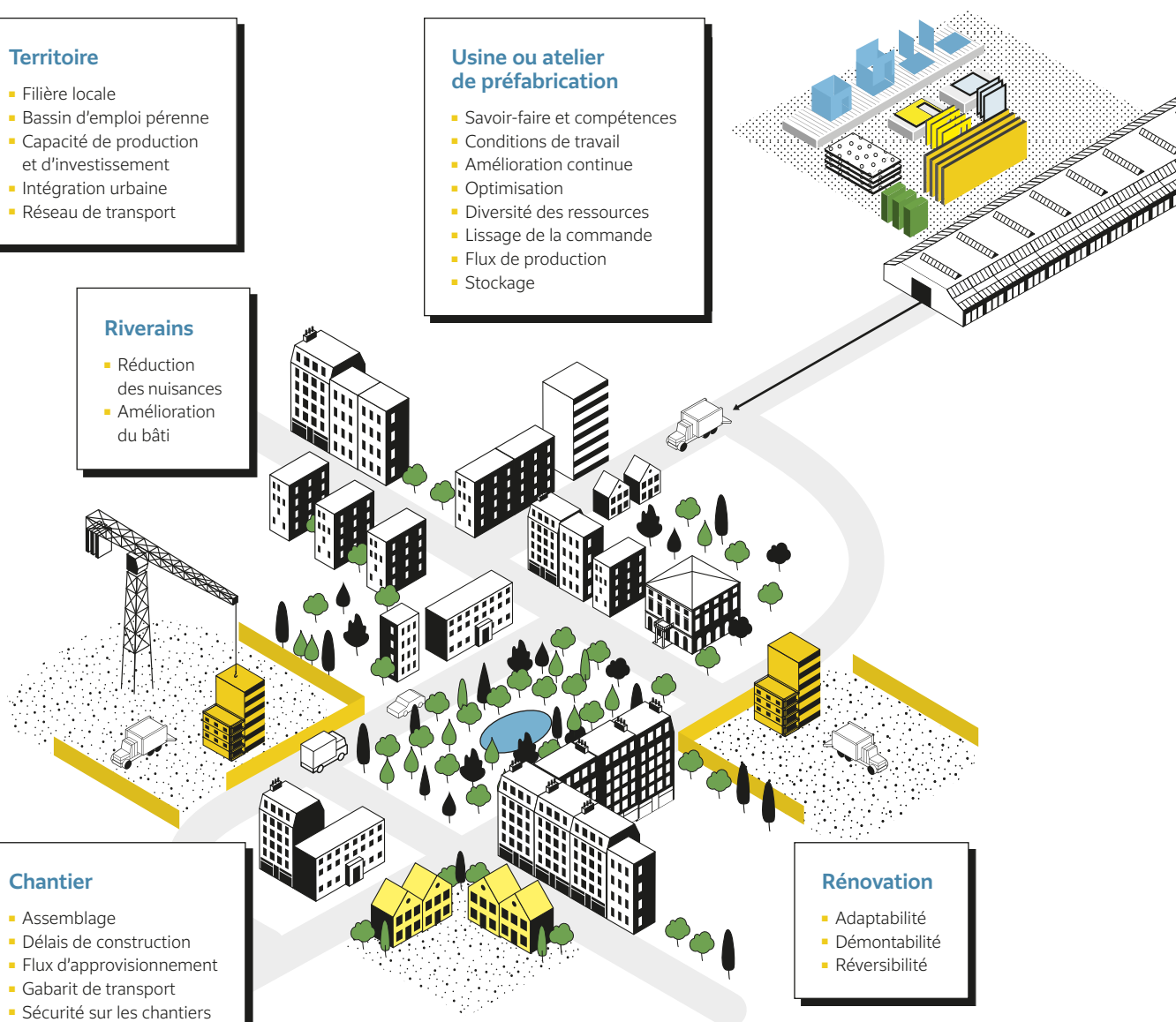
- Assemblage
- Délais de construction
- Flux d'approvisionnement
- Gabarit de transport
- Sécurité sur les chantiers

Bâtiment neuf

- Qualité architecturale
- Intégration urbaine
- Bas carbone et sobriété
- Qualité des finitions
- Sur-mesure
- Durabilité et pérennité

Rénovation

- Adaptabilité
- Démontabilité
- Réversibilité

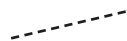


CLASSIFICATION DES SYSTÈMES CONSTRUCTIFS

_____ Au-delà des notions générales, la classification des solutions dites de construction hors-site est nécessaire pour les prochaines étapes.

