



INTÉGRER LES USAGES DANS UN PROJET ARCHITECTURAL

Coordonné par CINOV Ergonomie,
avec le soutien d'Adecap



Sommaire

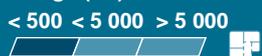
	Liste des sigles et acronymes.....	6
	Lecture de l'illustration « Repères du projet ».....	7
	Préface.....	9
1	Usages en architecture à travers les âges.....	15
2	Place de la maîtrise d'ouvrage.....	27
3	Bâtiment industriel.....	63
4	Atelier de maintenance d'engins ferroviaires.....	79
5	Atelier artisanal.....	99
6	Espace de vente.....	113
7	Immeuble de bureaux.....	127
8	Centre d'appels.....	139
9	Établissement culturel.....	155
10	Collège.....	171
11	Accueil d'un bâtiment d'administration publique.....	181
12	Accueil des urgences pédiatriques d'un CHU.....	199
13	Ehpad.....	227
14	Crèche municipale de trente places.....	251
15	De l'habitation à l'habitat : des usages à faire usage.....	263
	Conclusion.....	275
	Index.....	277
	Biographies.....	285
	Bibliographie.....	289
	Table des matières.....	291

Lecture de l'illustration « Repères du projet »

Nombre maximal d'utilisateurs amenés à fréquenter le lieu en une journée



Surface totale de l'ouvrage (m²)



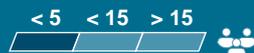
Coût du projet global (M€)



Cadre du projet



Nombre de personnes participant à la conception (MOA + MOE)



Étapes du projet décrites dans le chapitre



Signification des abréviations

Prog. : programmation

PP : projet privé

MOP : projet public dans le cadre de la loi MOP

PPP : partenariat public-privé

CREM : conception, réalisation, exploitation et maintenance

Esq. : études d'esquisse

APS : études d'avant-projet sommaire

APD : études d'avant-projet définitif

Pro. : études de projet

ACT : assistance apportée au maître d'ouvrage pour la passation du ou des contrats de travaux

Exe. : études d'exécution

DET : direction de l'exécution du ou des contrats de travaux

OPC : ordonnancement, coordination et pilotage du chantier

AOR : assistance apportée au maître d'ouvrage lors

des opérations de réception

DIA : études de diagnostic

ESQUISSE PROGRAMME

PARTICIPATION Cahier des charges

Simulations architecturales

PROGRAMMATION APS

Maître d'ouvrage

RÉVERSIBILITÉ *Prédictif*

Étapes et moments stratégiques

IRRÉVERSIBILITÉ TEMPORELLE

Mirages fonctionnels

ANTICIPATION

Cahier des charges **Récits explicités**

PRÉDICTIF RÉVERSIBILITÉ

QUALITÉ SIMULATIONS ARCHIT

Participation **Esqui**

tion **Étapes**

iques

Place de la maîtrise d'ouvrage

2

Par Gérard Bouché

Le minimum que tout maître d'ouvrage devrait exiger d'un processus de conception, ou comment garantir la construction d'un ouvrage adapté aux usages

Une conduite de projet architectural et d'aménagement intérieur porte en elle, dès la définition de son contenu, les indices de sa probable réussite ou de ses imperfections, voire de ses échecs. En effet, la qualité d'un projet repose sur l'effective intégration des usages, au sens ergonomique du terme, tout au long du processus de conception et de réalisation d'un ouvrage. La définition et la mise au point des projets sont, de plus, jalonnées de **décisions stratégiques** fonctionnelles, organisationnelles, techniques et financières, qui doivent être analysées au regard de la prise en compte des usages. Ces décisions stratégiques peuvent être portées par des acteurs soucieux d'intégrer les activités de travail et les usages réels, mais aussi par des intervenants ayant une représentation distante et parfois erronée de ces données factuelles. De ce fait, selon le niveau et la pertinence de l'intégration des usages réels, deux projets de même type peuvent être radicalement différents, et, dans le cas d'une insuffisante prise en compte des usages, avoir orienté les concepteurs sur de fausses pistes.

Par ailleurs, lorsque les projets en étude sont très avancés, les inadéquations fonctionnelles tardivement identifiées ne peuvent pas être corrigées, notamment en phase d'avant-projet sommaire (APS), stade de définition trop avancé pour permettre d'agir sur des fondamentaux, ce que l'on peut désigner comme un contexte d'« **irréversibilité temporelle** », tandis que l'« **irréversibilité temporelle ultime** » correspond à la découverte de dysfonctionnements d'usages architecturaux, lorsque les utilisateurs ont pris possession de leurs locaux. À ce stade, seules quelques légitimes adaptations sont possibles, alors qu'aucun ajustement majeur ne peut être effectué.

2.1 Irréversibilités temporelles et vigilance de la maîtrise d'ouvrage

Les premières étapes d'un projet sont donc marquées par des irréversibilités, soit en quelque sorte des **seuils** ou des **jalons temporels** de mise au point d'une réalisation, au-delà desquels une remarque sur les usages, fût-elle pertinente, ne saurait être intégrée en conception. Dans ce cas, quelle que soit la pertinence des études préalables, les concepteurs et les bureaux d'études seront alors peu enclins à modifier leurs dessins et leurs calculs, ou à envisager des options techniques alternatives, si elles ont des conséquences financières importantes, et si elles requièrent des temps d'études supplémentaires non rémunérés.

À ce propos, l'**étape de programmation des besoins** résultant de l'analyse des usages et des activités est déterminante. On présentera ces seuils et jalons temporels dans les pages qui suivent ; ils pourront guider les acteurs d'une conduite de projet, pour qu'ils puissent se les approprier et parfaire ainsi leurs réalisations.

2.1.1 Des seuils temporels en lien avec les étapes d'un projet de conception architecturale

Les étapes d'une conduite de projet architectural sont définies par le **Code de la commande publique** (CCP). Les principales sont :

- le programme ;
- l'esquisse ;
- l'avant-projet sommaire (APS) ;
- l'avant-projet définitif (APD) ;
- l'étude de projet (PRO) ;

2.7.1 La simulation des usages, une méthode transversale d'évaluation à intégrer à une conduite de projet

La simulation en conception architecturale est une méthode d'évaluation utilisée lors d'un changement d'état d'un projet en cours de définition. Les concepteurs visent un double objectif majeur : la **validation des usages** et la **validation des options architecturales**, au regard des intentions créatives et techniques. L'équilibre recherché consiste à ne pas faire prévaloir la qualité architecturale sur l'usage, ou, inversement, l'usage sur la qualité architecturale.

• Étapes nécessitant une simulation et des outils

La préoccupation d'évaluer un projet par diverses techniques de simulation, de sa définition programmatique jusqu'à sa réalisation, est une ponctuation intégrée de longue date en conception. Si la simulation constitue une méthode très efficace d'évaluation, sa formalisation à chaque étape d'un projet n'est pas systématique, ce à quoi un MOA pourrait remédier, en imposant *a minima* des simulations aux phases suivantes, les plus déterminantes apparaissant en gras :

- **programmation** ;
- **pré-esquisse** ;
- **esquisse** ;
- **APS** ;
- APD ;
- DCE.

Les pratiques de simulation évoluent avec l'avènement des outils 3D et de la réalité augmentée. Elles nécessitent une analyse pertinente des usages pour fiabiliser les séquences de simulation, au cours desquelles les utilisateurs devront s'exprimer, sans sombrer dans une posture inhibitrice consécutive à la découverte d'un nouvel outil. Les ergonomes ont développé à ce propos des méthodes de simulation des usages et d'accompagnement des projets qui s'inscrivent avec fluidité dans une conduite de projet architectural.

• Verbalisation autour des plans

La méthode la plus simple consiste à inviter les utilisateurs à confronter leurs connaissances des usages et des activités au projet sur plan. Ces confrontations peuvent s'organiser à partir d'une verbalisation des scénarios d'usages. Il est conseillé de ne pas se substituer aux concepteurs en proposant des solutions. En effet, chaque participant identifie les bons fonctionnements et les contraintes à restituer et à expliciter aux architectes, qui apporteront les ajustements attendus.

En amont de ces séances, il est pertinent de transmettre des repères de décodage des plans aux participants, pour qu'ils puissent parfaire leur appropriation de l'esquisse. En aval, les concepteurs doivent disposer d'un délai suffisant pour proposer des correctifs, car le manque de temps pour dessiner n'est jamais bénéfique. La présence des concepteurs est facultative, car l'ergonome peut lui restituer les verbalisations. Enfin, comme la mise au point d'une esquisse nécessite du temps, le nombre de séances est *a minima* de trois, et peut augmenter selon la nature du projet.

• Visites virtuelles

Les visualisations 3D facilitent l'appropriation et la compréhension des plans par les utilisateurs. L'analyse des situations d'usages à simuler par les utilisateurs est alors optimisée. Un MOA doit toutefois être très vigilant lors de la définition de la commande de supports de visualisation. En effet, la réalisation d'un support 3D pour un projet architectural est chronophage. En phase d'esquisse, pour des problèmes de coût, et du fait que tous les espaces d'un bâtiment ne peuvent être définis avec une précision équivalente, ces visites sont souvent réalisées à partir d'un unique scénario de déplacement dans l'espace. Il en est de même pour les visualisations en vidéo.

À la différence d'une visualisation 3D d'un poste ou d'une situation de travail unique, les représentations architecturales de l'intégralité des aménagements intérieurs d'un bâtiment complexe restent pour l'instant très difficiles à réaliser. C'est pourquoi, ces précieuses visualisations 3D accompagnent certes les séances de simulation sur plans d'un projet, mais ne s'y substituent actuellement pas.

• Des échelles distinctes selon le stade de définition d'un projet

Chaque étape d'un projet est caractérisée par une échelle spécifique (tab. 2.1).

