



BROAD HOLON BLDG

BROAD TOWN, 3e rue Yuanda,
Changsha, Chine
www.broad.com



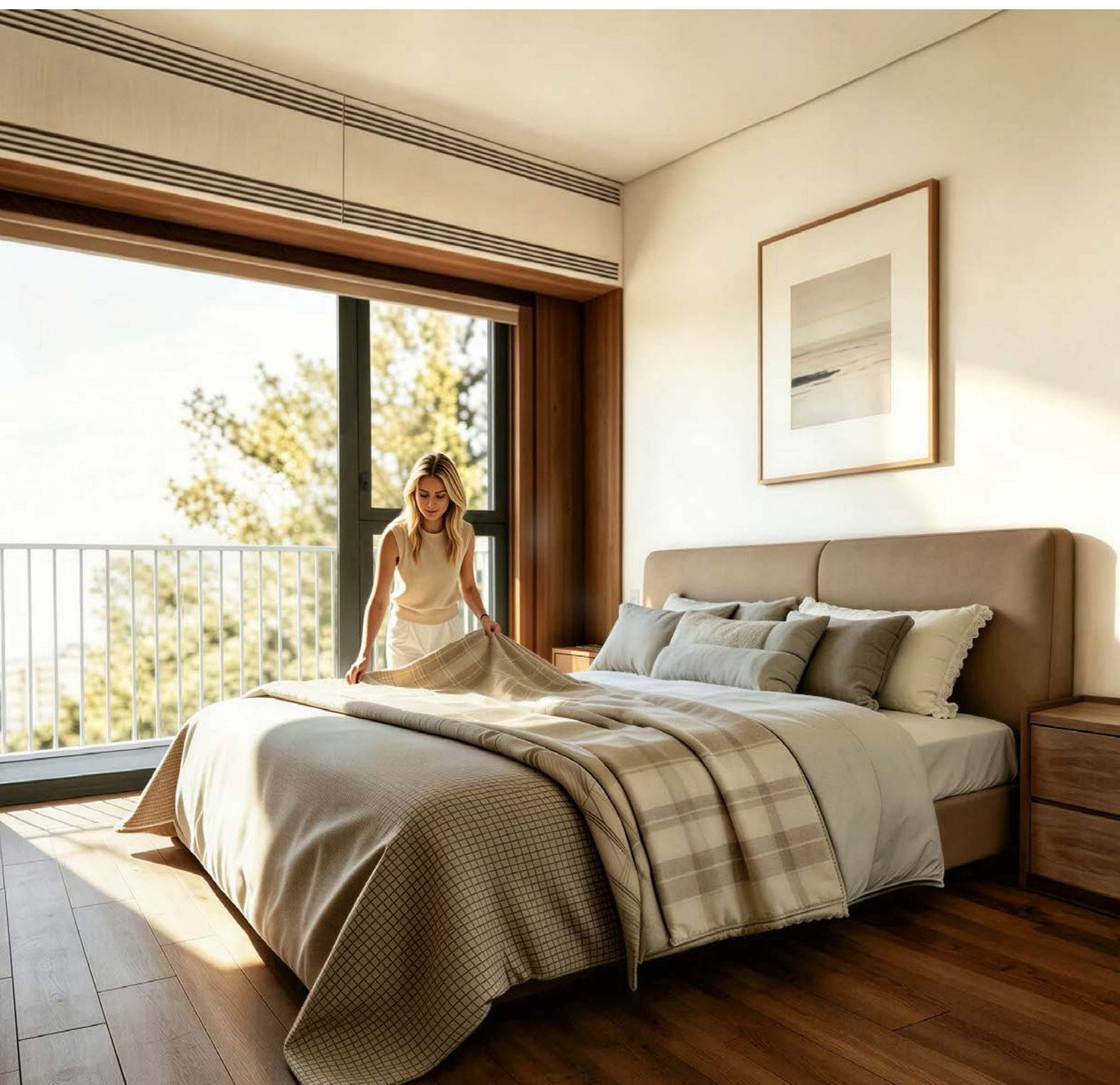
Première édition : Octobre 2026
BROAD GROUPTous droits réservés.
Toute contrefaçon sera poursuivie

BAH BROAD
AVID HOME

BAH

LOGEMENTS PRÉFABRIQUÉS BAH

Choix Du Type De Bâtiment (FR)



SOMMAIRE

1. Présentation du produit1

2. Principes de conception du BAH3

3. Structure du bâtiment6

4. Sélection et conception de la structure7

5. Sélection des modules8

6. Vue d'ensemble des configurations de
bâtiments9

7. Bâtiments à circulation centrale10

8. Grande maison11

9. Maison de luxe12

10. Bâtiments en L13

11. Bâtiments en T14

12. Bâtiments en H15

13. Maison céleste16

14. Maisons mitoyennes.....17

15. Habitations mobiles18

16. Principes d'installation et de service
du BAH19

17. Commande et livraison20

18. Comparaison des 4 types de bâtiments
préfabriqués BROAD21

19. Présentation du Groupe.....22



1. PRÉSENTATION DU PRODUIT

BAH est l'un des quatre types de bâtiments préfabriqués du groupe BROAD. Son marché cible est celui des logements de moyenne et grande hauteur à l'échelle mondiale. Il est également destiné aux hôtels, aux maisons mitoyennes et aux habitations mobiles.BROAD a commencé à développer des bâtiments préfabriqués en 2009 et a remporté à plusieurs reprises le **Global Innovation Award** du Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH), ainsi que la **première place du prix résidentiel** du Modular Building Institute (MBI).BROAD souhaite répondre aux besoins de logement de l'humanité grâce à une innovation de rupture. En utilisant des matériaux recyclables et des technologies à très haute efficacité énergétique, BROAD vise à réduire de 80 % les déchets et de 90 % les émissions de carbone du secteur de la construction à l'échelle mondiale.

Fiche de spécifications du BAH

N°	Élément	Spécification	Remarques
1	Usage du bâtiment	Résidences, appartements et hôtels	Charge d'exploitation : 0,2 t/m²
2	Périmètre de fourniture	Finitions intérieures complètes, y compris climatisation, ventilation d'air neuf, eau chaude et appareils sanitaires ; fondations exclues	Solution clé en main
3	Hauteur libre intérieure	2,94 m (hauteur d'étage : 3,3 m)	Environ 0,4 m de plus que dans un logement conventionnel
4	Largeur libre intérieure	3,13 / 6,43 / 9,73 m	Chaque module a une superficie de 40 m²
5	Longueur libre intérieure	5,1–11,7 m	
6	Nombre de niveaux	1 à 130 niveaux	Nombre de niveaux optimal sur le plan économique : 12 à 20
7	Système structurel	Structure à ossature métallique à poteaux rapprochés	Densité de poteaux : 1 poteau/5 m²
8	Matériaux structurels	Poteaux : S460N ; autres éléments : S355N	Allongement ≥ 20 %
9	Méthode de conception du projet	Combinaison de modules standard	Fondamentalement différente des méthodes conventionnelles de conception et de construction
10	Méthode de construction	100 % préfabriqué en usine ; assemblage des modules par boulonnage sur site et raccordement enfichable des réseaux	
11	Cadence de construction	3 niveaux par jour	
12	Poids de levage du module	≤ 17 t	Y compris la pièce supplémentaire stockée à l'intérieur du module
13	Dimensions de transport	12,19 m × 3,3 m × 3,3 m (L × l × H)	Les pièces d'angle sont conformes aux normes des conteneurs de 40 pieds
14	Mode de transport	Les pièces d'angle sont conformes aux normes des conteneurs de 40 pieds, ce qui facilite le transport routier et ferroviaire ; sur les navires porte-conteneurs, deux emplacements de conteneur sont nécessaires.	Inconvénient : coût du transport maritime plus élevé
15	Normes techniques de construction	Normes réglementaires en vigueur dans le pays du projet	Procédure conventionnelle d'autorisation de construire
16	Normes de sécurité incendie	Normes légales du pays du projet	Ajout d'escaliers d'évacuation extérieurs
17	Norme de qualité de l'air intérieur	Filtration de 99 % des particules PM2,5 ; 100 % d'air neuf	50 m³/h d'air neuf par personne
18	Norme de performance énergétique	Standard international de la maison passive (Passivhaus), défini par le Passive House Institute allemand	Norme de construction écologique parmi les plus exigeantes au monde
19	Durée de vie nominale du bâtiment	100 ans	Cette durée peut être prolongée grâce à une protection anticorrosion
20	Durée de garantie	Structure : 50 ans ; étanchéité : 20 ans ; installations techniques et finitions : 2 ans	Service après-vente payant à vie

PHILOSOPHIE DE L'HABITAT

UTILITARISME

Le logement est le lieu qui abrite la vie humaine, et constitue l'un des sujets qui méritent le plus d'être étudiés en profondeur sur notre planète. Pourtant, sur le marché mondial actuel de la conception et de la construction de logements, l'utilitarisme prédomine : la concurrence se limite à l'apparence et au prix, sans véritable concurrence sur le plan technologique.

PERFECTIONNISME

L'utilitarisme est une caractéristique marquante du commerce. Mais le logement, qui détermine le bonheur quotidien et la sécurité des personnes tout au long de leur vie, n'a aucune raison de céder à l'utilitarisme. Il devrait au contraire mobiliser tous les moyens offerts par les technologies modernes pour rechercher la perfection. Dans ce que les occupants peuvent voir, leur donner entière satisfaction ; dans ce qu'ils ne peuvent pas voir, atteindre la perfection.

CONFORT

Ce n'est pas une question d'espace, mais de ne ressentir aucune entrave.
Ce n'est pas une question d'esthétique, mais de ne rien voir qui soit gênant à l'œil.
Ce n'est pas une question d'isolation acoustique, mais de ne percevoir aucun bruit.
Ce n'est pas simplement maintenir une température constante, mais l'atteindre avec une consommation d'énergie extrêmement faible.

SANTÉ

Ce n'est pas seulement une question de respecter les seuils de toxicité des matériaux, mais de n'utiliser aucun matériau toxique.
Ce n'est pas simplement disposer d'un apport d'air neuf, mais d'un air neuf filtré à 99 % pour les PM2,5 et qui n'est pas mélangé à l'air repris.

SÉCURITÉ

Il ne s'agit pas seulement de respecter les normes de sécurité incendie, mais de permettre aux occupants d'évacuer le bâtiment en toute sécurité en cas d'incendie, grâce à l'ajout d'escaliers d'évacuation extérieurs.
Il ne s'agit pas seulement de respecter les normes parasismiques, mais de garantir que le bâtiment ne s'effondre pas, même en cas de séisme majeur : utilisation d'un acier à haute ductilité présentant un allongement ≥ 20 %, sans utiliser de béton, avec un poids propre quatre fois inférieur et une force destructrice des séismes quatre fois moindre.

CONCEPTION ET CONSTRUCTION

Il ne s'agit pas d'une équipe de construction constituée de concepteurs, de chefs d'entreprise de travaux et de travailleurs du bâtiment réunis de manière improvisée, mais d'une équipe composée d'inventeurs, d'ingénieurs mécaniques, d'architectes et de techniciens qualifiés.
À l'image de l'industrie automobile, ce n'est qu'en investissant des milliards dans une recherche et un développement à long terme qu'il est possible de concevoir des logements parfaits ; et ce n'est qu'en appliquant des procédés industriels modernes qu'il est possible de construire des logements parfaits.



2. PRINCIPES DE CONCEPTION DU BAH

1. Principes de conception du produit

- 1.1 Offrir une expérience résidentielle, une utilisation de l'espace, une performance énergétique, ainsi qu'un niveau de sécurité et de santé de premier plan à l'échelle mondiale, tout en maintenant un prix accessible aux habitants des villes.
- 1.2 Réaliser 100 % de la préfabrication en usine : tout ce qui peut être réalisé en usine doit impérativement l'être, sans être laissé au chantier. Des ouvriers ordinaires peuvent assurer les travaux de construction après une courte formation.
- 1.3 Chaque module doit pouvoir être transporté par camion, par train ou par navire, conformément aux dimensions standard des conteneurs, sans subir de dommages.
- 1.4 La conception de chaque projet doit être conforme aux réglementations de construction en vigueur dans le lieu d'implantation du projet et obtenir l'approbation des autorités locales compétentes.

2. Principes de conception standardisée des modules

- 2.1 L'architecture, la structure, la sécurité incendie et les installations techniques de chaque module doivent être conformes aux normes obligatoires en vigueur dans les pays européens, aux États-Unis, au Canada, en Australie, au Japon et en Corée du Sud. En cas de différence entre les exigences nationales, la valeur la plus élevée doit être retenue.
- 2.2 Les architectes peuvent facilement combiner 14 types de modules pour créer des configurations de logements de 18 à 241 m² adaptées aux besoins des habitants des villes de la plupart des pays du monde, ainsi que les configurations de bâtiments adaptées aux différents terrains destinés au logement dans les villes.
- 2.3 Les emplacements des connexions structurelles ainsi que ceux des interfaces d'eau et d'électricité de chaque module doivent être identiques à 100 % à ceux des autres modules.
- 2.4 Lorsqu'un projet doit être arrêté pour des raisons imprévues, les modules de ce projet peuvent être utilisés à proximité dans le cadre d'un autre projet.

3. Principes de conception des projets réalisés

- 3.1 Les architectes, ingénieurs et autres concepteurs du projet doivent étudier attentivement et dans leur intégralité la documentation produit et les documents techniques de BAH, en particulier les « Principes de conception du BAH », afin de comprendre parfaitement les caractéristiques architecturales et les contraintes du système BAH.
- 3.2 Les concepteurs du projet doivent sélectionner les modules standard du produit BAH et concevoir le projet en tenant compte des réglementations locales de construction.
- 3.3 En cas de conflit entre les modules standard et les réglementations locales, les ingénieurs de R&D de BAH doivent assister les concepteurs du projet afin de trouver ensemble une solution.