En s'inspirant du modèle britannique, *Modern Methods of Construction* (MMC), et dans un souci de clarté, nous avons retenu la classification dans le tableau qui suit. Pour chaque catégorie sont recensés les éléments qui arrivent sur le chantier pour y être assemblés.

NB : Cette classification n'est ni exhaustive ni immuable, mais constitue le socle commun auquel les signataires de la Charte se réfèrent en matière de hors-site.



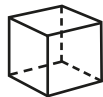
Les ossatures 1D

Systèmes structurels linéaires correspondant principalement à des systèmes de poteau/poutre ou de charpente.



Les panneaux 2D

Murs, planchers, façades, FOB, MOB, CLT, toitures. Y compris toutes sujétions posées / intégrées en atelier (menuiserie, occultations, bardage, etc.).



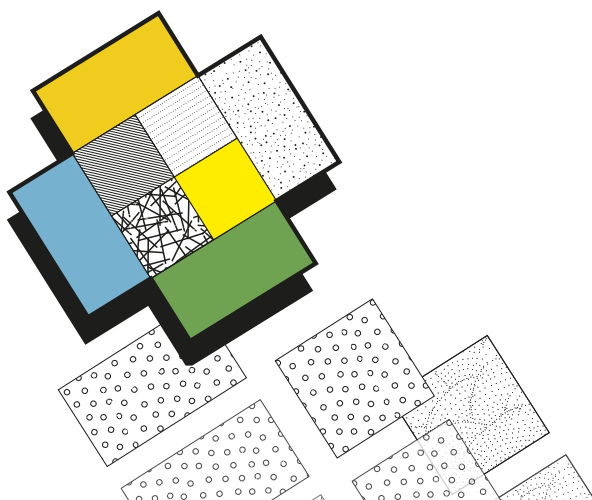
Le modulaire structurel 3D

Systèmes structurels volumétriques pouvant contenir, en plus de la structure, l'ensemble des corps d'état du bâtiment pour fournir des morceaux de bâtiment clés en main.



Les composants non structurels

Salles d'eau, gaines techniques, cuisines intégrées à un mur, transformateur avec mur dit « poste en immeuble », escaliers, balcons rapportés. Y compris toutes sujétions posées / intégrées en atelier (meubles, interventions des différents corps d'état techniques et architecturaux, etc.).



MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

Afin de donner de la visibilité à la filière, les acteurs du groupe de travail souhaitent se fixer des objectifs communs de recours au hors-site dans leurs programmes neufs.

Sur la base des éléments de définition, une réflexion a été menée pour identifier les leviers d'action pertinents pour prescrire et mesurer le hors-site dans les programmes immobiliers neufs. Trois niveaux d'ambition ont été retenus, afin de permettre une approche progressive, adaptée à la programmation de chaque acteur. Ce référentiel et cet outil de mesure associé permettront aux maîtrises d'ouvrage publiques d'analyser leurs opérations et le niveau d'ambition porté en matière de construction hors-site.

Grille d'évaluation du hors-site

OBJECTIF	CRITÈRES	3 NIVEAUX D'AMBITION		
		1 – STANDARD	2 – PERFORMANT	3 – EXEMPLAIRE
Recours à la préfabrication	Une part minimale du coût travaux dédiée à la fourniture de produits hors-site et à leur transport puis montage sur chantier, rapporté au coût travaux hors VRD, EV, INFRA, ALEAS	* Part du coût travaux dédiée au hors-site selon usage du bâtiment	* Part du coût travaux dédiée au hors-site selon usage du bâtiment	* Part du coût travaux dédiée au hors-site selon usage du bâtiment
Impact carbone exemplaire	Un indicateur IC construction conforme aux seuils RE 2025 ou RE 2028 pour les bâtiments soumis à la réglementation	IC construction – seuil RE 2025	IC construction – seuil RE 2028	IC construction – seuil RE 2028
Soutien aux filières locales	Une distance moyenne maîtrisée entre site de chantier et site industriel, inférieure ou égale à :	≤ 600 km	≤ 450 km	≤ 300 km