Tab. 2.1. Échelles classiques selon les étapes d'un projet

Étape	Échelle (1)
Esquisse	1/500 ^e
APS	1/200 ^e
APD	1/100 ^e
PRO	1/50 ^e
(1) Définie par convention	

L'analyse d'un projet ne peut se dérouler sur des plans « nus ». Le MOA et les utilisateurs doivent donc disposer de plans aux échelles augmentées, fussent-ils partiels, pour confronter les usages aux potentialités

réelles des aménagements. Selon la nature et l'importance d'un projet, ces échelles peuvent être ajustées. Une **esquisse** au 1/500^e ne permet d'évaluer que la localisation d'espaces, pas d'analyser la pertinence des aménagements intérieurs. En revanche, avec un plan d'esquisse au 1/100^e, la simulation des usages d'un atelier de menuiserie est envisageable, car chaque machine peut alors être dessinée à l'échelle, en relation avec son flux de production, ses stockages, même intermédiaires, et ses déchets. Au-delà du 1/100^e, donc à une échelle plus réduite, il serait illusoire de penser pouvoir analyser avec justesse les séquences d'usages d'une situation de travail donnée. En **phases d'APS**, pour ce même atelier, une échelle au 1/50^e sera judicieusement retenue pour parfaire les aménagements finaux. À cette échelle, certaines potentialités de maintenance pourront même être évaluées en faisant figurer sur les plans, par exemple, l'ouverture des capots de chaque machine et l'encombrement de l'extraction des pièces à remplacer.

Pour tous les locaux spécifiques à prédominance technique, tels qu'un atelier de maintenance, une menuiserie, le plateau technique d'une unité hospitalière, ou un espace d'expédition, le MOA doit proposer d'intégrer, dès la phase d'esquisse, une simulation d'implantation détaillée des aménagements à une échelle d'évaluation lisible, afin de pouvoir en évaluer les potentialités. Cette dynamique doit d'ailleurs servir de modèle pour ajuster la proportionnalité de chaque espace fonctionnel dès l'esquisse, proportionnalité dont dépend l'aménagement optimal de chaque fonctionnalité.

2.7.2 Simulation des usages et étapes d'intégration dans une conduite de projet

Quatre grandes familles de supports de simulation sont utilisées en architecture et en aménagement pour parfaire les usages.

• Simulation sur schémas fonctionnels programmatiques

Comme nous l'avons mentionné, les programmistes utilisent des méthodes de simulation pour évaluer la pertinence d'options organisationnelles. Ces simulations sont développées à partir de scénarios et de séquences d'activités confrontés aux schémas fonctionnels. Ces derniers (fig. 2.6) correspondent au premier niveau de formalisation graphique d'une organisation spatiale, formalisation qui traduit les fonctionnalités d'espace organisées à partir des usages et des activités de travail décrits dans un programme.

Dans cet exemple, le « passage obligé vers la restauration » correspond à une transposition spatiale qui intègre une dimension psychologique, à savoir l'inquiétude des stagiaires qui se perçoivent comme étant isolés de leur entreprise tout au long du temps de formation. Dans cette situation, le fait d'organiser le passage des stagiaires devant l'accueil permet à son personnel d'interpeller dès leur sortie de formation les stagiaires et de leur transmettre les informations et post-it reçus dans la matinée.

Au-delà d'une formalisation des fonctionnalités d'espace, le schéma fonctionnel est porteur de solutions issues d'une transposition de l'état psychologique des utilisateurs isolés de leurs situations de travail initiales. Les « récits explicités des usages » doivent ainsi intégrer et décrire le contexte psychologique du déroulement des activités.

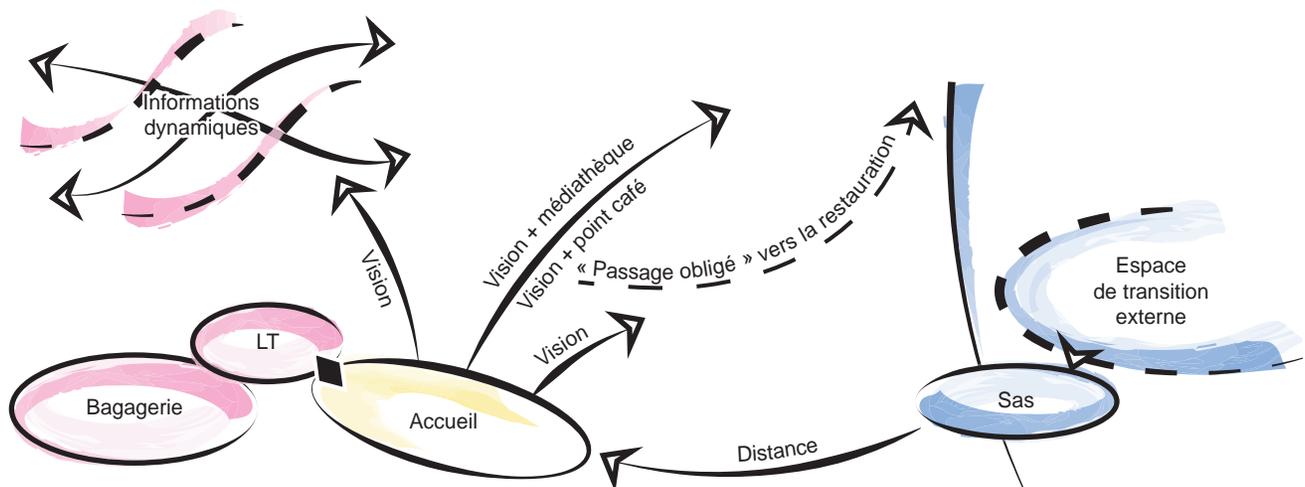


Fig. 2.6. Schéma fonctionnel correspondant à la gestion des arrivées de visiteurs dans un bâtiment

• Simulation sur gabarits volumétriques des mitoyennetés

Les architectes modélisent des représentations 3D sous forme de gabarits dès leurs premières recherches. Ces assemblages de volumes simples réalisés simultanément aux recherches conceptuelles sont développés jusqu'aux limites constructibles du terrain. Il en résulte une visualisation de l'emprise maximalisée d'une construction théorique. Pour un même projet, différentes configurations spatiales sont envisagées en termes d'assemblage des gabarits, qui concourent à l'appréciation des pertinences architecturale et conceptuelle de chacune des variantes (fig. 2.7).

Différentes solutions d'inscription des fonctionnalités du programme dans les gabarits sont ensuite évaluées en séances de simulation des usages. Ces simulations, conduites à partir de l'énoncé des séquences d'usage confrontées aux intentions conceptuelles architecturales, amènent à retenir plusieurs hypothèses d'organisations spatiales à explorer.

Une bonne connaissance des usages et des activités prédictives est essentielle à cette étape de modélisation des gabarits. La détermination des options à explorer guidera invariablement l'organisation spatiale d'ensemble d'un projet et la cohérence des aménagements ultérieurs. Cette étape de travail « solitaire », sans possibilité de solliciter les utilisateurs, est une étape stratégique, d'où l'importance pour les concepteurs de disposer de descriptions des usages et de récits de qualité.

• Plans et coupes versus programme

Les plans et les coupes d'un projet sont des supports accessibles aux utilisateurs pour conduire des séances de simulation des usages. Certaines directions d'entreprises sont rétives à transmettre les plans d'un projet, sous prétexte qu'ils ne sont pas stabilisés. Cependant, attendre qu'ils le soient pour communiquer avec les utilisateurs empêche ces derniers de proposer des modifications, car les marges d'ajustement sont alors ténues, voire impossibles. Dans ce cas, cette transmission se trouve réduite à une séance d'information passive.

Les utilisateurs, soucieux de découvrir les futurs aménagements qui les concernent, ont tendance à demander exclusivement les plans d'un projet et ne soupçonnent pas la rigidité de la transposition d'un programme en esquisse. C'est pourquoi la formule « **Demandez le programme !** » serait préférable à celle de « **Demandez l'esquisse !** », puisque **ce qui n'est pas inscrit dans un programme ne sera « jamais » dessiné !** Il est donc toujours préférable de vérifier le contenu de la commande passée à un concepteur, plutôt que d'attendre la transposition hypothétique d'une fonctionnalité non formulée.

• Simulation des usages sur esquisses

La simulation des usages sur esquisses correspond à une étape stratégique souvent insuffisamment formalisée dans une conduite de projet. Elle constitue pourtant une étape majeure qu'un MOA doit intégrer au planning général. Comme nous l'avons précédemment évoqué, la durée de mise au point d'une esquisse nécessite *a minima* trois séances de simulation des usages sur plan avec les utilisateurs, pour stabiliser l'organisation spatiale d'un projet. Il est vivement déconseillé de faire évoluer une esquisse en APS sans avoir **résolu tous les problèmes d'usage en esquisse**. Préciser qu'« on traitera de cet aspect en APS » est une illusion, puisqu'en APS de nouvelles stratifications techniques rigidifieront encore le projet.

• Simulation des potentialités d'aménagements intérieurs et de leurs exigences d'emprises au sol en phase d'esquisse

L'étape de mise au point d'une esquisse doit être mise à profit pour conduire des premières simulations d'implantation de toutes les potentialités d'aménagements intérieurs. Qu'il s'agisse d'espaces tertiaires ou secondaires, tels que les zones d'accueil et le cheminement des patients dans le milieu hospitalier, les machines d'un atelier de menuiserie ou d'une forge industrielle, les usages et les potentialités d'implantations doivent être impérativement simulés en termes d'**emprises au sol, à partir du positionnement spatial de chaque**



Fig. 2.7. Recherche de gabarits pour un même projet (source : Bethgnies & Leclair)

élément d'aménagement. Les simulations d'usages ne peuvent être réalisées sur des plans « nus ». À surface égale, un ajustement de la proportionnalité des espaces et des options techniques pressenties est possible en phase de mise au point d'une esquisse.

2.7.3 En APS, simulations des usages des aménagements détaillés

Nous avons précédemment insisté sur la nécessité de la pertinence et de l'opérationnalité des simulations réalisées en phase d'esquisse. Par la suite, des séances de simulation des usages sont encore à prévoir à chacune des étapes d'une conduite de projet. Elles sont particulièrement **incontournables et stratégiques en phase d'APS** et doivent alors traiter notamment des aspects ci-après (tab. 2.2), et être confrontés aux usages organisationnels.