4. Principes de conception des finitions

- 4.1 Rechercher un style de design nordique : simplicité, esthétique durable dans le temps et souci du détail, chaque détail devant résister à un examen exigeant. Utiliser des matériaux durables, non toxiques et résistants au feu.
- 4.2 Pour les modules standard : murs extérieurs blancs ; murs intérieurs, portes et plafonds couleur chair (C3 M14 Y32 K18) ; sols couleur chêne moyen.
- 4.3 Les surfaces des matériaux de finition doivent être planes et soignées. Les joints entre chaque panneau de finition des murs, portes, sols et plafonds doivent être de 0,2 à 0,4 mm. Les joints des murs et ceux des plafonds doivent être continus et alignés, avec un écart ≤ 2 mm. Les cadres de porte doivent être de type invisible. Tous les joints d'installation des murs, sols, plafonds, portes, fenêtres et appareils sanitaires doivent être étanchés au mastic silicone afin d'assurer une bonne adhérence ainsi qu'une étanchéité à l'air et une isolation acoustique efficaces, tout en veillant à ce que le mastic soit totalement invisible en surface.
- 4.4 Des rainures de 15 mm doivent être prévues au niveau des corniches de plafond et des plinthes afin d'y dissimuler des rubans LED. Le plafond doit être équipé de luminaires ronds anti-éblouissement. Tous les éclairages doivent utiliser des LED à haute efficacité, avec une température de couleur de 2 800 à 3 000 K et un indice de rendu des couleurs ≥ 90 . Chaque pièce doit disposer d'au moins trois circuits d'éclairage commandés par interrupteurs.

5. Principes de sélection des pièces supplémentaires et balcons

- 5.1 Les pièces supplémentaires et les balcons constituent une solution peu coûteuse pour agrandir l'espace. Ils peuvent être placés à l'intérieur des modules pendant le transport, sans frais de transport supplémentaires. Il est donc recommandé d'en prévoir autant que possible.
- 5.2 Les deux extrémités des modules standard sont équipées de points de fixation permettant de suspendre les pièces supplémentaires et les balcons, ce qui facilite leur installation. S'ils ne sont pas prévus lors de la conception initiale, ils peuvent être ajoutés ultérieurement.
- 5.3 Pour les balcons de logements voisins, il est recommandé de laisser un module vide entre deux balcons afin de préserver l'intimité et de prévenir les intrusions.

6. Principes de sélection et de conception des circulations verticales

- 6.1 La capacité des ascenseurs doit permettre de transporter en cinq minutes 10 à 15 % de la population résidente totale. Vitesse : 2,5 m/s, sauf pour les bâtiments de 60 niveaux ou plus.
- 6.2 Il est recommandé d'utiliser des ascenseurs et escaliers extérieurs afin de réduire les surfaces perdues et de diminuer sensiblement le coût des installations de sécurité incendie.
- 6.3 Lorsque des escaliers intérieurs sont utilisés, prévoir des escaliers d'évacuation extérieurs supplémentaires afin d'améliorer sensiblement la sécurité de l'évacuation en cas d'incendie.

7. Principes de conception structurelle

- 7.1 La conception structurelle doit être réalisée conformément aux normes du pays où se situe le projet et vérifiée à l'aide d'au moins deux logiciels de calcul reconnus par l'organisme chargé de l'examen de la conception.
- 7.2 Les matériaux structurels doivent être en acier au carbone de haute qualité : S460N pour les poteaux et S355N pour les autres éléments ; allongement ≥ 20 % ; rapport limite d'élasticité/résistance à la traction $\leq 0,85$.
- 7.3 Les poteaux et poutres des modules sont disponibles avec différentes épaisseurs de paroi, à sélectionner en fonction du nombre de niveaux du bâtiment, de son rapport hauteur/largeur, de la charge de vent du site et de l'intensité de l'action sismique.
- 7.4 Le taux nominal de compression axiale des poteaux doit être $\leq 0,33$, avec une redondance de sécurité multipliée par trois pour tenir compte du risque d'incendie, afin de garantir que le bâtiment ne s'effondre pas même en cas de défaillance de quatre poteaux adjacents.

8. Principes de conception parasismique

- 8.1 La conception légère des modules limite le poids propre à 0,3 t/m², soit moins du quart de celui d'un bâtiment en béton armé, ce qui réduit fortement les forces sismiques.
- 8.2 Les structures modulaires doivent présenter une résistance et une ductilité suffisantes pour que la structure principale reste essentiellement intacte sous une intensité sismique 9 (PGA 0,4 g) et ne s'effondre pas lors d'un séisme rare de PGA 0,62 g.

9. Principes de conception au vent

- 9.1 La vitesse de vent de base doit être déterminée conformément aux normes en vigueur dans le pays où se situe le projet, puis la résistance de la structure principale au vent doit être vérifiée. Le déplacement relatif entre étages doit être $\leq 1/250$. Si cette valeur est dépassée, des tirants diagonaux doivent être ajoutés ; si des tirants diagonaux sont déjà présents, leur épaisseur doit être augmentée lors de la préfabrication des modules.
- 9.2 Le confort vibratoire sous l'effet du vent doit être conçu selon des exigences élevées, avec une accélération au sommet du bâtiment $\leq 0,15$ m/s².
- 9.3 Tous les éléments de l'enveloppe des modules standard, notamment les murs extérieurs, les fenêtres, les pièces supplémentaires, les balcons et la toiture, doivent être dimensionnés pour une vitesse de vent de base de 28 m/s. Si le concepteur du projet souhaite modifier ou ajouter des éléments de finition extérieurs, les modes de transmission des efforts et la résistance doivent être étudiés conjointement avec les concepteurs BAH.

10. Principes de conception en matière de sécurité incendie

- 10.1 Concevoir conformément aux normes de sécurité incendie applicables aux bâtiments résidentiels en Europe, aux États-Unis, au Royaume-Uni, au Canada, en Australie, au Japon et en Corée du Sud ; en cas de différence entre les normes nationales, retenir l'exigence la plus élevée.
- 10.2 La résistance au feu de la structure métallique des modules est assurée par des revêtements de protection contre l'incendie. Les planchers utilisent de la laine de roche ; les matériaux de finition sont de classe A ou B, avec une utilisation limitée de matériaux de classe C.
- 10.3 Tous les bâtiments de 6 niveaux ou plus doivent être équipés d'escaliers d'évacuation extérieurs ouverts ; les bâtiments de 60 niveaux ou plus doivent en comporter au moins deux.
- 10.4 Adopter une conception à poteaux rapprochés afin de garantir que la structure principale du bâtiment ne s'effondre pas dans l'éventualité où un incendie provoquerait le ramollissement et la défaillance de quatre poteaux adjacents.

11. Principes de conception de l'étanchéité

- 11.1 Tous les points susceptibles de laisser entrer les eaux de pluie, tels que les joints de toiture, les joints des murs extérieurs, les passages de canalisations extérieures, ainsi que les interfaces des balcons et des pièces supplémentaires, doivent comporter un joint de 2 à 5 mm. Au moins deux cordons continus de mastic silicone résistant aux intempéries doivent être appliqués dans le joint. La durée de service du mastic résistant aux intempéries doit être ≥ 100 ans.
- 11.2 Les conduites intérieures d'alimentation en eau doivent faire l'objet d'un essai de pression à 1,5 MPa après leur fabrication puis après leur installation. Les conduites d'évacuation et les receveurs de douche doivent faire l'objet d'un essai de retenue d'eau.
- 11.3 Une pente de 1,5 % doit être prévue pour les receveurs de douche, les toitures et les balcons. Les conduites d'évacuation des eaux pluviales doivent être installées sur site et leur diamètre doit être dimensionné pour une pluie correspondant à une période de retour de 50 ans.

12. Principes de conception de l'isolation acoustique

- 12.1 Étudier et tester les performances acoustiques depuis la conception des modules et le choix des matériaux jusqu'à la fabrication en usine et l'installation sur site. Objectifs résidentiels (dB) : planchers entre niveaux 52 (bruits d'impact 58) ; parois séparatives 50 ; cloisons intérieures 40 ; murs extérieurs 52 ; portes et fenêtres extérieures 42 ; portes d'entrée des logements 32 ; portes de chambres 25.
- 12.2 Utiliser entre niveaux une composition à 12 couches : tôles d'acier de 2 mm et 1 mm, une de chaque, plus quatre de 0,2 mm ; laine de roche de 200 mm et 100 mm, une couche de chaque ; plancher composite de 15 mm et 7 mm, une couche de chaque ; plafond composite de 20 mm ; et une lame d'air.
- 12.3 Équiper les portes d'entrée des logements et fenêtres de joints à trois niveaux, les portes intérieures de joints à deux niveaux et les deux types de portes de joints automatiques en partie basse.
- 12.4 Étancher continûment au silicone tous les chemins potentiels de transmission acoustique, notamment les périphéries des murs, traversées de plancher pour canalisations et câbles principaux, passages de câbles entre pièces et trous de boulons structurels. Photographier et faire réceptionner les travaux cachés.

13. Principes de conception de l'alimentation en eau et de l'évacuation

- 13.1 Les conduites d'alimentation en eau doivent être en acier inoxydable S316L, les conduites d'évacuation en PVC-U et les conduites d'évacuation de la cuisine en PP (polypropylène).
- 13.2 Les raccordements d'eau du réseau, d'eau chaude sanitaire et d'eau incendie doivent impérativement être étanchés selon le principe « joint en caoutchouc dans une gorge avec contact acier-acier » (ORFS).
- 13.3 Les conduites d'alimentation en eau et d'évacuation, ainsi que leurs raccords et vannes, doivent présenter une surface intérieure lisse. Chaque canalisation d'évacuation doit être équipée d'un joint hydraulique ≥ 60 mm. Aucun siphon de sol ne doit être prévu dans les cuisines et les salles de bains.
- 13.4 Chaque salle de bains doit être équipée d'un chauffe-eau de 100 L pour alimenter en eau chaude la salle de bains et la cuisine. Le réglage de la température et le panneau de commande doivent être installés à un emplacement facile d'accès. Des indications doivent être apposées pour expliquer le réglage de la température et le mode d'utilisation de l'électricité pendant les heures creuses.
- 13.5 Le système de tuyauterie doit être conçu de manière à faciliter la maintenance et les réparations. Les trappes d'accès aux installations techniques encastrées doivent être signalées par des indications, tout en restant discrètes.

14. Principes de conception de la climatisation et de l'air neuf

- 14.1 Chaque module doit être équipé de deux unités de climatisation chaud/froid de 2,6 kW chacune et de deux unités d'air neuf de 100 m³/h chacune.
- 14.2 Températures intérieures de conception : ≤ 24 °C en été et ≥ 22 °C en hiver, avec possibilité pour les occupants de régler librement la température. Le COP des unités de climatisation doit être $\geq 3,8$.
- 14.3 Les unités d'air neuf utilisent le système BROAD FRESH PURIFY, avec une filtration à deux niveaux présentant une efficacité de 99 % et un échangeur de chaleur totale présentant une efficacité de 70 %.
- 14.4 Les unités de climatisation et d'air neuf doivent être installées à des emplacements permettant de faciliter le démontage, le nettoyage et le remplacement des filtres. Des indications de maintenance doivent être apposées afin de garantir que la maintenance soit effectuée dans les délais prévus.

15. Principes de conception en matière d'efficacité énergétique

- 15.1 L'efficacité énergétique des bâtiments est la motivation initiale de BROAD dans le développement des bâtiments préfabriqués. Il est impératif d'atteindre le niveau maximal dans les trois domaines que sont l'isolation thermique du bâtiment, l'efficacité énergétique des équipements et la gestion intelligente et économe en énergie, afin que tous les indicateurs atteignent ou dépassent ceux du « Standard mondial des bâtiments passifs ».
- 15.2 Prévoir une isolation thermique en laine de roche de 140 à 260 mm dans les murs extérieurs et la toiture ; des fenêtres à triple ou quadruple vitrage ; une protection solaire extérieure et une isolation thermique intérieure des fenêtres ; du solaire en toiture ; l'utilisation de l'électricité en heures creuses pour l'eau chaude sanitaire ; ainsi qu'un programme de fonctionnement de la climatisation en heures creuses, durant lesquelles la température intérieure est réglée à la limite supérieure acceptable.
- 15.3 Installer un détecteur de présence dans chaque pièce. Lorsque le logement reste inoccupé pendant une période prolongée, la climatisation et l'air neuf doivent automatiquement passer en « programme d'économie d'énergie en cas d'absence ».
- 15.4 Chaque logement doit être équipé d'un comptage de l'eau et de l'électricité. Les frais énergétiques, la consommation d'énergie et les résultats de réduction des émissions de carbone doivent être affichés aux occupants sur le contrôleur central.
- 15.5 Dans un emplacement bien visible de chaque bâtiment, afficher le « Guide de recommandations pour la gestion de l'efficacité énergétique du bâtiment et de la qualité de l'air », afin d'orienter les occupants vers des comportements permettant d'économiser l'énergie.

16. Principes de conception de l'installation électrique

- 16.1 Les circuits doivent être configurés conformément à la tension et à la fréquence du pays où se situe le projet. Avant la sortie d'usine de chaque module, des indications de tension et de fréquence doivent être apposées à l'extérieur et à l'intérieur du module. Les systèmes électriques de puissance et de courants faibles doivent être conçus de manière à faciliter la maintenance et les réparations. Les trappes d'accès aux installations encastrées doivent être signalées par des indications, tout en restant discrètes.
- 16.2 Chaque module doit disposer de deux alimentations électriques verticales. Chaque logement doit disposer d'un comptage électrique indépendant. L'espace occupé par les gaines de câbles et les systèmes électriques intérieurs doit être réduit autant que possible.