* Part du coût travaux dédiée à la construction hors-site selon l'usage du bâtiment :

USAGE DU BÂTIMENT	3 NIVEAUX D'AMBITION		
	1 – STANDARD	2 – PERFORMANT	3 – EXEMPLAIRE
Industrie – bâtiment d'activités (logistique, entrepôt, atelier, industrie, artisanat)	35%	50%	65%
Tertiaire – bureaux	30%	50%	70%
Tertiaire – équipements publics	20%	40%	60%
Hébergement – résidence gérée, hôtellerie	30%	45%	60%
Logement collectif	20%	35%	50%
Logement individuel	30%	45%	60%

Exemples :

- Un programme tertiaire de bureau dont 55 % du coût travaux est dédié à des éléments et composants hors-site entre dans le niveau d'ambition 2.
- Un programme de logements individuels dont 16 % du coût travaux est dédié à des éléments et composants hors-site n'entre pas dans les niveaux d'ambition et ne rapporte donc pas de points dans le comptage final.

Sur la base de ces deux grilles, un outil de calcul a été élaboré afin de déterminer le pourcentage de hors-site d'un programme et donc le niveau d'ambition atteint : 1, 2 ou 3.

**Ce document
a été rédigé par un groupe
de travail composé de :**

- Adoma – CDC Habitat
- Grand Paris Habitat – CDC Habitat
- Conseil régional de l'Ordre
des architectes d'Île-de-France
- Établissement public d'aménagement
de Marne-la-Vallée
- Établissement public foncier
d'Île-de-France
- Grand Paris Aménagement
- Groupe ADP
- 3F – Groupe Action Logement
- RATP
- SNCF Immobilier
- Société du Grand Paris

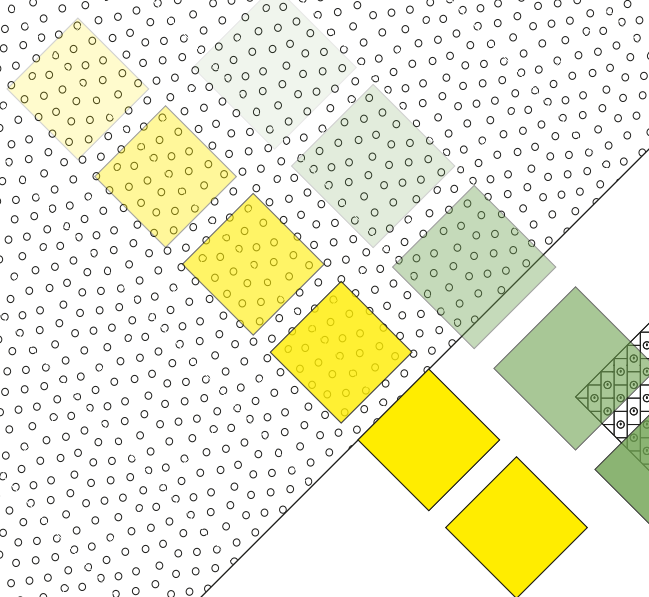
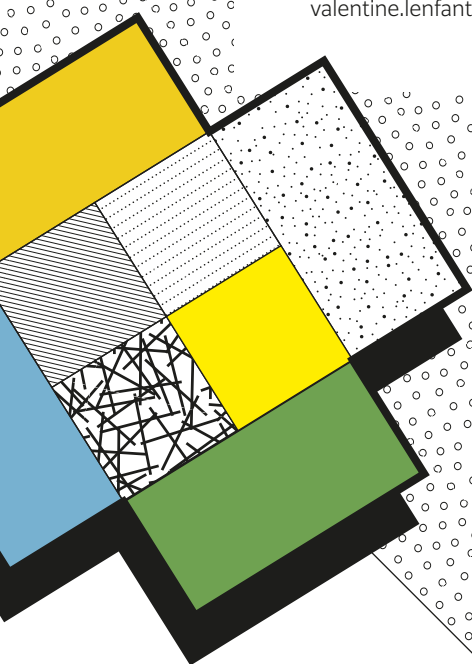
**Si vous souhaitez plus
d'informations sur ce document,
merci de contacter les membres
du secrétariat du groupe
de travail :**