Tab. 2.2. Exemples d'ajustements relevant d'une phase d'APS

Ajustement	Impact sur les
Des réseaux de gaines des fluides	- Surfaces des locaux - Usages
Du dimensionnement des locaux techniques	Usages
Des modes constructifs des façades	
Du choix des modes de production d'énergie et de traitement de l'air	
Des altimétries	- Accès - Transferts de charges éventuels

2.7.4 En APD, constitution du dossier de consultation des entreprises (DCE) et simulations d'usages

Le passage d'une étape à une autre équivaut à valider l'étape précédente d'un projet. Toutefois, plus les projets sont complexes, plus il est pertinent d'envisager des séances de simulation des usages en phase d'APD, notamment pour les projets à prédominance industrielle, pour lesquels les process nécessitent des études techniques très poussées, conduites par des bureaux d'études d'ingénierie spécialisés. En phase PRO ou DCE, les simulations d'usages sur plan peuvent se limiter aux projets complexes.

Pour un mobilier unique ou un sous-ensemble de petites dimensions, les simulations d'usages peuvent être réalisées sur des maquettes à l'échelle 1 ou en 3D. Les

maquettes à échelle réduite permettent quant à elles de conduire des simulations d'usages sur des projets d'aménagement conséquents.

• Maquettage de sous-ensembles à l'échelle 1, et confrontations aux usages

La simulation des usages sur maquette grandeur se déploie à différentes étapes d'une définition de projet. Nous avons abordé dans la partie 2.4.4 un exemple de simulations d'usages conduites sur une maquette sommaire grandeur pour finaliser les dimensions à inscrire dans un cahier des charges. En architecture, les simulations sur maquette grandeur sont réalisées consécutivement au dessin d'un mobilier ou d'un sous-ensemble d'aménagements pour y apporter d'ultimes correctifs. Elles équivalent souvent au prototypage d'un poste et de son environnement proche. À titre d'illustration, les salles d'audience du nouveau palais de justice de la ville de Paris ont été prototypées à l'échelle grandeur pour y conduire des séances de simulations d'usages à partir de scénarios déployés par les utilisateurs. Il en a été de même pour la mise au point des nouvelles cellules d'incarcération de la prison de la Santé à Paris, d'une chambre d'hôtel, ou des chambres d'un établissement hospitalier.

Ces prototypages à l'échelle grandeur sont en fait relativement fréquents. Notons qu'ils sont souvent réalisés en phase d'APD ou PRO, voire suite à la signature des marchés. Dans ce cas, les ajustements concernent exclusivement les aménagements intérieurs, sans aucun impact sur l'ajustement des surfaces, la proportionnalité des espaces ni sur les aspects de gros œuvre.

• Maquettage à une échelle réduite et confrontations aux usages

Les simulations d'usages sur une maquette à échelle réduite sont encore utilisées pour appréhender, par exemple, l'organisation spatiale d'ensemble d'un atelier. Cela permet de faire varier le positionnement de chaque machine selon un flux de production. Ces méthodes sont aujourd'hui supplantées par le recours aux **représentations 3D dynamiques**, qui offrent une souplesse d'usage et une qualité de représentation maximales. Toutefois, la maquette réduite reste un support pertinent pour de nombreux projets réalisés dans de petites entreprises.

Quel que soit le mode de représentation retenu, les usages et les spécificités des activités doivent être finement définis pour être mis en mouvement à partir de ces différents supports de simulation.

SIMULATION OBSERVATION

LOGISTIQUE *Dépendance*

Autonomie de déplacement

CENTRALISATION GROUPE DE TRAVAIL

Simulation organisationnelle

« **PENSER PETIT** » **Circuits fonctionnels**

Personne âgée Repas

STOCKS DE PROXIMITÉ

Distances parcourues **TEMPS DE DÉPLACEMENT**

Centralisation Groupe de trav

LOGISTIQUE OBSERVATION

RANGE SIMULATION OR

centralisation **Perso**

Autonomie

ment

Ehpad

Par Chantal Tannière (Regards Ergonomie)

13

Le projet de l'Ehpad Les Arriouets est basé sur l'accueil de 110 résidents en petits groupes de neuf à dix personnes. Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre s'interrogent sur l'organisation des soins et la desserte logistique à adapter à ce concept atypique. Un spécialiste des usages est sollicité, dès la fin de la faisabilité, pour accompagner décideurs, concepteurs et équipes utilisatrices dans cette démarche innovante.

Situations d'usages

- Livraison des repas et service à table
- Commande, livraison, stockage et distribution des protections
- Effectif et organisation d'équipe pour les soins du matin

Repères du projet



- Nombre maximal d'utilisateurs amenés à fréquenter le lieu en une journée
- Surface totale de l'ouvrage (m²)
- Coût du projet global (M€)
- Cadre du projet
- Nombre de personnes participant à la conception (MOA + MOE)
- Étapes du projet décrites dans le chapitre

13.1 Contexte du projet

13.1.1 Adgessa

L'association pour le développement et la gestion des équipements sociaux, médico-sociaux et sanitaires (Adgessa) est une association à but non lucratif. Fondée en 1981, elle gère à ce jour vingt-et-un établissements et services : onze établissements pour personnes âgées dépendantes (Ehpad), et une dizaine d'établissements et services médico-sociaux pour enfants issus de la protection de l'enfance et pour adultes en situation de handicap. La mission de l'Adgessa est sous-tendue par une réelle philosophie associative, reposant elle-même sur des valeurs humanistes fortes. Le respect des droits fondamentaux de la personne est le « ciment » de son action et se décline ainsi :

- absolue dignité des personnes ;
- respect de l'autre dans sa différence, ses complémentarités et ses capacités ;
- épanouissement de la personne ;
- droit à l'éducation, aux soins, à l'intégration de chaque personne ;
- solidarité inter-établissements.

L'Adgessa a pour but :

- d'aider les associations et congrégations gestionnaires adhérentes à faire face à l'évolution des œuvres qu'elles administrent ;
- de prendre le relais de tout organisme œuvrant dans les secteurs sanitaire, social et médico-social, qui ne pourrait continuer à assurer la gestion des établissements ou services qu'il a en charge ;
- de participer à toute action tendant au développement des équipements sanitaires, sociaux et médico-sociaux, ainsi qu'à toute opération immobilière s'y rattachant.

13.1.2 Réunion de deux établissements

Deux Ehpad, que l'association a repris en gestion, sont implantés à Pau : l'un, en centre-ville, accueille 44 résidents, l'autre, en périphérie de l'agglomération paloise, en accueille 66. La reprise programmée du bâtiment de centre-ville par son propriétaire et l'état de vieillissement inquiétant de l'autre ont poussé la direction de l'Adgessa à prévoir la création d'un nouvel Ehpad, en vue de regrouper ces 110 résidents. Tout projet de construction d'un établissement médico-social doit être soumis à l'approbation des organismes tarifateurs, en l'occurrence le conseil départemental des Pyrénées-Atlantiques (CD 64) et l'agence régionale de santé (ARS) de Nouvelle-Aquitaine. Tous deux sont favorables à ce projet de regroupement, car ils estiment que les deux établissements existants sont trop petits pour atteindre un équilibre financier satisfaisant et assurer leur pérennité.

13.1.3 Conception en maisonnées

L'Adgessa fait appel à l'agence d'architecture bordelaise HOB0, qui mène déjà deux projets de conception pour l'association, et lui confie une mission complète : faisabilité, programmation, études de conception et suivi des travaux. HOB0 s'associe à l'agence d'architecture belge OSAR, précurseur en matière de projets médico-sociaux novateurs. Des liens forts de partenariat entre les deux agences existaient déjà avant ce projet, en vue de proposer en France un concept d'Ehpad quelque peu différent des modèles-types conçus et bâtis durant les dernières décennies. Sur indication du conseil départemental, un terrain est trouvé à 6 km du centre-ville de Pau, sur la commune d'Idron, au cœur d'un projet d'urbanisation d'un ancien terrain militaire (fig. 13.1).

Un schéma d'intention assez fort est élaboré par les architectes, guidé par un atout essentiel de ce terrain rectangulaire : il est bordé par quatre rues, ce qui offre de multiples possibilités d'accès. Ce schéma d'intention est élaboré sur la base du « penser petit », que l'agence OSAR défend et expérimente en Belgique depuis plusieurs années. Ce concept vise à offrir à chaque résident un environnement familial, et des situations de vie les plus proches possibles de celles d'une ambiance familiale. Pour ce faire, les résidents vivent par petits groupes de huit à neuf personnes, entourés de l'aide nécessaire, soignante et logistique. À Idron, ce concept se traduit par une implantation à la manière des béguinages flamands : des maisons à étage sont implantées sur le pourtour du terrain, formant la ceinture protectrice d'un bel espace paysager central (fig. 13.2 et photo 13.1).