17. Principes de conception des systèmes à courants faibles

- 17.1 Étudier de manière approfondie l'expérience de vie des occupants et mettre en œuvre autant que possible une gestion électrique intelligente, afin de rendre leur vie quotidienne extrêmement pratique.
- 17.2 Tous les systèmes de gestion intelligente, de contrôle de la sécurité incendie et de contrôle des économies d'énergie doivent être préfabriqués en usine. Pour les problèmes particuliers qui ne peuvent être résolus que par une installation sur site, des instructions de mise en œuvre doivent être apposées, avant la sortie d'usine, aux emplacements correspondants sur les modules.

18. Principes de conception des fondations

- 18.1 La conception des fondations doit être réalisée conformément aux normes usuelles de construction. BAH étant environ quatre fois plus léger que les bâtiments conventionnels, les charges de calcul appliquées aux fondations sont réduites en conséquence.
- 18.2 La fondation doit dépasser le niveau du sol d'au moins 100 mm et être équipée d'une étanchéité et d'une isolation thermique périphériques. Les bâtiments de trois niveaux ou moins peuvent être installés directement sur une dalle en béton conventionnelle.
- 18.3 Les surfaces supérieures de tous les supports de connexion doivent être parfaitement de niveau. L'écart admissible est de $\leq 0,2$ mm entre deux poteaux et de $\leq 0,5$ mm sur une longueur de 20 m.
- 18.4 Les massifs de fondation reliés à la structure doivent présenter une résistance supérieure d'au moins 30 % à celle des poteaux et un allongement ≥ 20 %.



3. STRUCTURE DU BÂTIMENT

BAH est un système unique de structure métallique à « poteaux rapprochés » inventé par BROAD. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

1. Des poteaux larges et minces, nombreux et uniformément répartis, assurent une répartition équilibrée des charges, permettant d'obtenir des planchers et des plafonds minces mais résistants et d'augmenter la hauteur libre intérieure.
2. Certains modules sont équipés de tirants diagonaux afin de s'adapter aux bâtiments de grande et de très grande hauteur et de résister aux vents forts.
3. Les poteaux ayant la même épaisseur que les murs, ils n'interfèrent pas avec l'aménagement des logements.
4. Pour le transport des modules à leur sortie d'usine, les efforts sont repris par les pièces d'angle, conformément aux normes internationales de transport par conteneur. Le transport et le levage ne présentent ainsi aucun risque de dommage.
5. L'installation sur site consiste uniquement à serrer les boulons. L'opération est simple et ne présente aucun risque de défaut de qualité.

Tableau des paramètres structurels du module

N°	Élément	Paramètres et description
1	Système structurel	Structure métallique à poteaux rapprochés
2	Matériau des poteaux	S460N
3	Autres matériaux	S355N
4	Allongement de l'acier	≥20%
5	Poids structurel total	3 752 kg/module
6	Poids structurel par m²	93,35 kg/m²
7	Protection anticorrosion	Galvanisation à froid
8	Durée de vie de conception	100 ans
9	Normes techniques	Normes légales en vigueur dans le pays où se situe le projet

Remarque : L'épaisseur des parois des poutres principales ainsi que le nombre et l'épaisseur des tirants diagonaux sont déterminés en fonction de la conception du projet. Le poids structurel indiqué dans le tableau concerne uniquement la structure standard (bâtiments de ≤ 20 niveaux).

Unité: mm

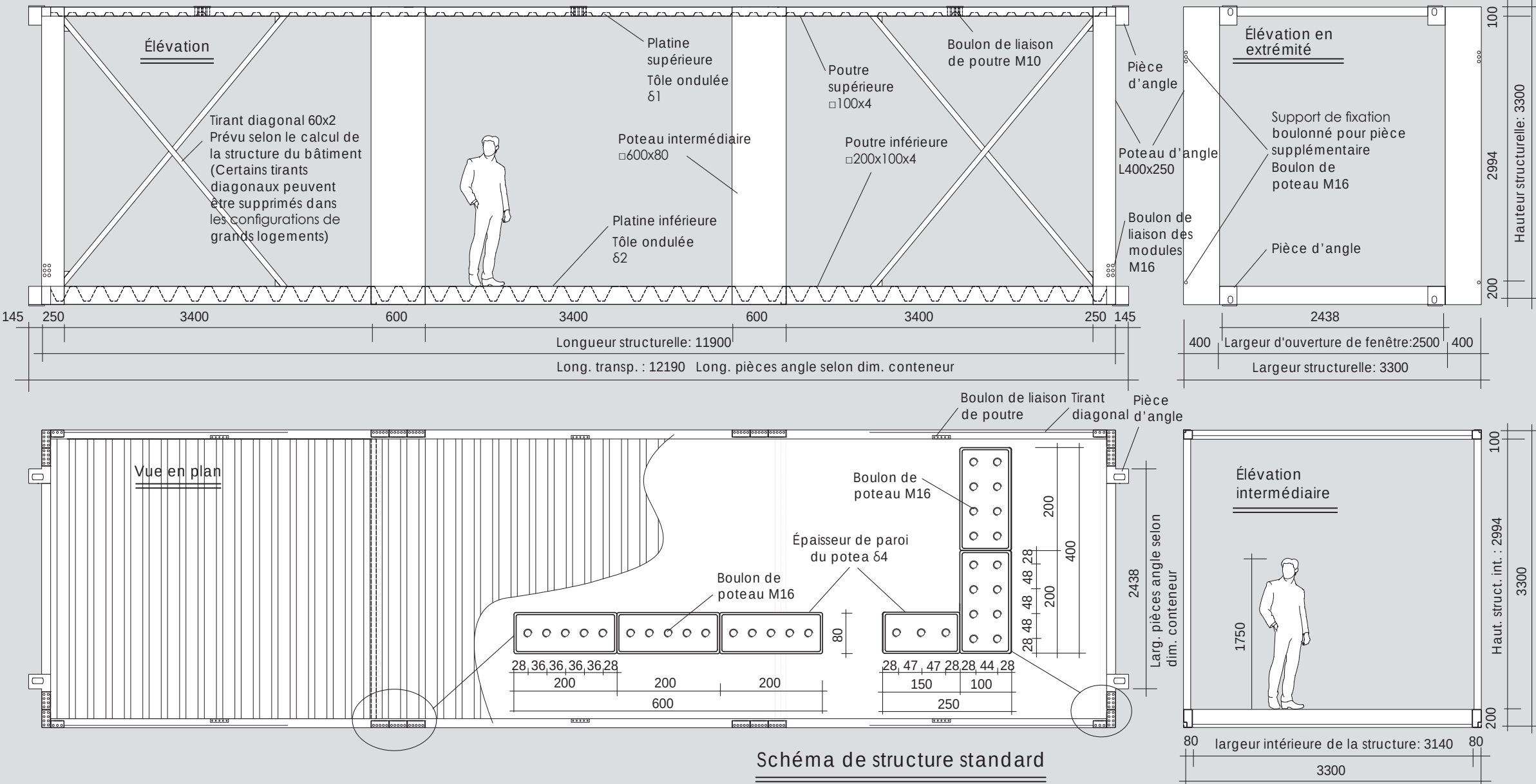


Schéma de structure standard

4. SÉLECTION ET CONCEPTION DE LA STRUCTURE

La technologie BAH utilise une dimension unique de module, qui permet de composer différents types de bâtiments. En fonction du nombre de niveaux du bâtiment, du rapport hauteur/largeur et de la vitesse du vent, les concepteurs du projet sélectionnent des poteaux et des poutres de différentes épaisseurs de paroi, ainsi que des tirants diagonaux adaptés. Remarque importante : BAH présente un poids propre extrêmement faible et une importante redondance parasismique. Les critères de résistance ne sont pas déterminés par l'action sismique, mais uniquement par l'action du vent.

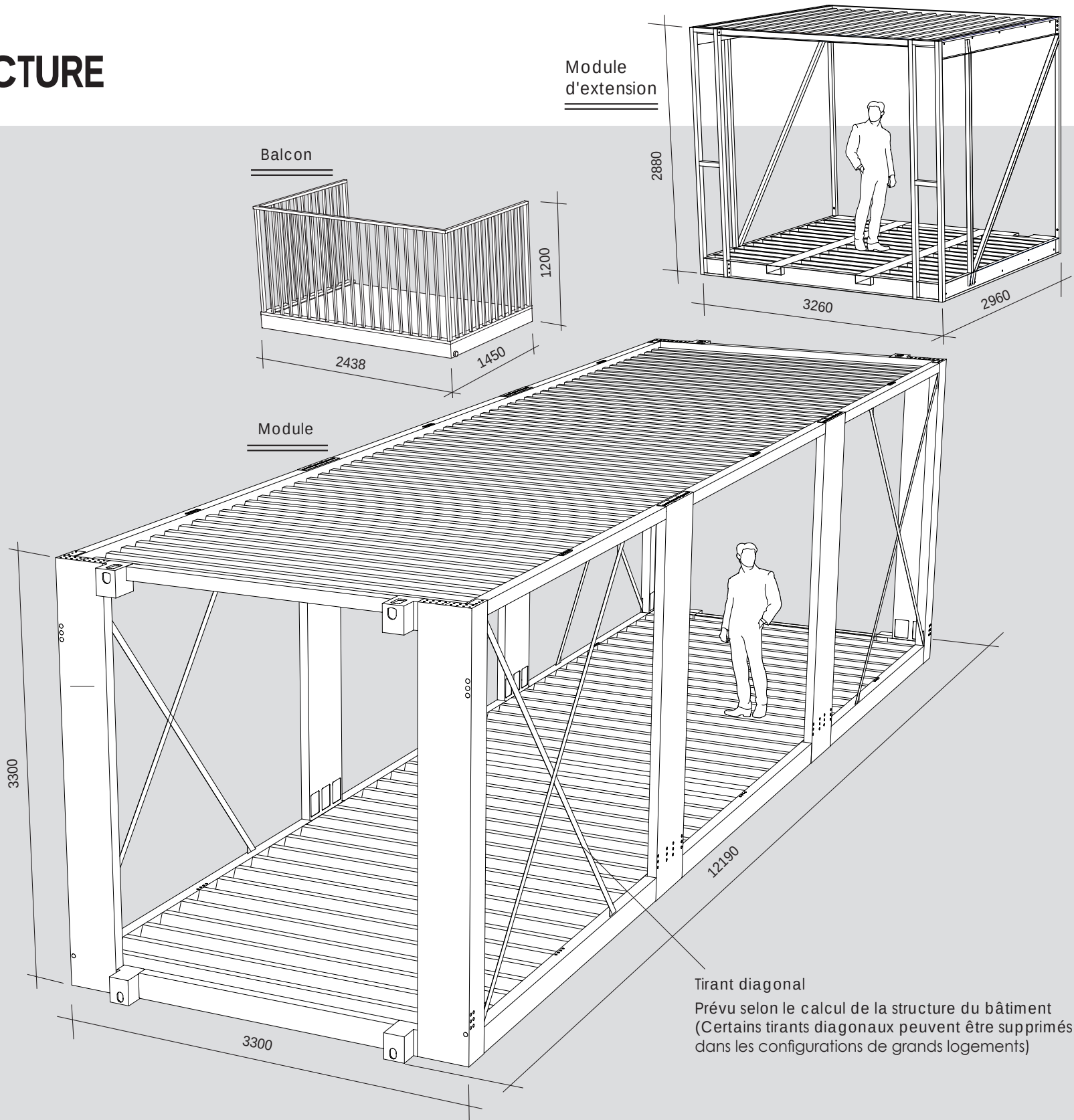
Principaux facteurs influençant la sélection des caractéristiques de résistance de la structure BAH :

- 1. Nombre de niveaux : plus le nombre de niveaux est élevé, plus les poteaux sont épais.
- 2. Rapport hauteur/largeur : plus le rapport hauteur/largeur est élevé, plus les poteaux sont épais et plus les poutres et les tirants diagonaux sont résistants.
- 3. Vitesse de vent de base sur le site du projet : plus la vitesse du vent est élevée, plus les poteaux sont épais et plus les poutres et les tirants diagonaux sont résistants.

Tableau de référence rapide pour la sélection de la structure

Vitesse de vent de base	Code module	Épaisseur des poteaux	Grade de poutre et de diagonale	Différents modules correspondant aux différents types de bâtiments et aux différents nombres de niveaux				
				Type de dalle	Type L	Type T	Type H	Type X
23m/s	S4A	4	A	12F	16F	20F	24F	48F
	S4B	4	B	20F	24F	28F	32F	64F
	S6B	6	B		32F	36F	40F	84F
	S6C	6	C				50F	100F
	S8C	8	C					115F
	S8D	8	D					130F
28m/s	S4A	4	A	10F	14F	16F	20F	32F
	S4B	4	B	16F	20F	24F	28F	38F
	S6B	6	B	20F	26F	30F	34F	48F
	S6C	6	C		32F	36F	40F	64F
	S8C	8	C				50F	84F
	S8D	8	D					100F
	S8E	8	E					115F
	S8F	8	F					130F

Remarque : Ce tableau constitue une première proposition. Les résultats de la sélection définitive doivent être déterminés sur la base des calculs réalisés par le concepteur du projet.