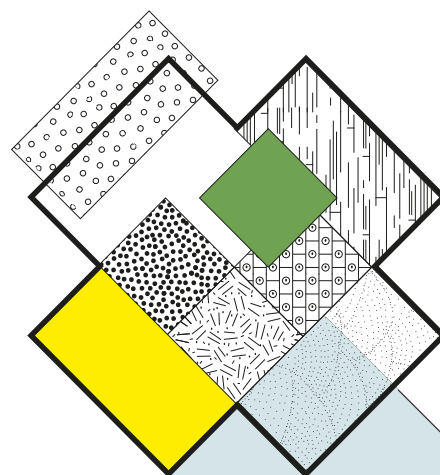
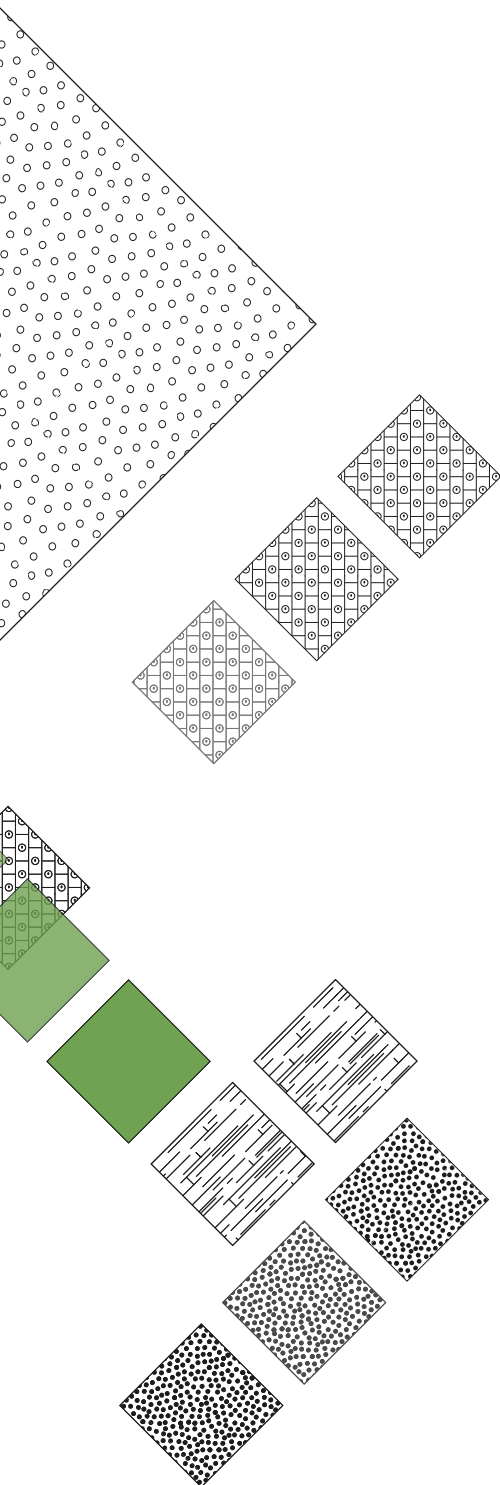
Pierre Etchegoyhen
pierre.etchegoyhen@groupe3f.fr