Photo 13.1. Béguinage de Bruges
(Navy8300, Wikipédia, CC BY-SA 3.0)

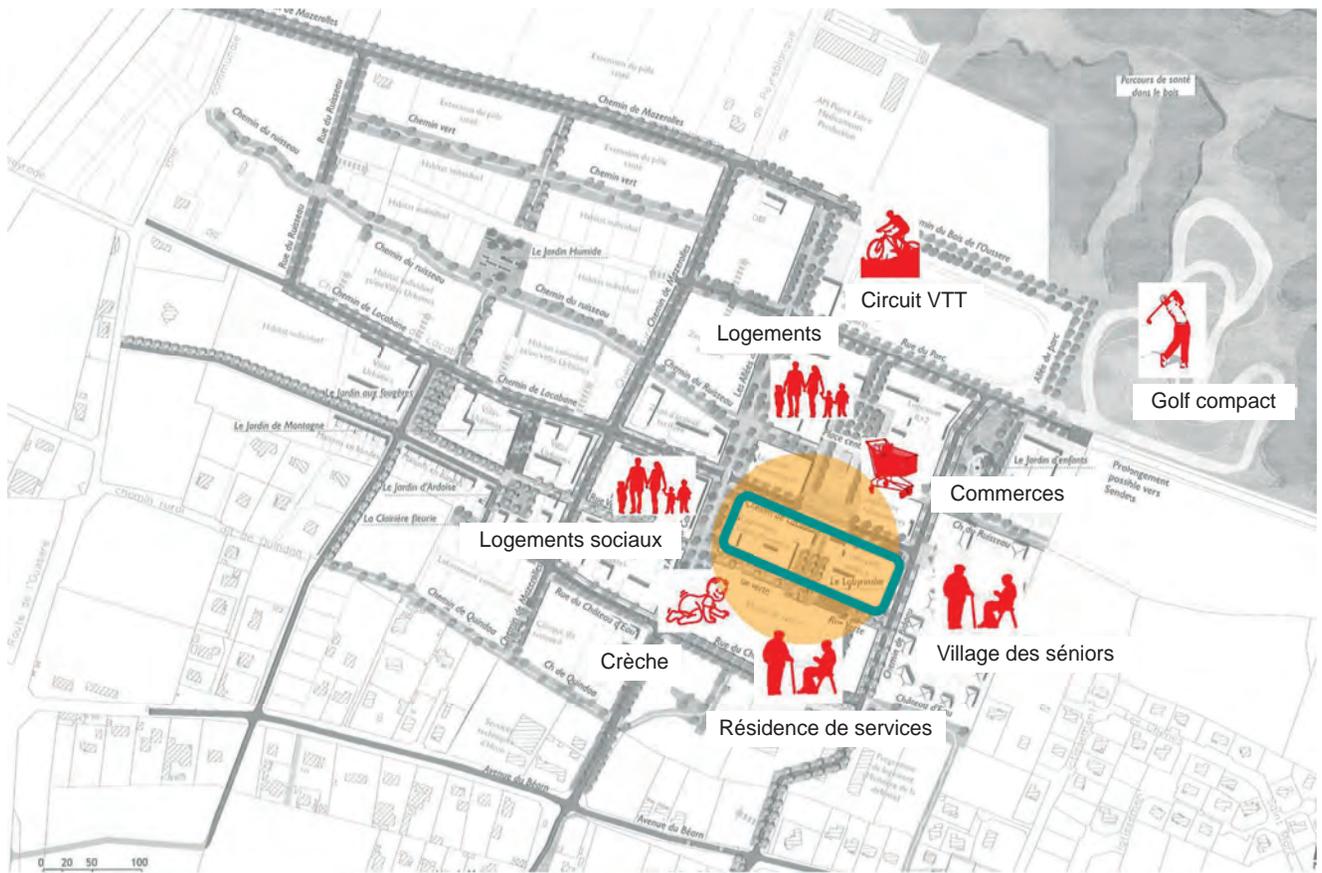


Fig. 13.1 Le terrain au cœur d'une zone bâtie en cours d'urbanisation

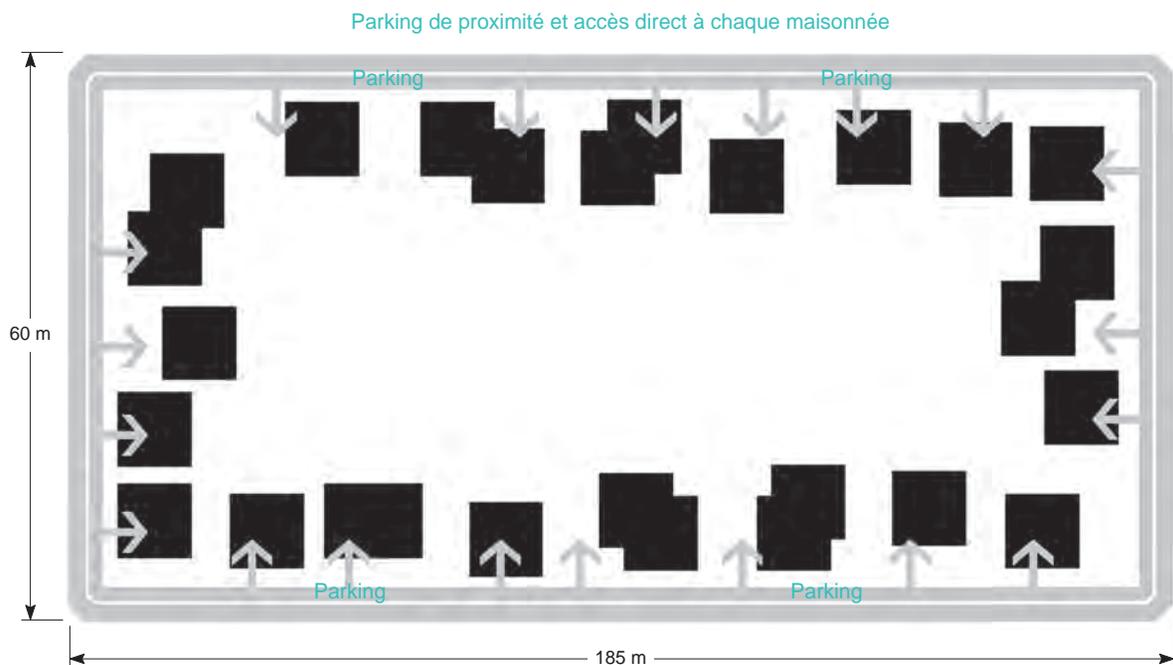


Fig. 13.2. Schéma d'intention d'implantation (faisabilité)

OSAR et HOBO pensent qu'un tel type d'habitat, loin de l'image institutionnelle de l'Ehpad doit permettre aux personnes âgées, comme à leurs proches, de se faire une toute autre représentation de l'entrée en Ehpad. En effet, cette décision, si difficile à prendre pour les proches et souvent subie par les personnes âgées, pourrait alors être envisagée comme un simple déménagement vers une habitation mieux adaptée à leur perte d'autonomie que leur domicile actuel. Les personnes âgées y vivent en « maisonnées ». Ce terme désigne le petit groupe de résidents et l'espace quotidien qu'ils peuvent aisément s'approprier et au sein duquel ils se côtoient. C'est le lieu où ils trouvent l'aide nécessaire pour les gestes de la vie quotidienne et reçoivent les soins indispensables à leur état de santé. Les salariés qui y sont affectés en font aussi partie. Il s'agit bien d'une « maisonnée » au sens sociologique et fonctionnel du terme, et non d'une « maison » au sens architectural. En référence à l'expression courante « à la maison », le terme « maison » sera employé dans ce chapitre comme terme générique pour désigner le cadre bâti qui abrite la vie des maisonnées, bien qu'à Idron il s'agisse plutôt d'appartements.

Les architectes proposent également une répartition schématique des fonctions, qui complète le schéma d'intention d'implantation (fig. 13.3).

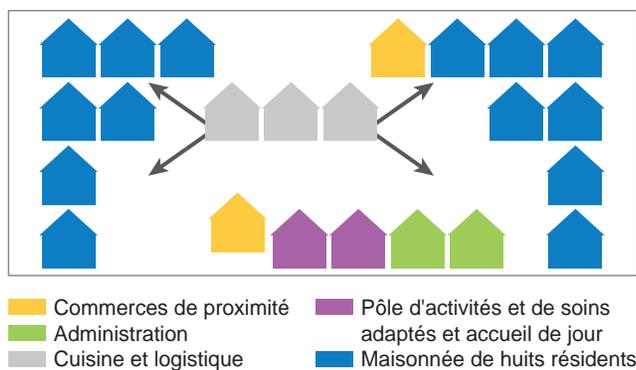


Fig. 13.3. Répartition schématique des fonctions (faisabilité)

À ce stade de faisabilité du projet, HOBO fait appel à un spécialiste de l'analyse des usages et des situations de travail pour l'aider dans la phase d'élaboration du programme. L'objectif est de vérifier la capacité d'un tel Ehpad, réparti en plusieurs habitations de huit résidents, à fonctionner de manière fiable, efficace et confortable. Il s'agit en particulier d'étudier la desserte logistique des maisons, d'anticiper l'organisation des équipes soignantes, et d'accompagner la direction et les équipes dans leur réflexion sur « comment faire différemment demain ? »

13.2 À concept spatial novateur, nouvelles modalités de travail à penser

13.2.1 Articuler les penser « petit » et « grand »

Le concept du « penser petit » vise à offrir comme ultime maison à ses résidents un lieu de vie qui ressemble le plus possible aux lieux dans lesquels ils ont vécu auparavant.

En effet, l'Ehpad est le dernier domicile pour de nombreuses personnes âgées. En France, 10 % des personnes de plus de 75 ans et un tiers des plus de 90 ans vivent en établissement d'hébergement. Parmi elles, 80 % sont dans un Ehpad. L'âge moyen des résidents en établissement s'accroît : il était de 85 ans et 9 mois en 2015. La durée moyenne de vie en Ehpad est de 2 ans et 5 mois. Environ 150 000 personnes vivant en Ehpad sont décédées en 2015, représentant un quart des décès en France. 75 % des décès ont eu lieu au sein de l'établissement et 25 % lors d'une hospitalisation.⁽¹⁾

L'objectif est que les résidents puissent, en plus de l'espace intime et personnel de leur chambre, trouver à proximité immédiate une cuisine, une salle à manger, un salon, un coin bureau « comme à la maison », mais à partager avec les résidents qui habitent la même maison et les soignants qui y travaillent. Pensés pour huit à dix personnes, ces espaces sont à une échelle conviviale, contrairement aux classiques salon ou salle à manger de 110 personnes, où la plupart des résidents se sentent totalement perdus et désorientés (fig. 13.4).

De manière indissociable, le concept du « penser petit » porte autant sur l'aspect architectural que sur les modalités d'accompagnement des résidents. De ce fait, les activités du personnel doivent aussi être réfléchies et organisées dans cet esprit, en évitant tout rappel à l'environnement hospitalier ou à l'ambiance hôtelière, et en favorisant, *a contrario*, les équipements et les manières de faire qui rappellent l'ambiance familiale d'une maison. Le soin est certes indispensable en Ehpad, mais il peut rester discret.