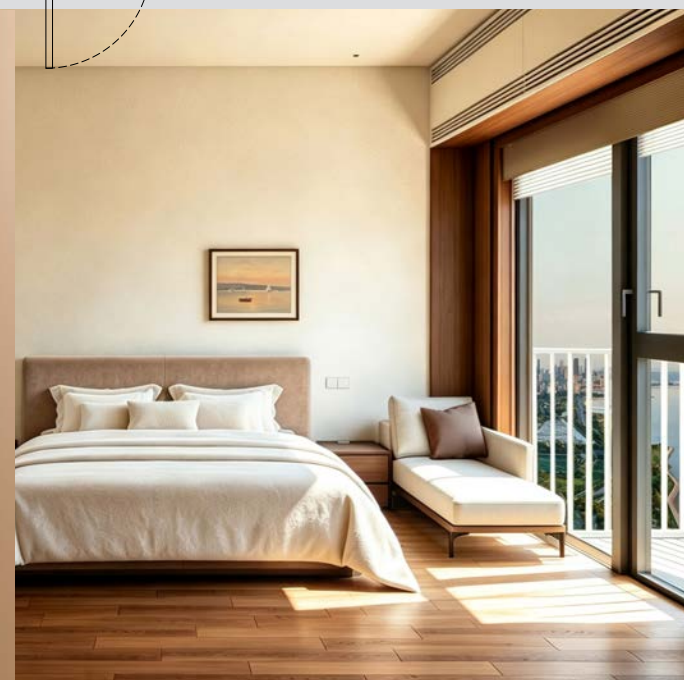
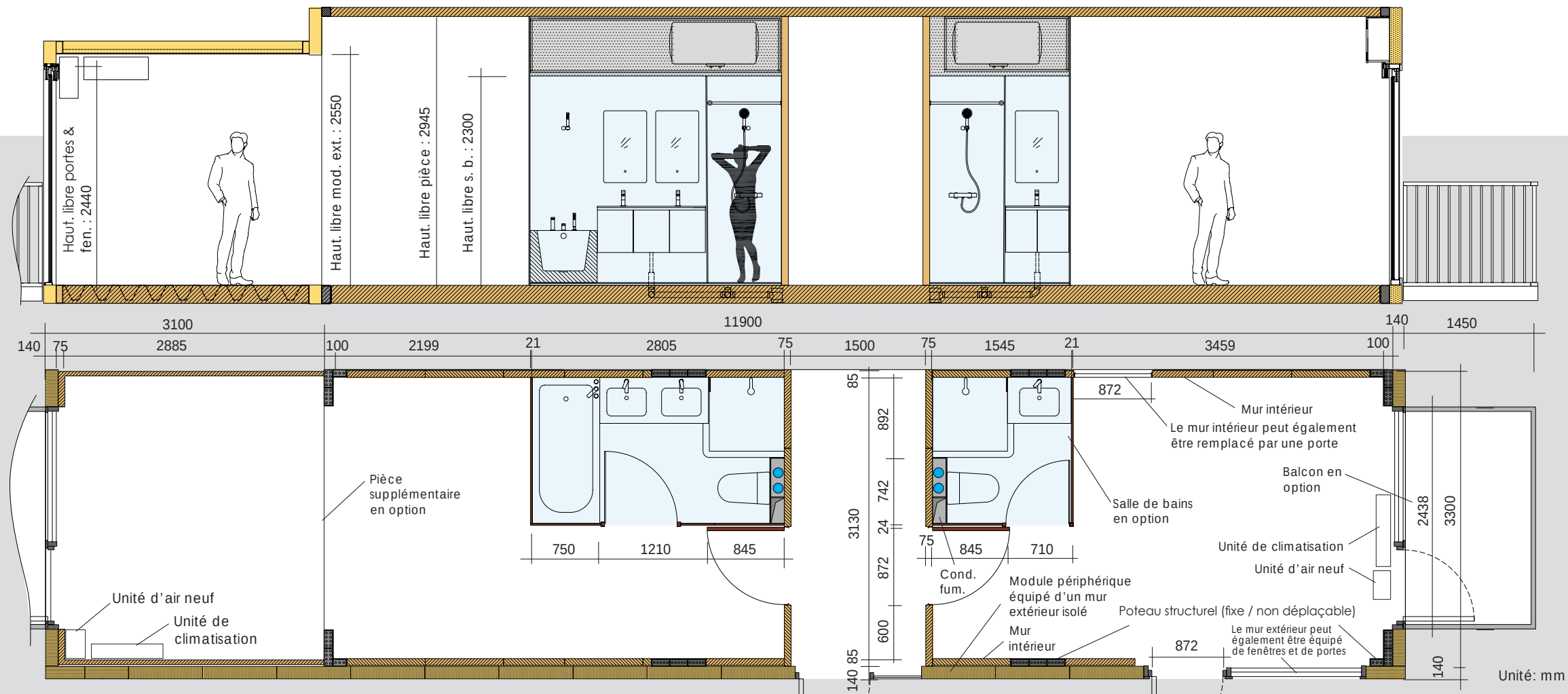
Unité: mm

5. SÉLECTION DES MODULES

Ce schéma présente un module type intégrant les principales caractéristiques de BAH. Ce n'est qu'après avoir étudié attentivement ce schéma, puis consulté la « Vue d'ensemble de la conception des types de bâtiments » de la page suivante et le principe n° 2 des « Principes de conception du BAH » de la page précédente, que la conception du projet peut commencer.

Les principales caractéristiques des modules BAH sont les suivantes :

1. Tous les composants ont des dimensions fixes et sont communs à tous les modules. Le nombre de types de composants doit être réduit afin de permettre d'atteindre la qualité la plus élevée, le coût le plus bas et le délai de livraison le plus court.
2. Le style de finition intérieure est issu de l'expérience acquise par BROAD depuis 2009 dans le développement de bâtiments préfabriqués à travers le monde. Voir les « Principes de conception des finitions » de la page précédente ainsi que les quatre schémas ci-dessous. Si le client a d'autres besoins, il est recommandé qu'il réalise lui-même une seconde phase de finition intérieure ; une réalisation par BAH entraînerait un coût plus élevé.
3. Les installations électriques, d'alimentation en eau et d'évacuation, de climatisation et d'air neuf sont fabriquées, inspectées et mises en service à 100 % en usine. Les finitions intérieures sont également réalisées à 100 % en usine.
4. L'installation sur site ne nécessite que le serrage des boulons et le raccordement enfichable des réseaux. Il s'agit d'une véritable réalisation clé en main.

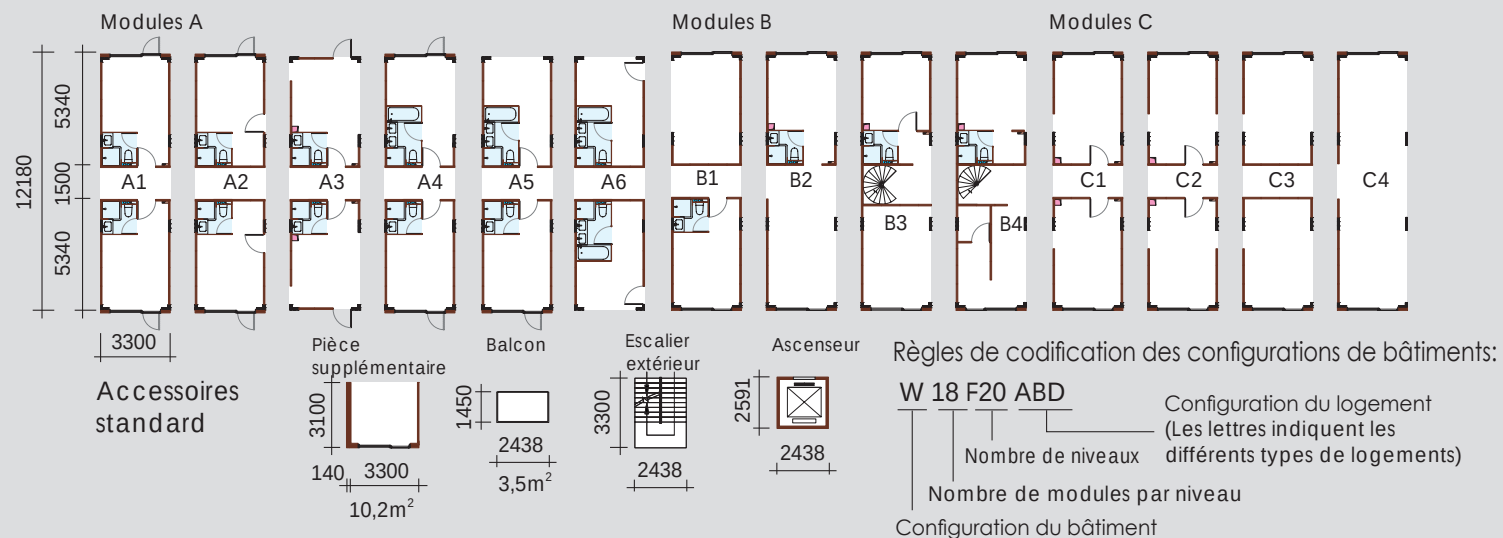


6. VUE D'ENSEMBLE DES CONFIGURATIONS DE BÂTIMENTS

Avant de concevoir la configuration du bâtiment ou la configuration des logements, veuillez impérativement lire attentivement et assimiler le point 2 des « Principes de conception du BAH » présenté à la page précédente.

1. Synthèse des modules standard

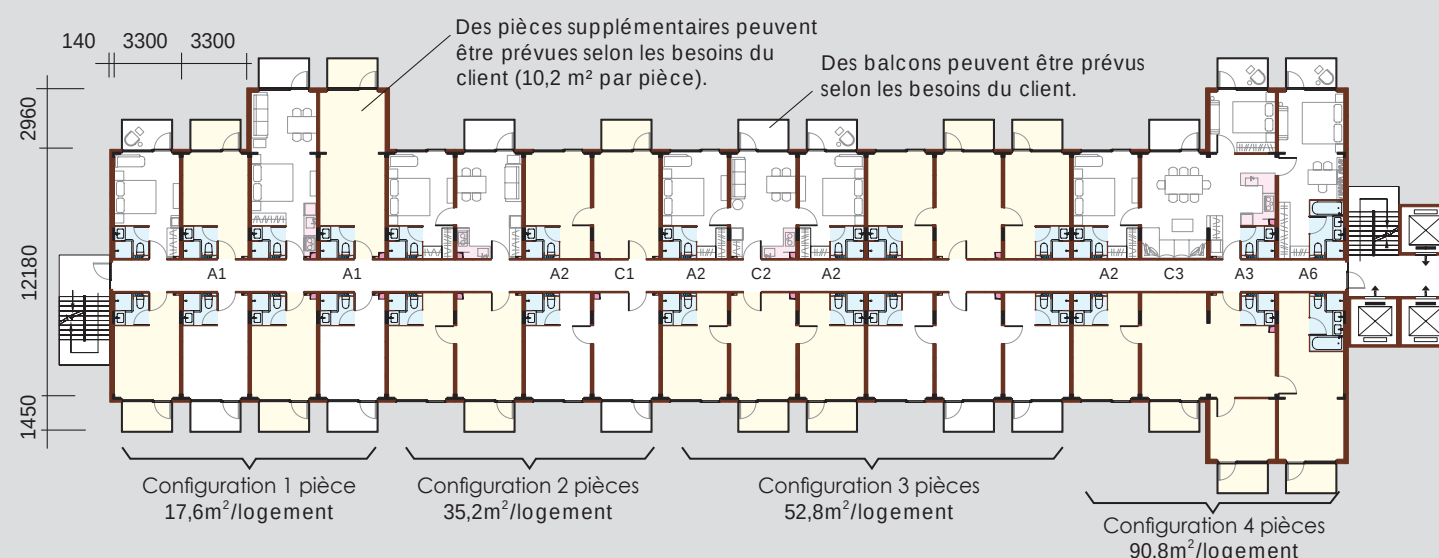
BAH comprend au total 14 types de modules standard, auxquels s'ajoutent un type de pièce supplémentaire, un type de balcon, un type d'escalier extérieur et un type d'ascenseur. Pour la conception des configurations de bâtiments et des configurations de logements, les concepteurs du projet doivent impérativement s'appuyer sur ces 18 types de composants.



2. Bâtiments de faible et moyenne hauteur 1 à 20 niveaux

Bâtiments à circulation centrale W18F20

Nous recommandons en priorité les immeubles-barres de 12 à 20 niveaux, qui correspondent à la fois au niveau de consommation résidentielle des classes moyennes dans les différents pays du monde et à la situation de rareté du foncier dans les villes moyennes et grandes du monde entier.

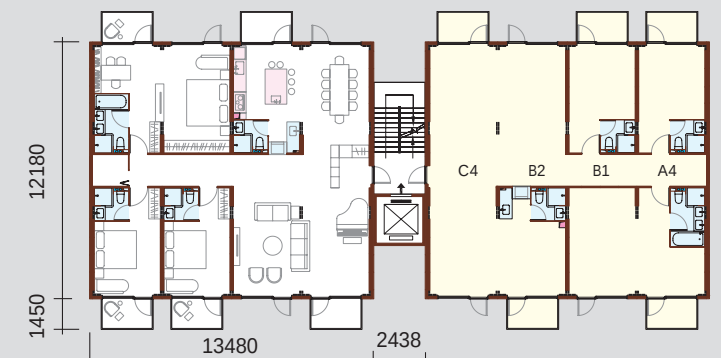


BAH OFFRE UNE GRANDE FLEXIBILITÉ DANS LA CONCEPTION DES CONFIGURATIONS DE BÂTIMENTS ET CONVIENT AUX BÂTIMENTS DE 1 À 130 NIVEAUX.