Eva Madec
eva.madec@groupe3f.fr

Sofia Kioumi
sofia.kioumi@societedugrandparis.fr

Valentine Lenfant
valentine.lenfant@societedugrandparis.fr



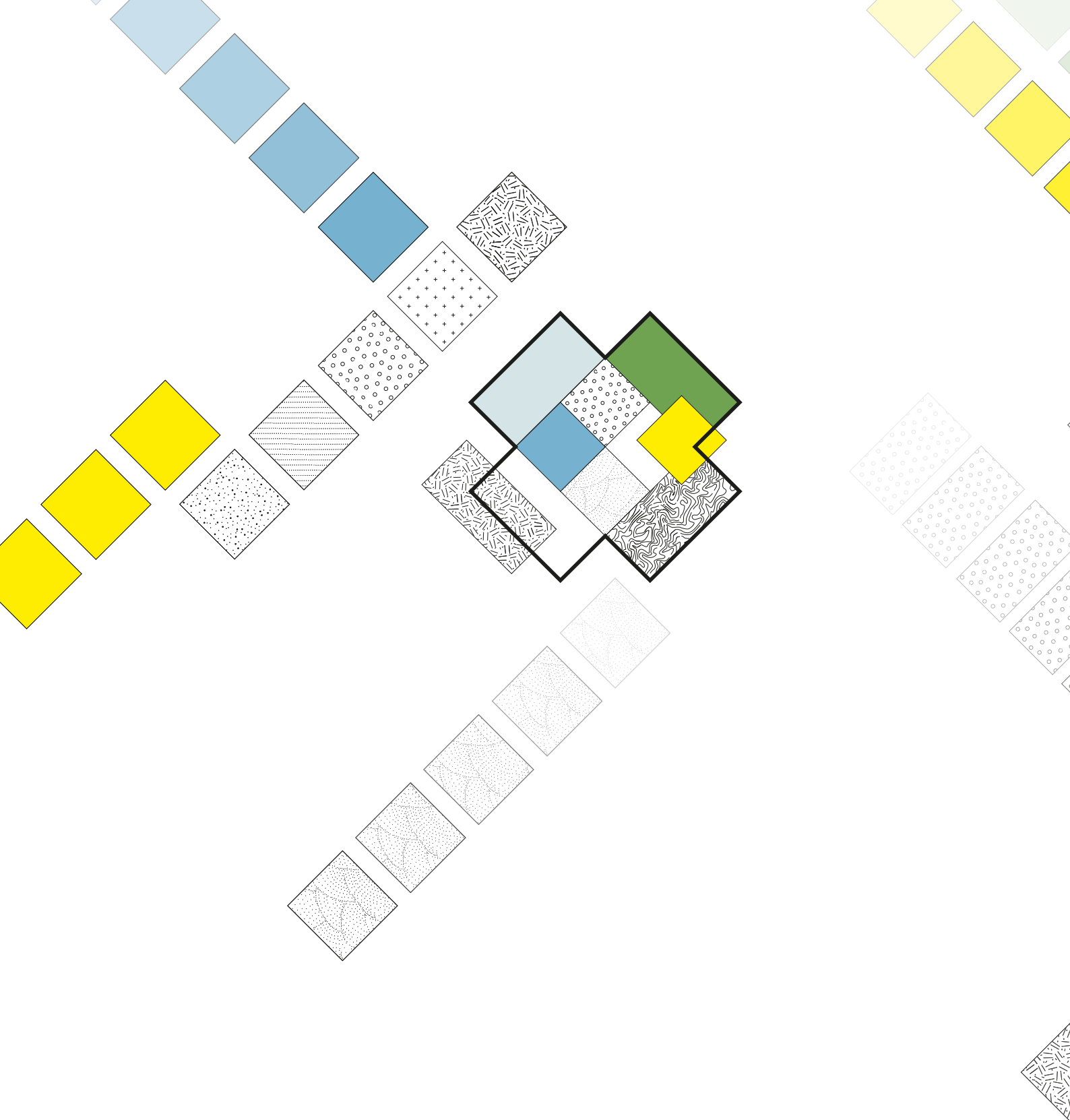


Conception et réalisation :
Quai#3, HAVAS Paris

Imprimeur : Technicom



Octobre 2023



cdc habitat
Adoma




GROUPE ADP

ORDRE
DES
ARCHITECTES  Ile-de-France

EpaMarne EpaFrance
l'âme dans l'aménagement

epf
ILE-DE-FRANCE

grandparis
aménagement

GROUPE
RATP

3F^{AS}
Groupe ActionLogement

SNCF
IMMOBILIER

Société
du Grand
Paris 