Certes un Ehpad est un lieu de vie pour ses 110 résidents, mais c'est aussi un lieu de soins et un lieu de travail pour soixante-dix à quatre-vingt personnes. Son bon fonctionnement repose sur l'efficacité de la logistique, du process

(1) Source : Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES), ministère des Solidarités et de la Santé, https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er1094_toile.pdf, consulté en juin 2021

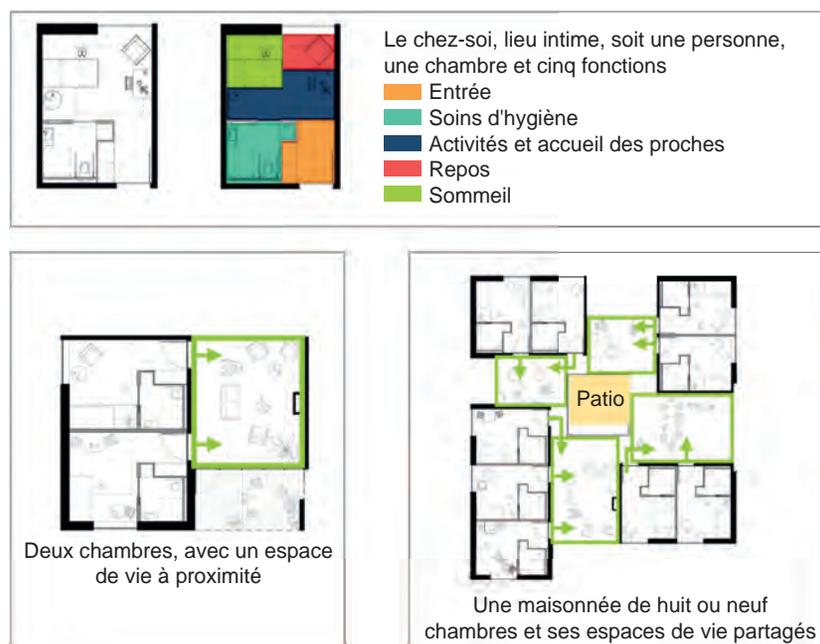


Fig. 13.4. Le « penser petit » en trois croquis

hôtelier et de l'organisation des soins, sur la disponibilité des équipes pour qu'elles soient vigilantes et bienveillantes envers les résidents, sur une équipe de direction présente et attentive aux événements quotidiens, afin d'adapter l'organisation aux besoins. À l'échelle du futur établissement, c'est donc un « penser grand » qui doit coexister avec le « penser petit » pour les résidents, tout en étant quasiment invisible pour eux.

13.2.2 Espaces de vie ouverts

La surface nécessaire pour implanter ces lieux de vie quotidienne dans chaque maison est compensée par la disparition presque totale des circulations de dessert, car chaque chambre ouvre directement sur un des espaces de vie, qui sont tous connectés entre eux, sans besoin de circulation de liaison (fig. 13.5). L'absence de longs couloirs et les très courtes distances d'un espace à l'autre ont pour but de faciliter le déplacement de résidents dont l'autonomie de marche est très réduite, voire presque nulle.

Ce concept a séduit la direction de l'Adgessa, car il s'appuie sur les capacités restantes, physiques et psychiques, des personnes âgées et favorise donc le maintien d'un certain degré d'autonomie, facteur de bien-être indispensable à leur confort de vie. En outre, cette organisation spatiale facilite aussi la présence vigilante des équipes soignantes ; quand elles sont en train de travailler au sein de « leur » maison, elles peuvent facilement être attentives à l'ensemble du petit groupe de résidents et alertées en cas de problème.



Fig. 13.5. Un exemple de maison de huit résidents (source : projet Mandana à Genk, en Belgique, OSAR)

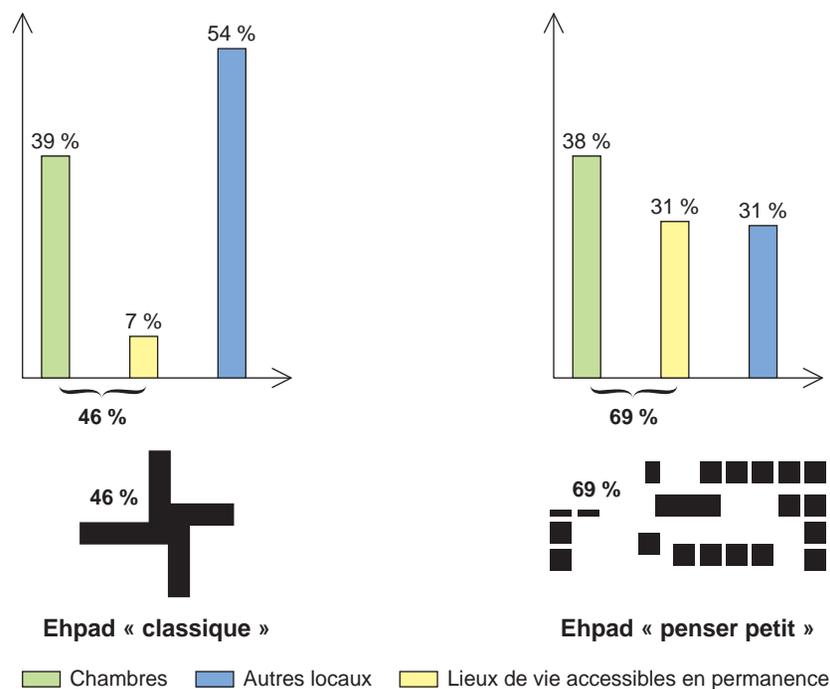


Fig. 13.6. Analyse comparative de répartition des surfaces

À l'occasion de l'étude de faisabilité sur le terrain d'Idron, les architectes ont réalisé une analyse comparative de la répartition des surfaces entre un Ehpad classique et un Ehpad en petites maisons. Les surfaces utiles réellement accessibles aux résidents et à leurs familles représentent près de 70 % de la surface totale dans le « penser petit », mais un peu moins de 50 % dans un Ehpad classique (fig. 13.6, ci-dessus).

13.2.3 Améliorer les conditions de travail des équipes

Dès la phase de programmation, la direction de l'Adgessa a posé clairement un objectif d'amélioration des conditions de travail des équipes. La direction souhaitait que l'impact du projet sur les activités du personnel soit analysé de manière détaillée, avec une évaluation des conditions de travail pour l'ensemble des process, soit :

- la desserte logistique ;
- l'entretien ménager ;
- les activités :
 - de soins,
 - hôtelières,
 - d'animation ;
- les tâches administratives.

Pour l'Adgessa comme pour les architectes, il fallait non seulement améliorer la qualité du cadre de vie des résidents et faciliter la présence des familles, mais aussi augmenter le confort de travail pour les équipes.

En effet, ce dernier est le gage d'une meilleure prise en charge des résidents et donc d'une amélioration globale de leur qualité de vie.

Dans le cadre des échanges avec les organismes tarifificateurs, CD 64 et ARS ont imposé que le regroupement des deux sites se fasse à effectif constant. Les simulations organisationnelles ont donc été basées sur les effectifs existants des deux sites.

13.2.4 Logistique centralisée

Les acteurs décisionnaires du projet, c'est-à-dire la direction de l'Adgessa et les directeurs d'établissement, ont posé, dès l'étude de faisabilité, le principe d'une logistique centralisée de l'établissement pour :

- la cuisine collective, dans laquelle seraient préparés les 220 repas quotidiens ;
- les stocks :
 - de linge,
 - des protections d'incontinence,
 - des consommables (gants, savons, crèmes, alcool, etc.),
 - des produits d'entretien ;
- la pharmacie-infirmierie ;
- l'atelier de l'homme d'entretien, affecté aux petits travaux de maintenance des bâtiments.

Quant aux locaux administratifs, la direction souhaitait qu'ils soient regroupés et centraux, pour faciliter les interactions au sein de l'équipe de direction (fig. 13.7).

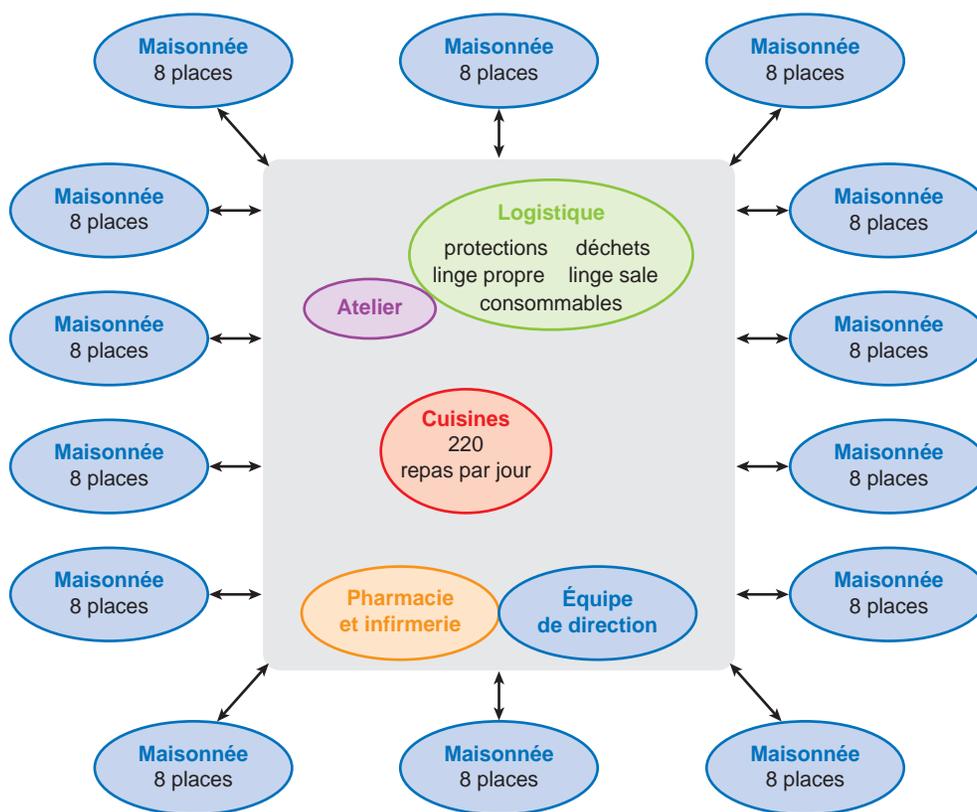


Fig. 13.7. Schéma programmatique initial pour l'Ehpad d'Itron

Les premières esquisses de faisabilité ont intégré ces principes de centralisation, en créant un îlot logistique et administratif en plus des îlots d'hébergement. La logistique centralisée devrait desservir aisément l'ensemble. La direction pensait que ces fonctions centralisées favoriseraient les interactions professionnelles indispensables et le maintien de la cohésion d'équipe. Un équilibre de fonctionnement était donc à trouver entre des lieux de vie multiples et un lieu de travail unique.