Grande maison W6F20 144 m² habitables/logement



Maison de luxe W8F20 164,2 m² habitables/logement



Complexe de 3 maisons de luxe W8F20-3

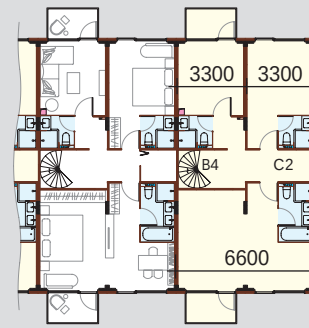


Complexe de 3 grandes maisons W6F20-3

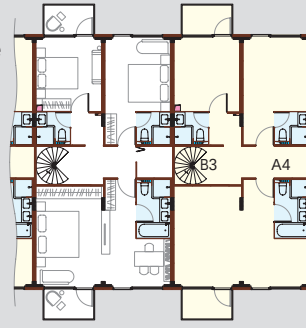


Maisons Mitoyennes N3F3 2 à 10 logements/bâtiment — 241 m² habitables/logement

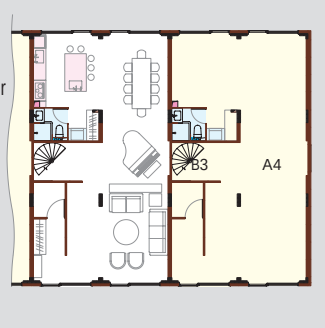
3F chambre séjour



2F chambre

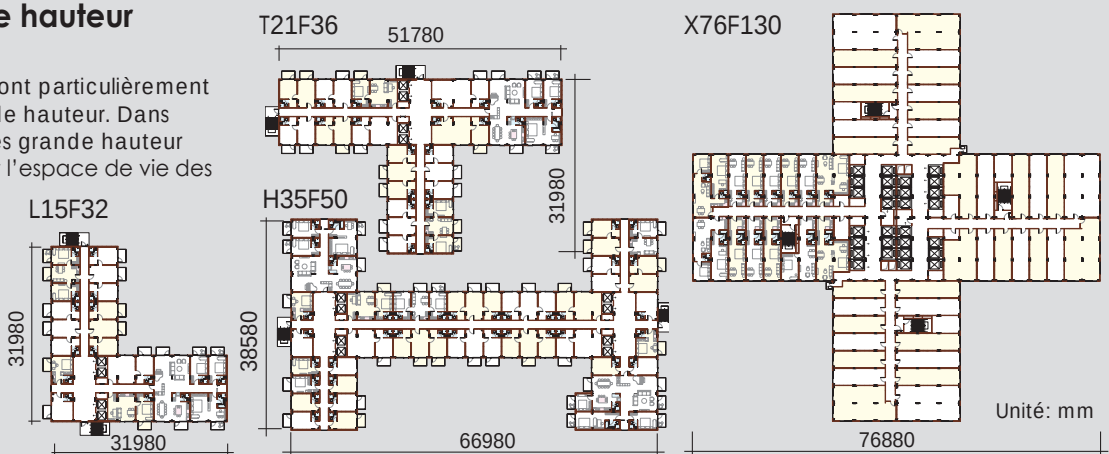


1F salon salle à manger



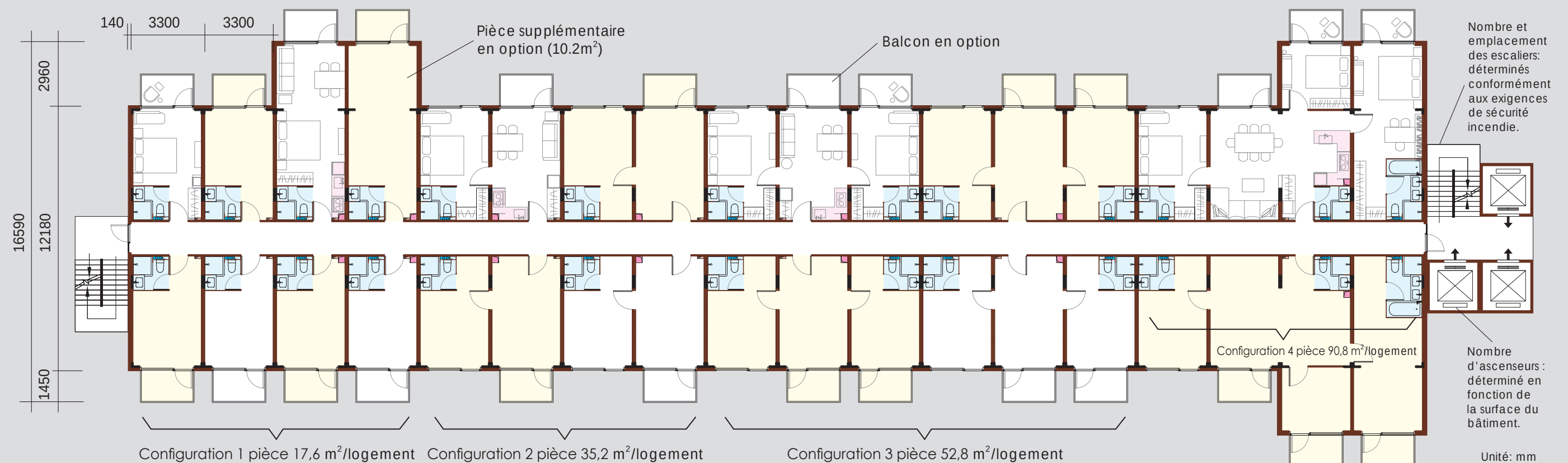
3. Bâtiments de très grande hauteur 32 à 130 niveaux

Les bâtiments de forme particulière sont particulièrement adaptés aux bâtiments de très grande hauteur. Dans les grandes villes, les bâtiments de très grande hauteur peuvent accroître considérablement l'espace de vie des habitants et renforcer la vitalité économique urbaine. Par ailleurs, BAH présente un avantage significatif en matière de coûts pour les logements de très grande hauteur : pour chaque tranche supplémentaire de 10 niveaux, le coût unitaire n'augmente que de 5 à 8 %.



7. BÂTIMENTS À CIRCULATION CENTRALE ≤ 20 niveaux (UN BÂTIMENT PEUT ACCUEILLIR UN OU PLUSIEURS TYPES DE LOGEMENTS)

1. Ce type de bâtiment est particulièrement adapté aux appartements destinés à la location. Il facilite la division des logements, leur mise en location et la gestion immobilière. Avec un peu d'attention lors de la conception, les concepteurs du projet constateront qu'il suffit de déplacer une ou deux portes pour modifier la configuration ou le type de logement.
2. Attention pour les concepteurs du projet : l'implantation des ascenseurs et des escaliers doit être définie conformément aux normes de sécurité incendie du pays concerné.
3. Cette figure présente cinq configurations de logements typiques. Il est recommandé de ne pas prévoir plus de deux types de logements dans un même bâtiment, afin de réduire les coûts de production en usine ainsi que les coûts de gestion et d'exploitation du projet.
4. Sous réserve que l'emprise au sol du bâtiment le permette et en fonction des besoins en matière de logements, il est recommandé de prévoir davantage de pièces supplémentaires. Cela permet d'augmenter l'espace tout en limitant l'augmentation des coûts.



8. GRANDE MAISON ≤ 20 niveaux SURFACE INTÉRIEURE NETTE: 144 m²/logement

1. Il s'agit d'un logement spacieux offrant un un taux d'utilisation de surface élevé, avec un immense séjour de 42 m² ne comportant qu'un seul poteau mince en son centre, ainsi qu'une salle à manger et une cuisine de 37 m² sans aucun obstacle. Il convient à 4 à 6 personnes pour y vivre et recevoir des invités.
2. Dans certains pays, un escalier ne peut desservir qu'un bâtiment allant jusqu'à 10 niveaux. Pour construire plus haut, il est possible d'écarter les deux configurations de logements et d'ajouter un escalier supplémentaire à côté de l'ascenseur.
3. Dans certaines familles nombreuses, lorsque le nombre de chambres est insuffisant, il est possible d'ajouter une cloison dans le séjour afin de créer une chambre supplémentaire, sans trop affecter le confort de vie.



Unité: mm



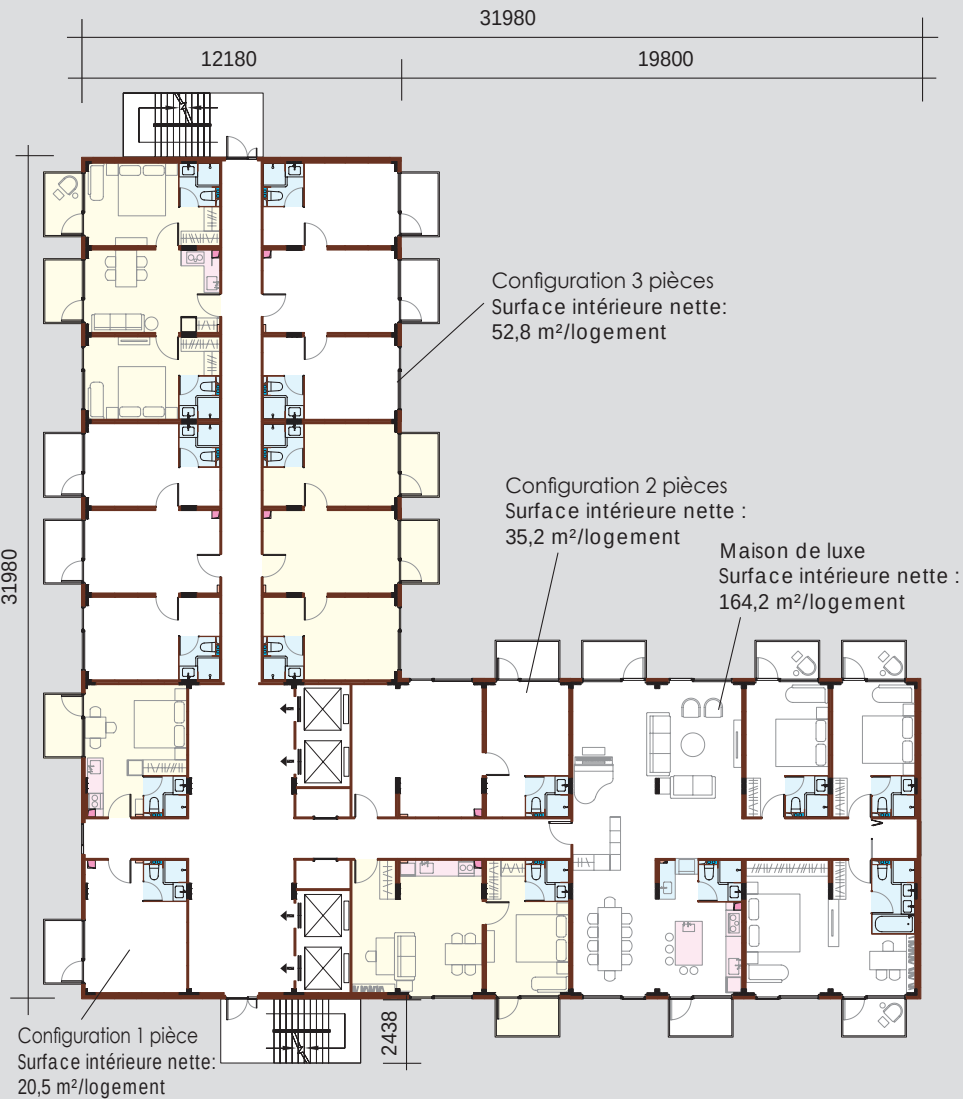
9. MAISON DE LUXE ≤ 20 niveaux

SURFACE INTÉRIEURE NETTE: 164,2 m²/logement



10. BÂTIMENTS EN L ≤ 32 niveaux (UN BÂTIMENT PEUT ACCUEILLIR UN OU PLUSIEURS TYPES DE LOGEMENTS)

- Indications pour le choix des bâtiments de forme particulière :
1. Les bâtiments de forme particulière comprennent les configurations en L, T, H et X. Du fait de leur largeur plus importante, ils peuvent être construits plus haut que les immeubles-barres. Si une hauteur supérieure à celle indiquée dans les figures est souhaitée, une conception en gradins peut être adoptée, avec une réduction progressive du nombre de modules à mesure que l'on monte dans les niveaux, comme pour le bâtiment en X présenté à la page suivante.
 2. La surface de cette configuration est de 630 m²/niveau. La longueur et la largeur des bâtiments de forme particulière présentés sur cette page et sur la page suivante peuvent être modifiées en fonction des besoins du projet, en ajoutant ou en retirant simplement des modules. Toutefois, le nombre maximal de niveaux doit être redéterminé sur la base des résultats des calculs de résistance.
 3. Les configurations de logements présentées dans cette conception sont données à titre indicatif. Les concepteurs peuvent sélectionner les configurations de logements en fonction des besoins du client.
 4. Le nombre et l'emplacement des escaliers sont déterminés en fonction des exigences de sécurité incendie.

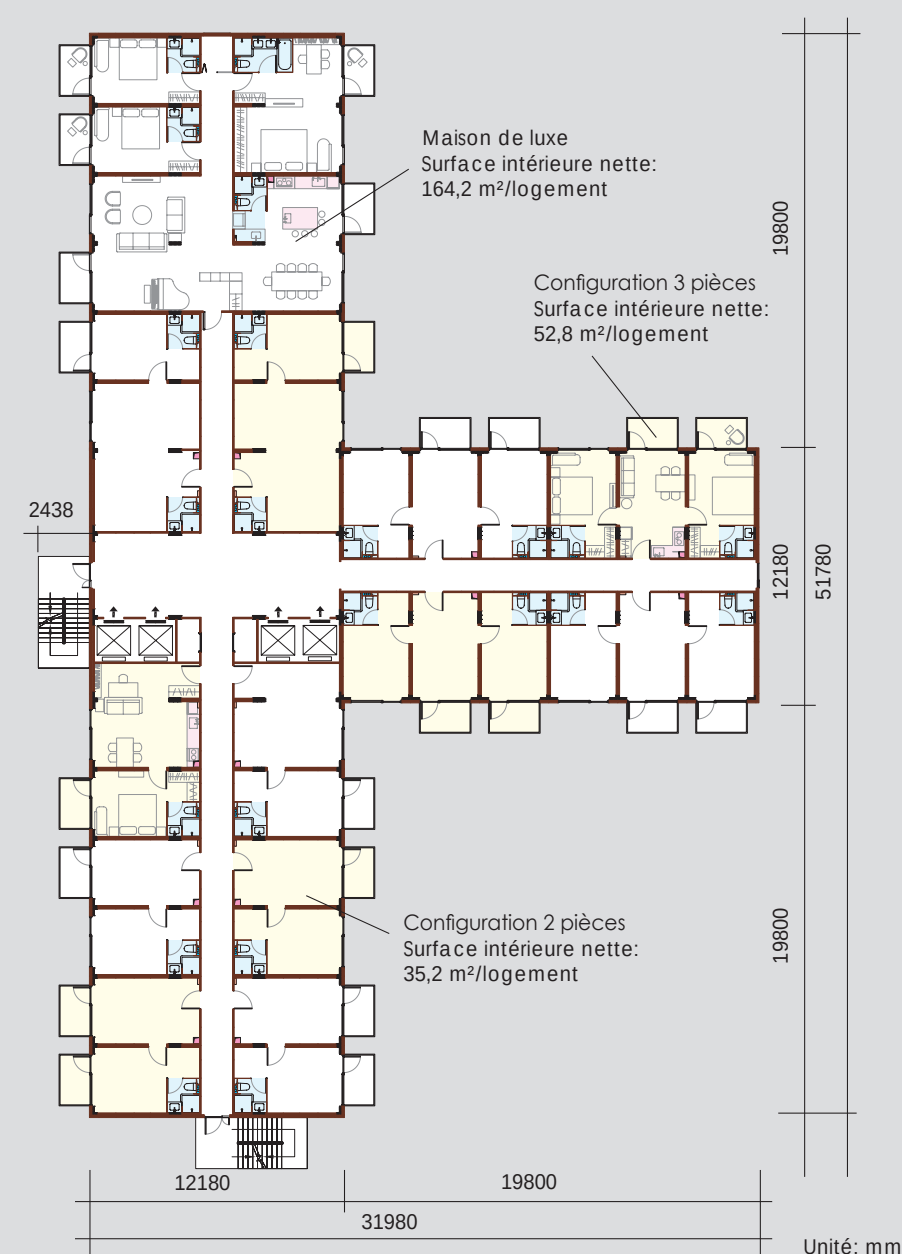


Unité: mm



11. BÂTIMENTS EN T ≤ 36 niveaux (UN BÂTIMENT PEUT ACCUEILLIR UN OU PLUSIEURS TYPES DE LOGEMENTS)

La surface de cette configuration est de 872 m²/niveau. La longueur et la largeur de chaque configuration de bâtiment peuvent être déterminées en fonction des dimensions de la parcelle et de la surface totale du bâtiment. Toutefois, pour les bâtiments de très grande hauteur, la longueur de saillie des ailes ne doit pas dépasser deux fois leur largeur ; dans le cas contraire, la stabilité du bâtiment serait réduite.

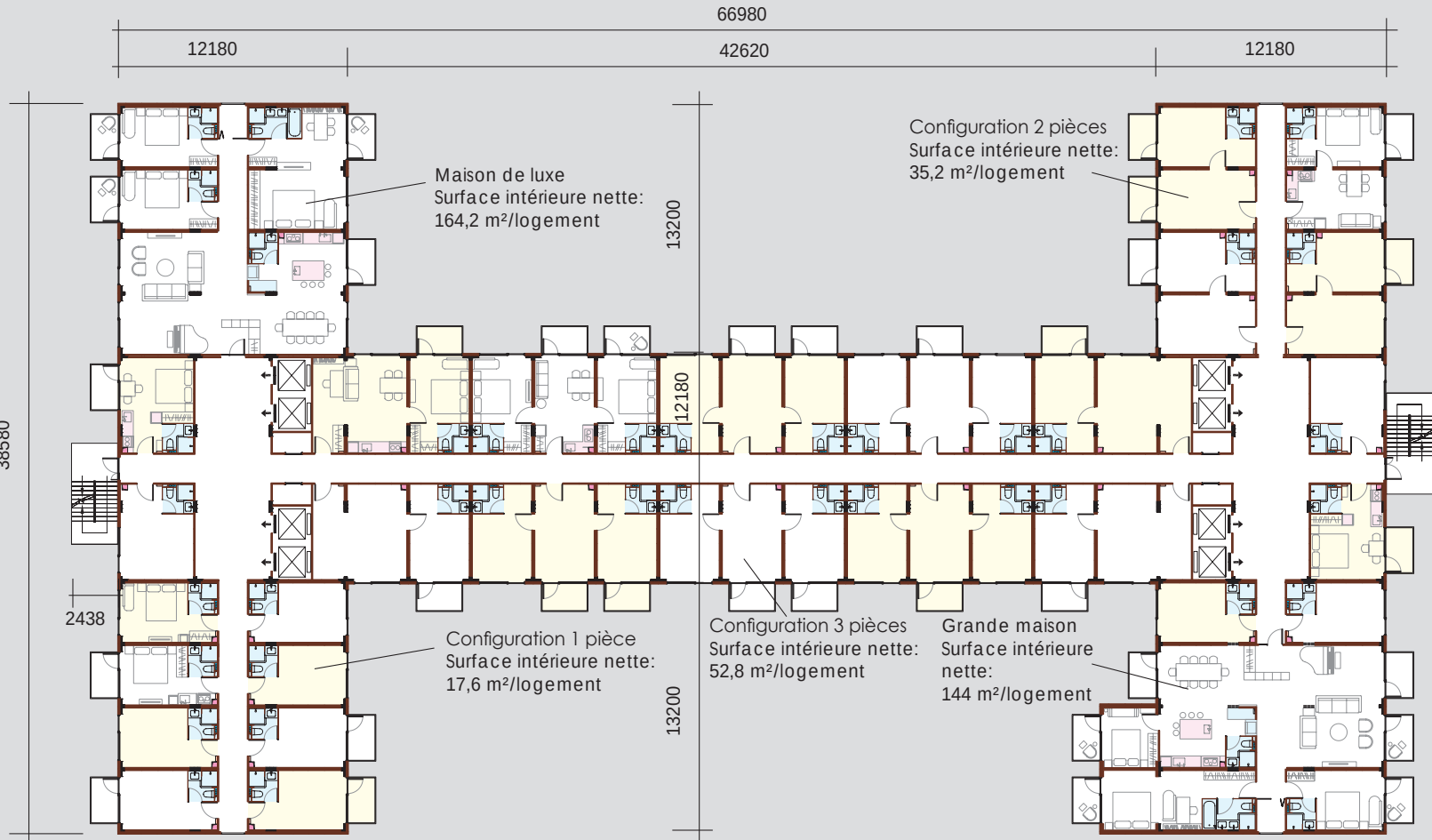


12. BÂTIMENTS EN H ≤ 50 niveaux (UN BÂTIMENT PEUT ACCUEILLIR UN OU PLUSIEURS TYPES DE LOGEMENTS)



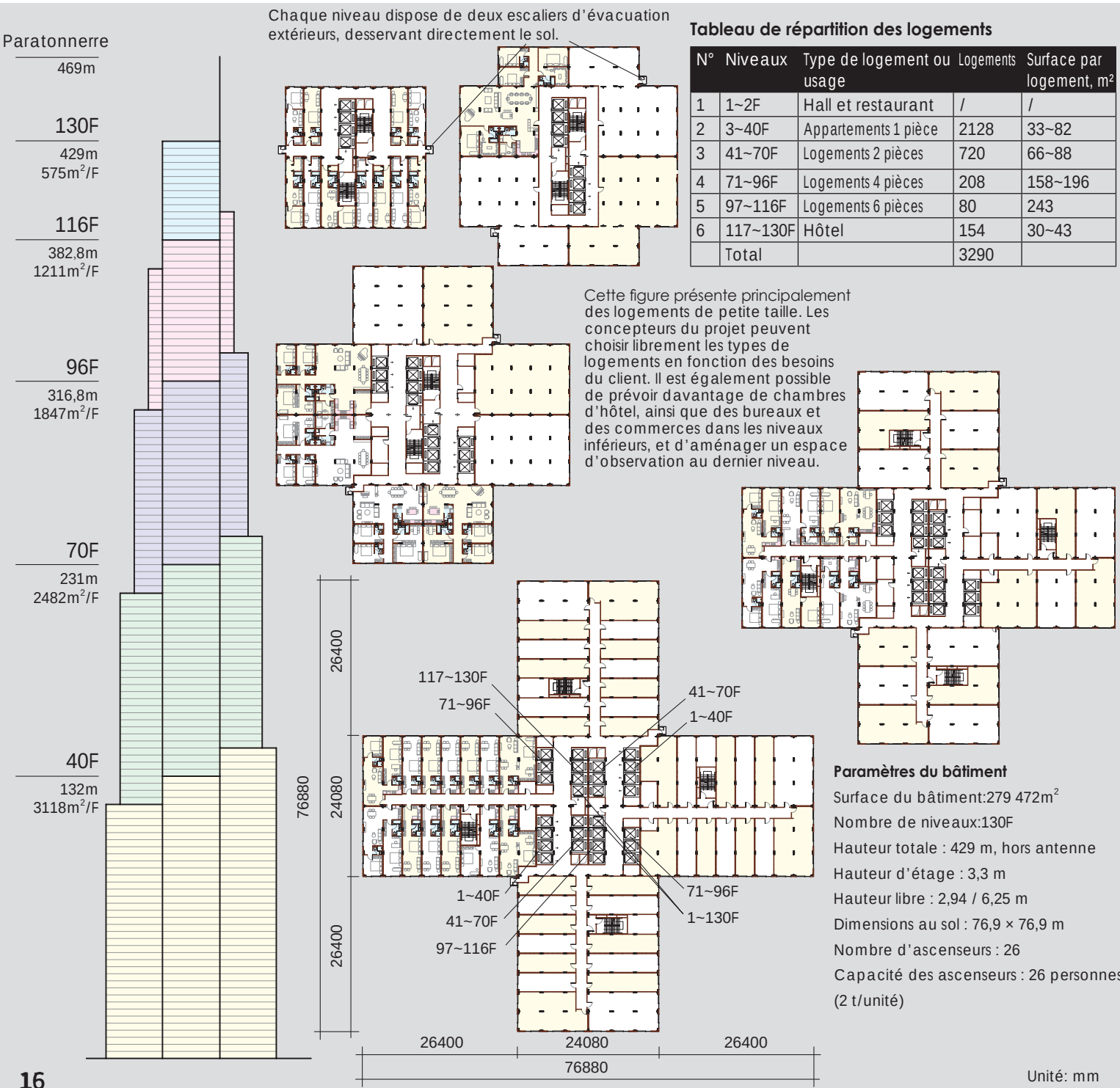
La surface de cette configuration est de 1 479 m²/niveau. Les concepteurs du projet peuvent modifier la configuration en plan en fonction des dimensions de la parcelle et des besoins en matière de surface totale du bâtiment. Pour les bâtiments en H de très grande hauteur, si la longueur de la partie centrale dépasse six fois sa largeur, il est recommandé d'ajouter des ailes en saillie à la partie centrale. La longueur de saillie de toutes les ailes ne doit pas dépasser deux fois leur largeur. Dans le cas contraire, la stabilité du bâtiment serait réduite.

Le nombre d'ascenseurs doit être déterminé en fonction du nombre d'habitants. Il est particulièrement recommandé, dans la mesure du possible, de regrouper les ascenseurs afin de multiplier leur efficacité d'utilisation. Toutefois, les bâtiments en H comportent deux grandes zones centrales peu éclairées naturellement. Les concepteurs doivent donc évaluer quelle solution est la plus avantageuse : regrouper les ascenseurs ou les répartir.



13. MAISON CÉLESTE

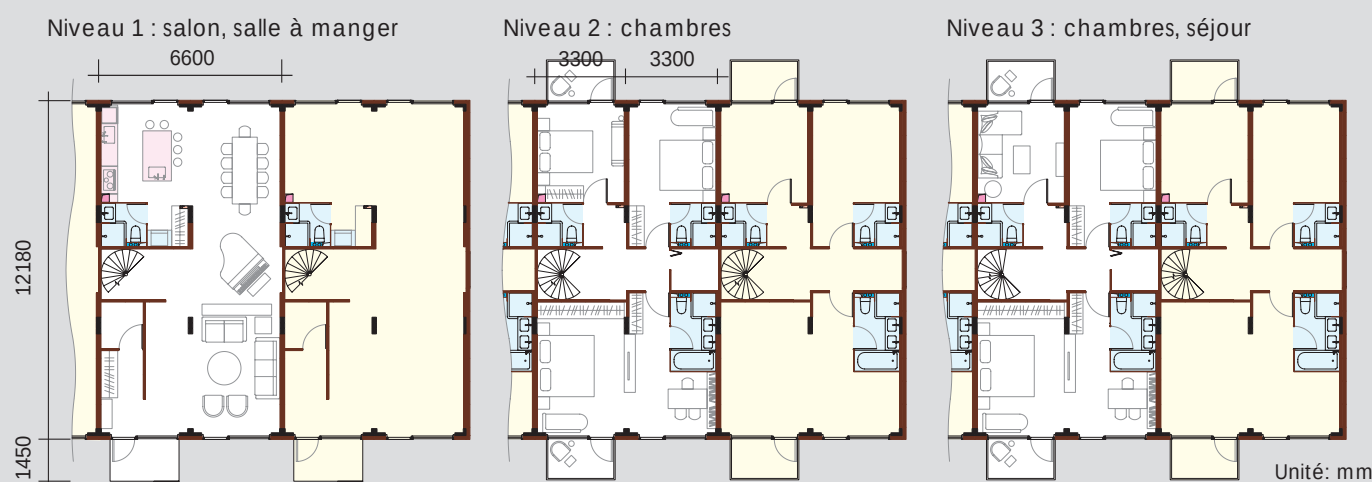
BÂTIMENTS EN X
CETTE CONCEPTION : 130 NIVEAUX, 280 000 m²



14. MAISONS MITOYENNES

2 À 4 NIVEAUX PAR LOGEMENT | 2 À 10 LOGEMENTS PAR BÂTIMENT
SURFACE INTÉRIEURE NETTE : 241 m²/LOGEMENT

Grâce à sa grande résistance structurelle, BAH présente un avantage évident pour la construction de bâtiments de grande hauteur. Pour la construction de maisons mitoyennes ou de maisons individuelles, ses avantages sont les suivants : qualité élevée, délai de construction court, possibilité d'augmenter facilement le nombre de niveaux et possibilité de déplacer le bâtiment à faible coût. Afin de maîtriser les coûts, les maisons BAH ne proposent que le type de logement présenté sur cette figure.