La problématique initiale était posée ; elle était motivante pour tous les acteurs engagés dans ce projet, mais complexe du point de vue des usages à transformer... En effet, comment concilier le « penser petit », confortable pour les résidents, et le « penser grand », indispensable au fonctionnement d'un établissement de 110 résidents ? Comment éviter aux équipes de perdre du temps en va-et-vient incessants entre pôle centralisé et maisonnées dispersées ? Comment assurer la présence continue d'au moins un soignant dans chacune des quatorze maisonnées nécessaires pour accueillir 110 résidents en groupes de huit ?

L'analyse des usages et sa projection par simulation sur les plans futurs allait être la boussole de l'équipe du projet tout au long des études.

13.3 Usages observés sur les deux sites existants

Une demi-journée d'observation a pu se dérouler sur le site d'une maison de retraite belge, construite par OSAR à Genk, près d'Anvers. L'Ehpad Mandana (wzc Mandana, en flamand) accueillera à terme environ 130 résidents désorientés. Nous avons visité les quatre premières maisons habitées, accueillant chacune huit personnes âgées, soit une capacité de trente-deux résidents en phase une du projet global. Puis, de jour comme de nuit, des observations ont été réalisées sur les deux sites existants de l'Adgessa, en suivant le personnel dans le déroulé de ses activités, et en observant les résidents dans leur vie quotidienne. À l'occasion de ces observations, des entretiens avec les personnels ont eu lieu pour compléter les données recueillies, lever des interrogations et valider le sens à donner aux faits observés.

13.3.1 Les repas : cuisine et salle à manger contiguës, long trajet pour le résident

Le déjeuner et le dîner sont servis dans la salle à manger commune. Sur les deux sites, les cuisines sont

13.6 Conclusion

13.6.1 Le mot de l'architecte

Le concept du « penser petit » porté par l'Ehpad d'Idron propose un cadre bâti qui valorise ce que les personnes âgées peuvent encore faire, qui donne envie aux familles d'être présentes et de s'impliquer, tout en répondant aux contraintes des équipes de professionnels qui les accompagnent.

Ce concept s'appuie sur les recherches initiales portées par OSAR architects en Belgique et transposées par HOB0 architecture en France. Le maître d'ouvrage, convaincu de la pertinence de cette démarche du « penser petit » a souhaité profiter de l'opportunité particulière du site d'Idron pour mener jusqu'au bout cette conception innovante. L'objectif était clair, dès le début, pour le maître d'ouvrage comme pour HOB0 et OSAR. On savait là où on voulait aller. Encore fallait-il y arriver en emmenant les équipes de professionnels des deux Ehpad dans l'aventure, leur adhésion au concept étant cruciale.

Le travail de l'ergonome est ici essentiel : il a permis de consolider le projet, de vérifier la faisabilité au quotidien, et d'asseoir les intuitions de l'équipe de conception. Il s'agissait par les observations et l'accompagnement des équipes de conforter l'idée initiale d'implantation de « petites maisons », de co-construire avec les équipes la manière de les faire fonctionner, d'étayer par des données objectives, de convaincre et de (se) prouver que cela pouvait marcher... en assumant des évolutions sensibles mais progressives des plans, sans jamais perdre de vue l'objectif initial.

Cette démarche itérative permanente, depuis l'esquisse jusqu'à la phase PRO, exige l'imbrication de la phase dite de « programmation » tout au long du projet avec la production de schémas, croquis, esquisses et plans de plus en plus affinés pour aboutir à un tel résultat, certes éloigné des schémas habituels, mais dont l'objectif est la qualité d'accompagnement des personnes âgées dans un environnement « appropriable », gage de bien-être.

13.6.2 Un projet innovant généré par des situations d'usages banales

Ce nouvel Ehpad est basé sur un concept novateur, qui a surpris beaucoup de spécialistes de la dépendance et du grand âge : le « penser petit », développé par l'agence d'architectes belges OSAR, et que HOB0 introduit depuis quelques années en France. Il s'agit de concevoir, à l'échelle d'un « grand » établissement de plus de cent résidents, de vrais lieux d'habitation conviviaux « à échelle humaine ». Conçus pour de

petits groupes d'une dizaine d'habitants âgés, en portant une grande attention au rythme de vie des personnes accueillies et en mettant en valeur leurs capacités restantes, ces lieux de vie, de soin et de travail permettent d'intégrer les aidants – familles et bénévoles –, et d'impliquer les professionnels de santé libéraux connus des résidents. Les architectes estiment qu'un établissement qui a intégré cette philosophie « active des moyens là où c'est nécessaire et souhaitable, et laisse les habitudes de vie antérieures là où c'est possible et souhaité ».

C'est un projet innovant, tant pour l'équipe de conception, que pour son maître d'ouvrage et ses futurs utilisateurs. Les organismes tarificateurs – CD 64 et ARS – ont bien évidemment suivi avec beaucoup d'attention et de curiosité les étapes de ce projet si particulier. En 2021, le chantier est arrivé à son terme, et l'Ehpad d'Idron apparaît totalement atypique dans le paysage des Ehpad construits ces dernières années. Son aspect extérieur est celui de maisons de ville, alignées en bande le long des rues, autour d'un agréable espace vert central, image appréciable pour les résidents vivant en petits groupes de neuf ou dix, leurs familles et le voisinage. Les fournisseurs qui viennent pour la première fois se dirigent de prime abord vers un autre bâtiment institutionnel implanté à proximité et expriment leur étonnement : « J'avais bien vu les petites maisons, mais je ne pensais pas que cela pouvait être l'Ehpad que je cherchais ! » (photos 13.3 et 13.4).



Photo. 13.3 Les petites maisons côté jardin
(photographe : Agnès Brugeron, Usages et Paysages)



Photo. 13.4 L'Ehpad côté rue
(photographe : Caroline Lavoignat, HOB0)

Dans ce projet, l'objectif initial du maître d'ouvrage et des deux agences d'architecture a été maintenu et consolidé. Le « penser petit » est bien au rendez-vous pour les résidents. Et il a même été étendu aux équipes, davantage que prévu initialement, pour améliorer le confort et l'efficacité de leur quotidien de travail. Le « penser grand » centralisé a été fondamentalement transformé. Il se concentre sur les activités à forte contrainte technique ou sanitaire, telles que celles des cuisines ou de l'atelier de maintenance, et sur les activités à personnel unique ou transverse à tout l'établissement, telles que celles de la direction, de la psychologue, de la médecin et de l'infirmière coordinatrices, etc.

La volonté et les contraintes du maître d'ouvrage, budgétaires et organisationnelles, ont été respectées. Leur prise en compte a même contribué à faire émerger des pistes de solutions nouvelles, qu'il s'agisse du nombre et de l'articulation des maisonnées, ou de l'organisation d'une surface logistique globale à ne pas dépasser.

Quant aux équipes des deux sites existants, comment ont-elles vécu ce temps de projet ? Tout d'abord très dubitatives, elles ont rapidement pris conscience que les observations menées à leur côté rendaient visibles leur réalité quotidienne, et que celle-ci était bel et bien prise en compte dans le projet. Ce que

les personnels ont à faire aujourd'hui, ils auront à le faire demain, certes d'une manière différente, dans un environnement modifié, avec une organisation qui aura évolué, mais ce sera toujours une activité « obligée ». Le syndrome de la *tabula rasa* comme vecteur d'innovation est un paradigme trop répandu. Considérer que les usages existants ne peuvent rien apporter de pertinent, qu'il faut se débarrasser des habitudes anciennes pour inventer de nouvelles manières de faire, empêche l'innovation collective. La supposée « résistance au changement » des équipes face à quelque chose de nouveau n'est pas une opposition *a priori*, mais le plus souvent le signe que les besoins réels n'ont pas été pris en compte pour concevoir cette nouveauté.

Dans ce projet, les utilisateurs ont toujours été d'excellents critiques, au sens très positif du terme, des propositions architecturales et organisationnelles. Les séances de simulation sur plans ont fait apparaître des difficultés et des points de blocage, mais elles ont aussi permis de faire émerger des opportunités et des pistes de solution. En ce sens, les utilisateurs sont de réels « influenceurs » du processus de conception. Cet exemple illustre ainsi la manière dont la prise en compte de cette « routine » quotidienne des équipes permet d'inventer, avec les utilisateurs et les usagers, un « comment faire autrement demain », fiable et sécurisé. C'est la confrontation entre leurs expériences vécues au quotidien et les nouveaux plans qui enrichissent progressivement le projet et aboutissent à des solutions innovantes. Par la suite, les équipes ont suivi de près les travaux, grâce à des visites de chantier régulières ; elles attendent maintenant l'emménagement avec impatience.

Courant 2021, il restera à observer les usages lors de la prise en main et après l'appropriation des lieux, pour découvrir comment les usages simulés vont peu à peu évoluer et s'enrichir, dès que les équipes, les résidents et les familles vivront la réalité de ce nouveau quotidien (photo 13.5, page suivante).