15. HABITATIONS MOBILES CODE: BMH

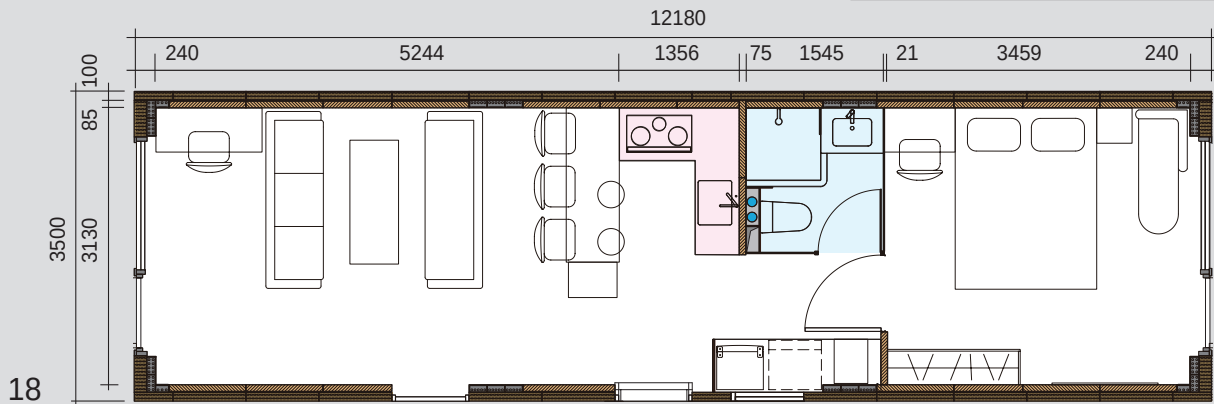
- 1. Peut être utilisée comme habitation fixe ou transportée sur de longues distances par camion porte-conteneurs. Pendant le déplacement, une famille peut y vivre de manière très pratique et confortable ; il suffit de renouveler l'approvisionnement en eau et en électricité tous les 3 à 5 jours (voir tableau ci-dessous).
- 2. Peut être utilisée comme logement pour les personnes travaillant sur des sites isolés, les équipes de tournage cinématographique ou comme hébergement d'urgence dans les zones sinistrées. Avec des lits superposés, elle peut accueillir 10 à 18 personnes.
- 3. Peut également être utilisée comme bar ou restaurant dans des sites touristiques ou des lieux d'exploration.
- 4. Les caractéristiques techniques de l'habitation mobile sont identiques à celles des modules BAH, à l'exception des éléments suivants :
 - (1) Isolation thermique périphérique en mousse phénolique de 140 à 260 mm, offrant une isolation thermique équivalente à une épaisseur de béton d'environ 12 à 22 m.
 - (2) Équipée de capacités suffisantes de stockage d'énergie et de stockage d'eau, ainsi que de tous les appareils électroménagers et meubles nécessaires.
 - (3) L'enveloppe extérieure est entièrement fermée en acier inoxydable et peut résister durablement à des environnements difficiles.
 - (4) Équipée de supports permettant de la surélever afin de la protéger contre les intrusions et de faciliter son chargement et son déchargement par camion porte-conteneurs.



Liste complète de fourniture BMH-A — version résidentielle

N°	Élément	Spécification	Notes
1	Dimensions de transport	12,19 x 3,5 x 3,48m	Les pièces d'angle sont conformes aux normes des conteneurs
2	Poids de transport	19 t	Eau stockée et équipements domestiques compris
3	Hauteur libre intérieure	2.94m	2.3m/2.59m selon configuration locale
4	Surface de plancher intérieure	37m²	Surface du bâtiment: 43m²
5	Salle de bains	1	Appareils sanitaires complets inclus
6	Chauffe-eau	200L x 2	
7	Climatiseur	2600W x 1	Chauffage et refroidissement par pompe à chaleur
8	Unité d'air neuf	100m³/h x 2	BROAD FRESH PURIFY
9	Supports	hauteur 2m x 4	Pour faciliter le chargement par camion et assurer une protection supplémentaire
10	Escalier d'accès	0,7 m de large x 2,6 m de long	Système escamotable automatique

N°	Élément	Spécification	Notes
11	Énergie solaire	7kW	Installé en toiture
12	Stockage sur batterie	30kWh	500 x 380mm
13	Réservoir d'eau douce	620L	
14	Réservoir d'eau chaude	800L chauffé par énergie solaire	assure le chauffage par temps couvert et la nuit
15	Réservoir d'eaux usées	160L Environ 40 chasses d'eau	intégré à la structure du plancher
16	Meubles de cuisine	Comprend plaque à induction, hotte, etc.	Ustensiles de cuisine inclus
17	Réfrigérateur	200L	528x500x1658
18	Lave-linge	595x558x1710	Lave-linge séchant inclus
19	Équipements électroniques domestiques	TV, système audio, vidéosurveillance, etc.	
20	Mobilier domestique	Table, chaises, armoires, lit	Literie incluse



Modèle produit:

B M H - A
Maison
Mobile
BROAD
Fonction:
A Logement
B Salle à manger
C Dortoir
D Autres

Unité: mm



16. PRINCIPES D’INSTALLATION ET DE SERVICE DU BAH

1. Principes d’emballage avant sortie d’usine du produit

- 1.1 Tous les éléments chargés à l’intérieur du module, tels que les balcons, les pièces supplémentaires, les murs extérieurs, le mobilier, les outils, etc., doivent être solidement fixés afin de garantir qu’aucun dommage ne soit causé aux finitions du module ni aux éléments chargés, même sous un niveau de vibration de transport sévère (niveau 3).
- 1.2 Les endroits situés à l’extérieur du module présentant un risque de fuite d’air ou d’infiltration d’eau de pluie doivent être obturés hermétiquement avec du ruban adhésif, en utilisant un ruban ne laissant pas de traces.
- 1.3 En cas de présence de grandes ouvertures exposées, celles-ci doivent être obturées à l’aide d’un film de protection capable de résister à un vent fort de 150 km/h sans être endommagé.
- 1.4 Le code du projet, le code du module, ainsi que le pays et la ville de destination doivent être indiqués à l’extérieur du module. Les marquages relatifs au transport et au levage doivent être apposés conformément aux normes internationales.
- 1.5 Afin de réduire les déchets et de protéger l’environnement, l’emballage doit faire l’objet d’une étude approfondie et les matériaux d’emballage ne doivent pas être utilisés en quantité excessive, même lorsqu’il s’agit de ruban adhésif de la taille d’un angle.

2. Principes de transport, de stockage et de levage

- 2.1 Le transport des modules doit uniquement être effectué au moyen de camions porte-conteneurs de 40 pieds, de trains ou de navires ; dans le cas contraire, les modules pourraient subir des dommages importants.
- 2.2 En cas de stockage à l’extérieur, un espace libre d’au moins 100 mm doit être prévu entre le module et le sol afin d’éviter les infiltrations d’eau. La durée de stockage à l’extérieur ne doit pas dépasser 3 mois. Au-delà de cette durée, des mesures supplémentaires de protection contre la corrosion, l’humidité et l’exposition au soleil doivent être prises. Il convient également de prévenir le vol des équipements et installations situés à l’intérieur du module.
- 2.3 Les équipements de levage doivent être soigneusement dimensionnés en fonction du poids du module. Les points de levage sont les quatre pièces d’angle et l’angle d’écartement des élingues doit être $\leq 60^\circ$.
- 2.4 Des marquages complets, bien visibles et facilement compréhensibles doivent être apposés à l’extérieur. Tout transport ou levage brutal est strictement interdit ; toute rayure du module doit être évitée avec la plus grande rigueur, de même que tout vol.

3. Principes d’installation du bâtiment

- 3.1 Un « Plan d’installation et de construction » doit être élaboré 1 à 3 mois avant le début des travaux, puis transmis à l’entreprise BROAD de construction et d’installation pour être complété et confirmé.
- 3.2 Pour les projets d’une surface de bâtiment $\geq 5\,000\text{ m}^2$, une équipe complète de direction des travaux doit être mise en place, comprenant : un chef de projet, un chef d’équipe de levage, un chef d’équipe de finition intérieure et un chef d’équipe des installations techniques. Les quatre responsables doivent être titulaires des qualifications requises. Une formation doit être dispensée aux nouveaux ouvriers avant le début des travaux.
- 3.3 Avant le début des travaux, un plan de prévention des risques du projet doit être établi, couvrant notamment les risques d’incendie, de pluie, de typhon, de chute de personnes ou d’objets, d’électrocution et de vol.
- 3.4 Les principaux travaux d’installation sur site consistent à réaliser les raccordements entre les modules (structure, eau et électricité, joints des murs, joints des sols et joints des plafonds). Les pièces supplémentaires, les balcons et les murs extérieurs latéraux sont installés sur les modules au sol, puis l’ensemble est levé après application du mastic d’étanchéité. Il est interdit à toute personne de se tenir à moins de 3 m d’une charge levée.
- 3.5 Pendant toute la durée de l’installation, la sécurité et la bonne organisation du chantier doivent faire l’objet d’une gestion rigoureuse. Les travaux cachés doivent être photographiés, enregistrés, signés et archivés.
- 3.6 L’ensemble du processus d’installation doit être soumis au contrôle de tiers en matière de qualité et de sécurité, conformément aux réglementations, et faire l’objet d’un enregistrement complet.

4. Principes d’installation et de mise en service des équipements techniques

- 4.1 L’installation et la mise en service des équipements électriques, des tuyauteries et des ascenseurs doivent être réalisées conformément aux plans d’installation des équipements techniques et au « Manuel d’instructions pour les travaux ». Il est interdit de travailler sur la base de l’expérience personnelle.
- 4.2 L’installation des ascenseurs doit être réalisée en priorité afin de réduire les efforts physiques nécessaires aux ouvriers pour monter dans le bâtiment. Avant la réception par un tiers, les ascenseurs doivent être utilisés uniquement par du personnel qualifié.
- 4.3 Tous les 3 niveaux installés, les sanitaires doivent impérativement être rendus utilisables afin de réduire les efforts liés aux déplacements des ouvriers entre les niveaux. L’éclairage, la climatisation et l’air neuf doivent être mis sous tension.

5. Principes de conception de la durée de vie du bâtiment

- 5.1 Durée de vie de conception : structure 100 ans ; murs extérieurs, fenêtres et toiture 60 ans ; installations électriques, tuyauteries et finitions intérieures 30 ans.
- 5.2 La structure métallique du bâtiment doit recevoir une peinture anticorrosion épaisse à base de galvanisation à froid. Les balcons, les chéneaux ainsi que les boulons susceptibles de produire de la condensation doivent être en acier inoxydable. Les supports de connexion aux fondations doivent être en acier inoxydable duplex afin de prévenir la corrosion due à la condensation et la corrosion sous contrainte.
- 5.3 L’intérieur des profilés rectangulaires des poteaux et des poutres doit être fermé, les supports filetés doivent être équipés de boulons borgnes, et du mastic silicone doit être appliqué sur les trous de boulons et les surfaces de contact des brides afin d’assurer une isolation complète vis-à-vis de l’oxygène.
- 5.4 La peinture de toutes les zones exposées au rayonnement solaire, notamment sur les murs extérieurs et les bandes d’isolation extérieures des fenêtres, ainsi que les rideaux intérieurs et extérieurs des fenêtres, doit présenter une résistance aux UV de 60 ans.

6. Principes de service après-vente

- 6.1 Fournir au client un service de garantie gratuit complet. Durée de la garantie gratuite : structure 50 ans, étanchéité 20 ans, équipements techniques et finitions 2 ans. Après la période de garantie, même en l’absence de contrat de service payant, des pièces de rechange pour la maintenance doivent être préparées pour le client pendant au moins 10 ans.
- 6.2 Si le client assure lui-même la maintenance, BAH lui fournit des instructions de maintenance afin de garantir qu’elle puisse être réalisée correctement et dans les délais.
- 6.3 Les personnes étant peu sensibles à la qualité de l’air, le personnel de service BAH doit rappeler chaque trimestre au client de nettoyer et de remplacer à temps les filtres d’air neuf.

7. Principes de protection des personnes

- 7.1 Avant le début des travaux de tout projet, l’ensemble des panneaux et affichages de sécurité, notamment les « Dix règles à respecter et dix interdictions pour les travaux en sécurité », doivent être affichés sur le chantier. Leur contenu essentiel doit être récité collectivement chaque jour par les ouvriers. Toute infraction doit être traitée avec rigueur. Les règles de sécurité au travail du pays où se situe le projet doivent être strictement respectées.
- 7.2 Lors de la fabrication en usine et de l’installation sur site, les ouvriers ne doivent pas être exposés à des gaz polluants : il est interdit d’utiliser du papier abrasif, des meules ou de peindre au pistolet. Pour les travaux polluants nécessaires, tels que le soudage électrique ou le remplissage de laine isolante, le port d’un masque à ventilation assistée, tel que le « purificateur d’air », est obligatoire.
- 7.3 Pendant l’ensemble du processus de conception, de fabrication et d’installation sur site, il faut garantir qu’aucune transmission de bactéries, de fourmis, de cafards ou de rats ne puisse se produire entre les logements voisins, qu’ils soient situés au-dessus, au-dessous, à gauche ou à droite.
- 7.4 Tous les matériaux de finition, y compris les matériaux de surface, les matériaux de cœur, les peintures et les colles, ne doivent absolument contenir aucune substance chimique toxique, aucun métal lourd ni aucune substance radioactive.
- 7.5 Il est recommandé aux occupants d’équiper leur logement d’un appareil environnemental BROAD permettant de mesurer la propreté de l’air, la teneur en oxygène, le niveau de rayonnement électromagnétique et l’intensité des rayons ultraviolets.

8. Principes de conformité réglementaire du bâtiment

- 8.1 L’ensemble du processus, de la planification et de la conception du projet jusqu’à l’examen des plans, aux démarches administratives, à la préfabrication, au transport et à l’installation, doit être réalisé strictement conformément aux réglementations du pays où se situe le projet. Avant le début des travaux, un plan complet de conformité réglementaire doit être établi afin de garantir qu’après l’achèvement du projet, celui-ci obtienne la réception officielle ainsi que les autorisations de vente et d’utilisation.
- 8.2 En cas de conflit entre la technologie BAH et les réglementations du pays où se situe le projet, ou en cas de désaccord concernant les observations formulées lors de l’approbation, le conflit ou le désaccord doit être entièrement résolu avant le début de la production et de l’expédition. Tout désaccord avec l’organisme de supervision des travaux pendant l’installation doit être résolu immédiatement.
- 8.3 Les travaux doivent être réalisés conformément à la loi et dans le respect des règlements des autorités locales compétentes en matière de sécurité du travail, d’administration municipale, de transport, d’environnement, de travail, etc.
- 8.4 Respecter strictement les limites fixées par la loi et ne porter en aucun cas atteinte aux droits de propriété intellectuelle d’autrui. Les technologies fondamentales de BAH sont des créations originales de BROAD ; toute imitation fera l’objet de poursuites.

17. COMMANDE ET LIVRAISON

1. Processus type de mise en œuvre d'un projet
- (1) BAH est un produit de construction préfabriqué. Avant sa livraison au client, l'usine réalise la certification du produit dans le pays où se trouve le client.
- (2) Avant le début du projet, l'équipe de conception du projet et l'entrepreneur mandaté par le client réalisent conjointement les démarches de planification et d'autorisation de construction du projet.
- (3) Après l'installation du projet, l'installateur assiste l'entrepreneur dans la réalisation de la réception du projet et l'obtention des autorisations délivrées officiellement.
2. Processus type de commande et de livraison du projet
- (1) Le client exprime son intention de commander auprès du personnel commercial de BAH et fournit les informations relatives au terrain.
- (2) L'équipe de conception BAH réalise pour le client une étude préliminaire afin de déterminer la faisabilité du projet.
- (3) Le client mandate une société de conception spécialisée (il peut également mandater BAH) pour réaliser la conception du projet. Le client formule ses observations et la société de conception modifie le projet jusqu'à satisfaction du client.
- (4) Le client signe avec BAH un accord d'achat des modules et mandate simultanément la société de conception pour réaliser les plans d'exécution du projet.
- (5) BAH réalise la préfabrication en usine conformément aux plans d'exécution.
- (6) Le client, l'entrepreneur ou l'organisme tiers chargé du contrôle de la qualité vient en usine pour superviser la fabrication et effectuer les inspections.
- (7) Après l'achèvement de la production des modules et leur inspection conforme, ceux-ci sont expédiés et livrés.
3. Recommandations relatives à la conception personnalisée
- (1) Le contenu présenté dans ce document correspond aux produits standard BAH, notamment les configurations de logements, les façades extérieures, les finitions intérieures, les équipements techniques et les réseaux. Il est recommandé au client de sélectionner intégralement les produits standard.
- (2) Si le client formule des demandes non standard concernant les finitions intérieures, les finitions extérieures ou d'autres aspects, BAH s'efforcera d'y répondre. Toutefois, cela entraînera une augmentation des coûts de production ainsi que des coûts liés au risque d'immobilisation des modules. Par ailleurs, les éléments non standard comportent un certain risque en matière de qualité.

Contenu standard de livraison BAH

N°	Domaine	Contenu de la livraison
1	Structure	Structure des modules, protection incendie de la structure
2	Éléments d'enveloppe	Murs extérieurs, portes extérieures, fenêtres
3	Finitions intérieures	Cloisons intérieures, portes d'entrée des logements, portes intérieures, sols, plafonds
4	Salle de bains	Comprend lavabo, WC, receveur de douche, douche, robinetterie, etc.
5	Alimentation en eau et évacuation	Alimentation en eau, évacuation, eaux pluviales
6	Électricité	Distribution électrique, éclairage, interrupteurs, prises, courants faibles
7	Équipements techniques	Unités d'air neuf, unités de climatisation, chauffe-eau électriques
8	Éléments optionnels	Balcons, pièces supplémentaires, escaliers, ascenseurs

Remarque : Le contenu réel de la livraison est défini par le contrat.



18. COMPARAISON DES 4 TYPES DE BÂTIMENTS PRÉFABRIQUÉS BROAD

N°	Élément de comparaison	BHB	BOB	BAH	BHH
1	Nom du produit	BROAD HOLON BLDG	BROAD OPEN BLDG	BROAD AVID HOME	BROAD HAVEN HOME
2	Usage principal	Résidentiel (uniquement 4 types de logements)	Centres de données, bureaux, hôpitaux, halls d'exposition	Résidentiel, hôtels, résidences-dortoirs	Logements économiques, résidences-dortoirs
3	Usages complémentaires	Hôtels, résidences-dortoirs	Parkings à étages, entrepôts, entrepôts frigorifiques, fermes intérieures, usines générales, usines lourdes	Bureaux	Hôtels économiques, hébergements d'urgence temporaires
4	Nombre de niveaux économiquement optimal	20-40F	20 à 40 niveaux	12 à 20 niveaux	6 à 10 niveaux
5	Nombre maximal de niveaux	120 niveaux (plusieurs bâtiments reliés)	230 niveaux	130 niveaux	20 niveaux
6	Hauteur d'étage / hauteur libre	m 3,3 / 2,83	(1)3,3/2,46 (2)4/3,16 (3)4,8/3,96 (4)6/5,16 (5)8/7,16	3,3 / 2,94	2,438 / 2,24
7	Espace libre sans poteau	m 11,7 x 4,6	59 x 11,8	11,7 x 3,13	11,7 x 3,13
8	Système structurel	Structure métallique à poteaux rapprochés	Structure métallique à méga-poteaux	Structure métallique à poteaux rapprochés	Structure métallique contreventée
9	Matériaux structurels	Acier inoxydable duplex S32001 Acier inoxydable austénitique 1,4372 (QN1804L)	Poteaux S550Q ; poutres et planchers S460N	Poteaux : S460N ; autres : S355N	S355N
10	Type de plancher	Panneau central BROAD	Panneau central BROAD	Tôle d'acier ondulée	Tôle d'acier ondulée
11	Type de poteaux et de poutres	Profilé creux rectangulaire	Poteaux : profilés creux rectangulaires ; poutres : profilés en I	Profilés creux rectangulaires minces	Profilés en U et profilés angulaires
12	Densité de poteaux (surface tributaire par poteau)	12 m²/poteau	140 m²/poteau	5 m²/poteau	10 m²/poteau
13	Dimensions de transport du module (L x l x H)	12190 x 2438 x 3300 (conformes aux dimensions des conteneurs)	12190 x 2438 x 2591 (conformes aux dimensions des conteneurs)	12190 x 3300 x 3300 (la largeur dépasse les dimensions des conteneurs ; deux emplacements de conteneur sont nécessaires)	12190 x 2438 x 3300 (transport du module sur le côté ; dimensions conformes à celles des conteneurs)
14	Surface de transport du module (rapportée à la surface du bâtiment)	57m²	≈240m²	40m²	40m²
15	Taux de préfabrication en usine	97%	≈80% (poteaux, poutres, planchers, murs, portes, fenêtres et composants des installations techniques préfabriqués ; assemblage sur site)	100%	100%
16	Volume de travaux sur site (par rapport à la construction conventionnelle)	≈ 10%	≈30%	≈ 3%	≈ 3%
17	Travaux réalisés sur site	un jour Boulonnage, raccordement des tuyauteries et des circuits électriques entre les modules ; basculement des planchers mobiles, puis pose des murs et portes sur les planchers mobiles	Assemblage des poteaux, poutres, dalles et boulons ; montage des modules de murs, fenêtres, portes, tuyauteries et circuits électriques	Raccordement des modules entre eux par boulonnage, raccordement des canalisations et des circuits électriques	Raccordement des modules entre eux par boulonnage, raccordement des canalisations et des circuits électriques
18	Cadence de construction sur site	Extérieur : 3 niveaux / intérieur : 0,5 niveau	1 niveau pour l'extérieur, 0,3 niveau pour l'intérieur	3 niveaux pour l'extérieur, 2 niveaux pour l'intérieur	3 niveaux pour l'extérieur, 2 niveaux pour l'intérieur
19	Durée de vie de conception de la structure	1000 ans	200 ans	100 ans	100 ans
20	Résumé	Qualité haut de gamme, faible coût de transport	Espaces très vastes, usages étendus	Diversité des configurations de logements, diversité des configurations de bâtiments	Coût réduit

Ce tableau présente les différentes caractéristiques des quatre types de bâtiments préfabriqués du groupe BROAD. Malgré leurs différences, ils présentent tous des caractéristiques communes : ils mettent en œuvre des technologies de décarbonation poussée, de durabilité, de propreté et de sécurité, afin de contribuer au développement durable de la société humaine et de l'écosystème terrestre. Cependant, les quatre types de produits s'adressent à des marchés différents :

- BHB**
Logements de moyenne et grande hauteur dans les pays développés
- BOB**
Tous types de bâtiments publics dans le monde entier
- BAH**
Logements, appartements et hôtels dans le monde entier
- BHH**
Logements dans les pays moins développés

Ce produit

Atout principal

Limitation

19. PRÉSENTATION DU GROUPE

Fondé en 1988, le groupe BROAD compte plus de 3 000 employés et dispose d'un site industriel de 2,5 km². Grâce à des technologies d'innovation originale, BROAD a développé une gamme complète de produits de climatisation centralisée et d'air neuf propre. Depuis plus de 30 ans, BROAD est un leader mondial de la climatisation centralisée non électrique et jouit d'une excellente réputation dans plus de 80 pays. En 2009, le groupe BROAD a créé une société de bâtiments préfabriqués, BROAD HOLON BLDG. Avec plus de 1 000 employés et des investissements de plus de 10 milliards de yuans, elle a développé avec succès quatre types de bâtiments préfabriqués. Ces produits ont déjà été mis en œuvre dans six pays et le développement du marché mondial va prochainement commencer à grande échelle.



Les bâtiments préfabriqués BROAD ont reçu des distinctions internationales majeures dans le domaine des technologies du bâtiment :

- 1RE PLACE DU PRIX RÉSIDENTIEL (2022)
- PRIX D'EXCELLENCE DE L'INNOVATION (2026)
- Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) PRIX MONDIAL DE L'INNOVATION (2013, 2022)



Base de R&D et première ligne de production de HOLON
Située à Xiangyin, dans la province du Hunan. Elle occupe une superficie de 1,5 km², avec 230 000 m² d'ateliers et 120 000 m² de bureaux et zones résidentielles construits en 2010.

2010

Bâtiments à structure métallique préfabriquée, le 3e bâtiment de la 1re génération : BROAD Pavilion à l'Exposition universelle de Shanghai

L'Exposition universelle de Shanghai comptait 13 pavillons d'entreprises. Seul le BROAD Pavilion a été conservé pendant 15 ans. En décembre 2024, il a été déplacé à Baoshan, Shanghai. Ce bâtiment a été assemblé en une seule journée et sera préservé à vie comme patrimoine vert et technologique de l'Exposition universelle de Shanghai pour les générations futures

2011

Le quatrième bâtiment de la deuxième génération : Hôtel T-30 (30 étages)

Assemblé en 15 jours, la vidéo sur YouTube a enregistré plus de 2 millions de clics par jour

2013

Plus de 30 bâtiments résidentiels, hôtels et immeubles de bureaux ont été construits avec la 2e génération

Implantés dans 7 provinces de Chine et au Mexique, ils sont tous en fonctionnement.

2014

Bâtiment de 202 étages / 838 m conçu avec la 3e génération

Le 4 mai 2014, le projet a obtenu l'approbation du « Comité national d'examen des gratte-ciels très élevés » de Chine. Sur plus de trois ans, 150 millions de dollars américains ont été investis dans la conception, les essais, les approbations et les travaux de fondation. Cependant, en raison des inquiétudes sur la demande du marché, le projet n'a pas été assemblé.

2015

Le 2e bâtiment de la 3e génération : 57 étages, assemblé en seulement 19 jours

Plus de 5 millions de clics sur YouTube

2020

HOLON V1.0 — Bâtiment préfabriqué en acier inoxydable

De mars à mai 2020, deux unités de soins d'isolement à pression négative destinées à lutter contre la COVID-19 ont été construites pour la Corée du Sud. Il s'agit du quatrième bâtiment HOLON à panneaux sandwich en acier inoxydable.

2021

HOLON V7.0 Résidence

Ce bâtiment marque la maturité des bâtiments résidentiels HOLON

2023

Bâtiment résidentiel HOLON V12,0-15,0

Plus de 10 bâtiments similaires ont été assemblés en Chine, en Indonésie et aux Philippines

2025

HOLON V16.0 — Logement

Déjà construit aux Émirats arabes unis en décembre 2025. Le promoteur Alabbar l'a baptisé « Earth Tower »

2026

Systèmes de bâtiments à structure métallique associés aux bâtiments HOLON: Bâtiments résidentiels préfabriqués BAH et bâtiments publics préfabriqués BOB