Table des matières

Sommaire	5
Liste des sigles et acronymes.....	6
Lecture de l'illustration « Repères du projet ».....	7
Préface	9
1 Usages en architecture à travers les âges	15
1.1 Le métier d'architecte et ses outils de conception	17
1.2 Architecture, mécanique et énergie	18
1.3 Normes et codifications	19
1.4 Des cités grecques aux cités de banlieues	20
1.5 Le Mouvement moderne, épuration des formes et apport de la lumière.....	21
1.6 Mobilité et préfabrication.....	22
1.7 Industrie, fonctionnalisme et standardisation.....	24
2 Place de la maîtrise d'ouvrage	27
2.1 Irréversibilités temporelles et vigilance de la maîtrise d'ouvrage.....	27
2.1.1 Des seuils temporels en lien avec les étapes d'un projet de conception architecturale.....	27
2.1.2 Des définitions fonctionnelles et des évaluations insuffisantes	28
2.1.3 Processus d'aménagements et pertinences d'usages	28
Une forte implication attendue de la MOA dans un projet	28
Rôle de l'assistance à maîtrise d'ouvrage et des utilisateurs.....	28
La posture de MOA, gageure ou opportunité de veille qualitative ?.....	29
2.1.4 Une utilisation à bon escient des outils et des processus d'anticipation prédictive.....	29
Loi MOP et CCP.....	29
<i>Building Information Modeling</i> et nouveaux outils de visualisation	30
Écueils restants	30
2.1.5 Impact des « erreurs » de conception et vertu d'une conduite de projet judicieusement anticipée	30
Coût caché des erreurs d'aménagements.....	30
Vertu d'une conduite de projet anticipée et raisonnée.....	30
2.1.6 Questions posées à un MOA pour parfaire l'intégration des usages.....	31

2.2	Les concepteurs face aux usages	31
2.2.1	Créativité et mise à l'épreuve des concepteurs en l'absence de précisions sur les usages	31
	Se représenter les utilisateurs en action	31
	Pratiquer la simulation fonctionnelle des usages.....	31
	Intégration de correctifs à un moment opportun de définition d'un projet	32
	Importance du mode rédactionnel des usages.....	32
2.2.2	Risques découlant d'une imprécision de la commande	32
	La conception n'est ni un jeu, ni une résolution de problème.....	33
	Contrainte majeure en architecture et en architecture d'intérieur.....	33
	Une solution, démultiplier les étapes de confrontation des usages en pré-esquisse.....	34
2.3	Éclairage sur les apports de l'ergonomie en conception	34
2.3.1	Usages et étapes d'intégration stratégique	34
	Moments d'intégration stratégique des usages.....	34
	Analyse des besoins et des usages.....	35
2.3.2	Rôle et place de l'ergonome	35
	Aide à la prise de décision.....	35
	Expertise dans l'identification des usages	36
	Outils pour la MOE	36
2.3.2	Transposition des usages en données fonctionnelles et programmatiques	36
2.3.3	Transposition des usages en relation avec les besoins des concepteurs	36
	La recevabilité temporelle d'une donnée par les concepteurs.....	36
	Les récits d'activités et d'usages, un outil d'aide à la conception	37
	Les récits initiaux des usages.....	37
	Les récits explicités des usages	37
	Une délicate progressivité dans la transmission de données.....	37
2.3.4	Transposition des usages en fonctions architecturales d'usages	38
	Originalité de la réponse.....	38
	Description d'une situation d'usages	38
	Exemple de réponse originale.....	38
	Du scénario d'usages aux fonctionnalités architecturales.....	39
2.3.5	Nécessité de transposer une séquence organisationnelle en espaces	39
2.4	Évaluation de la pertinence de l'intégration des usages dans un programme ou un cahier des charges	39
2.4.1	Premières attentes	39
	Une collaboration entre programmistes et ergonomes à formaliser	39
	Des concepteurs dans l'attente d'une commande précise.....	40
	Vigilance accrue du MOA en phase de programmation	40
	Difficulté d'envisager des ajouts fonctionnels consommateurs de surfaces.....	40
2.4.2	Impact majeur de la détermination des surfaces	40
	Impacts financier et d'usage.....	40
	Calculer une surface d'usages.....	41
2.4.3	Les schémas fonctionnels des usages utilisés comme supports de simulations organisationnelles	41
2.4.4	Maquettages sommaires à l'échelle 1 d'ajustements de cahiers des charges	43
2.4.5	Questionnements majeurs d'un MOA pour évaluer la pertinence de l'intégration des usages	45

2.5	Présentation des données aux concepteurs	45
2.5.1	Transmission progressive des données	45
2.5.2	Une connaissance des usages considérée comme acquise	45
2.5.3	Pour une ergonomie de l'usage des programmes	45
	Appropriation du contenu du programme par les concepteurs.....	45
	Informations indispensables à placer dans le « programme ergonomique architectural des usages »..	46
2.5.4	Alléger les supports au profit d'une analyse détaillée des usages	46
2.6	Évaluation des usages en commission technique dans le cadre d'un concours	47
2.6.1	Commission technique.....	47
2.6.2	De la nécessité de donner une place aux utilisateurs	47
2.7	Simulation des usages et des activités prédictives : programme, plans, maquettes, 3D	47
2.7.1	La simulation des usages, une méthode transversale d'évaluation à intégrer à une conduite de projet	48
	Étapes nécessitant une simulation et des outils	48
	Verbalisation autour des plans.....	48
	Visites virtuelles	48
	Des échelles distinctes selon le stade de définition d'un projet	48
2.7.2	Simulation des usages et étapes d'intégration dans une conduite de projet.....	49
	Simulation sur schémas fonctionnels programmatisés.....	49
	Simulation sur gabarits volumétriques des mitoyennetés.....	50
	Plans et coupes <i>versus</i> programme.....	50
	Simulation des usages sur esquisses	50
	Simulation des potentialités d'aménagements intérieurs et de leurs exigences d'emprises au sol en phase d'esquisse.....	50
2.7.3	En APS, simulations des usages des aménagements détaillés	51
2.7.4	En APD, constitution du dossier de consultation des entreprises (DCE) et simulations d'usages	51
	Maquettage de sous-ensembles à l'échelle 1, et confrontations aux usages	51
	Maquettage à une échelle réduite et confrontations aux usages.....	51
2.7.5	Questionnements de la MOA à propos de la simulation des usages.....	52
2.8	Usages et potentialités d'ajustements d'un projet	52
2.8.1	Anticipation de la part des concepteurs.....	52
2.8.2	Particularités d'une esquisse et potentialités d'ajustements	52
	Des modifications indispensables.....	52
	Modalités de travail et compétences techniques.....	52
	Une esquisse architecturale n'est pas esquissée.....	53
	Résistance des concepteurs aux nouvelles demandes d'usages des utilisateurs	53
	Potentialités d'ajustements en phase d'esquisse.....	54
	Simulation de l'implantation des éléments d'aménagement.....	54
2.8.3	Particularités d'un APS, et potentialités d'ajustements	54
	Une expression trompeuse	54
	Des démarches d'entreprises parfois stratégiques.....	55
	Marges de manœuvre en phase d'APS.....	55
2.8.4	Points-clés des phases d'APD, PRO, DCE, et potentialités d'ajustements	56
	Marges de manœuvre en phases d'APD, PRO et DCE.....	56
	Questionnements de la MOA	56

2.9	Du cahier des charges à la visite en atelier	56
2.9.1	Cahier des charges et particularismes.....	56
	Des aménagements intérieurs à dessiner dès l'esquisse	56
	Cahier des charges d'aménagements à prédominance technique.....	57
	Précautions particulières pour les projets conduits en PPP ou en CREM	57
2.9.2	Cahier des charges et niveau de précision.....	57
2.9.3	Confrontation des usages aux plans détaillés des aménagements intérieurs.....	60
2.9.4	Usages et suivi de la fabrication en atelier.....	60
2.9.5	Usages et marges de manœuvre en phase de chantier.....	61
2.10	De l'identification d'un usage jusqu'à sa programmation	61
3	Bâtiment industriel	63
3.1	Historique de l'entreprise et du projet	64
3.1.1	Le conditionnement de produits bio	64
3.1.2	Des locaux trop petits.....	64
3.1.3	Intervention de l'ergonome.....	65
3.2	Les problématiques initiales du projet	65
3.2.1	L'intention des dirigeants.....	65
3.2.2	... en adéquation avec les usages.....	65
3.2.3	La prévention du risque de TMS.....	66
3.3	Illustration de quelques éléments essentiels des éléments livrés concernant la programmation	68
3.3.1	Supports pour la production de l'esquisse de zonage	68
	Schéma de proximité.....	68
	Schéma des process et des flux	69
	Croquis d'implantation.....	69
3.3.2	Premier zonage de l'architecte issu de ces travaux préliminaires.....	70
3.3.3	De l'esquisse à l'APD.....	70
3.3.4	Préconception des équipements techniques nouveaux	71
3.3.5	Définition des aménagements intérieurs	73
3.3.6	Informations à destination de la maîtrise d'œuvre.....	74
3.4	Éléments du projet architectural	75
3.5	Conclusions	75
3.5.1	Point de vue de l'architecte du projet, Jean-François Collart.....	75
3.5.2	Prise en compte déterminante des usages dans le projet.....	76
4	Atelier de maintenance d'engins ferroviaires	79
4.1	Historique du projet	80
4.2	Problématiques initiales du projet	81
4.3	Les usages dans la situation antérieure aux transformations	82
4.3.1	Travail autour de la fosse.....	82
	Des blocages et des conditions de travail difficiles.....	82

	Des déplacements chronophages et accidentogènes	83
	De multiples activités opératives et collectives.....	83
4.3.2	La maintenance des petits engins : un travail et des lieux dispersés	84
4.3.3	Une efficacité de la maintenance contrariée par le positionnement et l'organisation du magasin	86
4.3.4	Rapatrifier les usages pour l'efficacité de demain	87
4.4	Évolution des problématiques initiales à la lumière de l'analyse des usages révélés	88
4.4.1	Simulation des usages en grandeur réelle.....	88
4.4.2	Évolution de la dynamique du projet grâce à l'intervention ergonomique.....	89
4.5	Récit des évolutions de quelques éléments techniques significatifs du projet	90
4.5.1	Une travée supplémentaire, soit un gain pour plusieurs espaces	90
4.5.2	Prise en compte de la fosse et de ses contours indispensables au travail.....	92
4.5.3	Prise en compte des petits engins	93
4.5.4	Prise en compte du magasin	94
4.6	Conclusion	96
5	Atelier artisanal	99
5.1	Historique de l'entreprise et genèse du projet.....	100
5.2	Problématiques initiales du projet.....	101
5.3	Usages dans la situation antérieure aux transformations.....	101
5.3.1	Analyse des usages au cours du travail d'épuration.....	101
5.3.2	Analyse des usages au cours du travail de l'assemblage des CI et CA	102
	Assemblage des CI.....	102
	Assemblage des CA.....	103
5.3.3	Analyse des usages au cours de l'assemblage des MOB	104
5.3.4	Des usages empreints aux effets multiples	104
	Transport des bastinges.....	104
	Stockage des produits finis	106
5.3.5	Un diagnostic partagé.....	106
	Caractéristiques favorables à conserver dans le projet de conception.....	106
	Caractéristiques défavorables à améliorer dans le projet de conception.....	107
	Caractéristiques favorables à améliorer dans le projet de conception.....	107
	Synthèse.....	107
5.4	Analyse des usages révélés au service d'orientations nouvelles du projet	107
5.5	La simulation des usages futurs pour imaginer et décider	108
5.5.1	Deux scénarios d'organisation et de flux.....	108
5.5.2	Simulation en trois dimensions.....	110
5.6	Intérêt de la prise en compte des usages dans la conception des locaux de travail artisansaux.....	111

6	Espace de vente	113
6.1	Une entreprise à l'étroit après vingt ans de croissance du chiffre d'affaires	114
6.1.1	Débuts de l'entreprise.....	114
6.1.2	Émergence des consommables à usage unique	114
	Vente aux professionnels.....	114
	Modification des activités.....	115
	Saturation des espaces de stockage.....	115
	Nouveau local existant ou nouvelle construction ?.....	115
	Alerte des vendeurs au sujet de leurs conditions de travail.....	115
6.2	L'analyse des usages comme révélateur de l'organisation globale et de ses impacts	115
6.2.1	Au début de la chaîne, la réception des arrivages, un enjeu stratégique	116
6.2.2	Des stocks à l'image de la diversité des clients.....	118
6.2.3	Valse incessante et douloureuse des vendeurs.....	118
6.2.4	Des clients quotidiennement laissés seuls en boutique.....	119
6.3	« Quand la solution est un problème »	120
6.4	L'optimisation du stockage pour répondre avec justesse aux besoins	122
6.4.1	Améliorations déjà réalisées.....	122
6.4.2	Simulation, discussions et premières solutions	123
	Flux.....	123
	Manutentions.....	123
	Rack de stockage.....	124
6.4.3	Dernières solutions.....	124
6.5	Retour d'expériences	125
7	Immeuble de bureaux	127
7.1	La réorganisation comme ADN depuis un siècle	128
7.2	Un projet, mais plusieurs dynamiques potentiellement divergentes	128
7.2.1	Ambition globale du projet.....	128
7.2.2	Des enjeux aussi nombreux que les acteurs	129
7.3	Analyse des usages	129
7.3.1	Le service A, réglé comme une horloge de haute précision	129
	Un fonctionnement ancien en espace ouvert.....	129
	Une reproduction envisagée de l'existant insatisfaisante	130
	Analyse des interactions et de leur impact sur la concentration.....	131
	Problématique de la confidentialité.....	132
7.3.2	La variabilité des effectifs comme caractéristique du service B.....	132
	Entre sédentarité et nomadisme.....	132
	Répartition des tâches et bruit.....	132
7.3.3	Le service C, la conduite de projet par l'absence de management	132
	L' <i>open space</i> comme solution de facilité.....	132
	Effectifs variables.....	133
7.4	Prise en compte des usages	133
7.4.1	Un minimum d'espaces ouverts pour le service A.....	133

7.4.2	Des débats vertueux fondés sur la rigueur méthodologique pour le service B.....	134
7.4.3	La désorganisation du service C dans le fonctionnement quotidien comme dans le projet ..	135
7.5	Le management comme lien entre l'organisation et l'architecture	136
8	Centre d'appels	139
8.1	Contexte et positionnement de l'entreprise	140
8.1.1	Une organisation structurée et inégalitaire	140
8.1.2	Centre d'appels entrants ou sortants	140
8.1.3	Une différence de travail... et de considération.....	141
8.1.4	La finalité du projet : rapprocher les équipes et effectuer des économies de location.....	141
8.1.5	Lettre de mission initiale	141
8.1.6	Parties prenantes du projet	141
8.2	Un centre d'appels entrants : écouter, répondre, éditer... à la chaîne !	142
8.2.1	Le centre d'appels, un emblème d'un nouveau « taylorisme »	142
	Management.....	142
	Équipement.....	142
	Tâches.....	142
	Organisation des plateaux et niveaux sonores.....	142
8.2.2	Le badge en remplacement de la pointeuse.....	143
8.2.3	Déroulement de l'activité.....	143
8.2.4	Forte exposition aux violences verbales et psychologiques.....	144
8.2.5	Management en difficulté	144
8.3	Aborder d'autres dimensions, au-delà du seul problème des surfaces	144
8.3.1	Ne pas réduire le projet au nombre de mètres carrés	144
8.3.2	Sortir de l'organisation linéaire du projet.....	145
8.3.3	Évaluer la situation initiale.....	146
8.3.4	Redonner de l'autonomie et redéfinir ensemble les usages	146
8.3.5	Construire des solutions à partir des nouveaux usages	146
8.4	Usages de la situation antérieure	148
8.4.1	Quand l'utilisation des imprimantes interroge surfaces et environnement de travail.....	148
8.4.2	La fuite, stratégie pour faire face à la peur de craquer.....	148
8.4.3	Quand l'emplacement de son bureau questionne le rôle du superviseur	149
8.4.4	Prise en compte des usages dans le choix des solutions techniques	149
8.5	Mutualiser les moyens d'impression	149
8.5.1	Impression mutualisée : gagner de la place... mais pas seulement.....	149
8.5.2	Redonner du pouvoir d'action et de l'autonomie.....	150
8.6	Dédier une part des surfaces gagnées à un nouvel usage	150
8.6.1	Ne plus se cacher lors des situations difficiles.....	150
8.6.2	Un espace dédié à un nouvel usage : le bureau de débriefing	150
8.7	La place du bureau du superviseur, ou le positionnement du management	151
8.7.1	Sortir du cliché du superviseur seulement « contrôleur du temps »	151
8.7.2	Accompagner la transformation de la mission du superviseur.....	151

8.7.3	Repositionner le bureau et les systèmes de supervision.....	151
8.8	Les usages avant les « solutions uniques standardisées »	152
8.8.1	Redonner des possibilités d'actions.....	152
8.8.2	Faire admettre des spécificités personnelles dans les usages.....	152
8.9	Conclusion et retours d'expériences	152
9	Établissement culturel	155
9.1	Historique de l'établissement culturel et du projet	156
9.1.1	De l'évolution de la fréquentation du musée.....	156
9.1.2	... à la demande d'intervention pour fluidifier l'entrée du public	156
9.2	Problématique initiale du projet, ou combien de portes faut-il pour fluidifier le flux des visiteurs ?	157
9.2.1	Identification du périmètre des postes de travail.....	157
9.2.2	Caractérisation des accès au musée.....	157
9.2.3	Orientation du questionnement et méthodologie.....	157
9.3	Les usages dans la situation antérieure aux transformations	158
9.3.1	Le passage de la porte tambour, un moment qui cristallise les tensions.....	158
9.3.2	Au contrôle de sécurité, des hésitations à l'origine de ralentissements.....	158
9.3.3	À la billetterie, un flux augmenté artificiellement par des « perturbations ».....	160
9.3.4	Aux vestiaires, un flux en lien avec la météo.....	161
9.4	Évolution des problématiques initiales à la lumière de l'analyse des usages révélés	161
9.4.1	Importance du rôle de l'agent régulateur à la porte d'entrée.....	161
9.4.2	Prise en compte des parcours des visiteurs	162
9.4.3	Interdépendance des postes.....	164
9.5	Récit des évolutions de quelques éléments techniques significatifs du projet	164
9.5.1	Intégrer la variabilité dans le projet	165
9.5.2	Décaler la perception des acteurs du projet.....	165
	Régulation à la porte tambour.....	165
	Régulation à la billetterie.....	166
	Goulots au bagage X et à la billetterie	166
9.5.3	Ouvrir les focales de l'analyse de l'activité.....	167
9.6	La question des usages dans la nouvelle zone d'accueil	167
9.7	Simuler des files d'attente, un moyen pour questionner l'expérience de l'utilisateur	168
10	Collège	171
10.1	Historique du projet et contexte	172
10.1.1	Collège existant	172
10.1.2	Évolutions visées.....	172
10.1.3	Usages prescrits dans le programme établi par la maîtrise d'ouvrage « directe ».....	172
10.2	Connaissance et questionnement des usages durant la phase de concours	173
10.2.1	Un projet inscrit dans le cadre des marchés publics.....	173

10.2.2	Une équipe de conception partageant une expérience de conception d'un autre collègue	173
10.2.3	Programme et premier questionnement des usages	174
10.2.4	Cour de récréation, préau, et autres lieux et usages questionnés	174
10.2.5	Visite de la parcelle : une projection située et une première approche des usages selon les catégories d'utilisateurs	176
10.3	Expressions « directes » ou « relayées » des usages	176
10.3.1	Adaptations suite au passage devant le jury de concours	176
10.3.2	Usages émergeant à l'occasion des validations des phases de conception	177
	Récupération des ballons sur les toits	177
	Locaux de service	177
10.4	De la possibilité d'effectuer des modifications suite aux analyses d'usages en phase d'APD	177
10.4.1	Impossible relocalisation des salles de SVT et de technologie	177
10.4.2	Adaptation du stockage spécifique pour l'EPS	178
10.5	Conclusions	179
11	Accueil d'un bâtiment d'administration publique	181
11.1	Historique de l'institution et du projet	182
11.1.1	Missions liées à l'accueil du public	182
11.1.2	Pics d'affluence	182
11.1.3	Évaluation de la qualité de l'accueil	183
11.1.4	Difficultés rencontrées par la direction	183
11.2	Les problématiques initiales du projet	183
11.2.1	Principales récriminations des usagers et des agents	184
11.2.2	Déroulement du travail avec l'équipe d'ergonomes	184
11.3	Les usages dans la situation antérieure aux transformations	185
11.3.1	L'accueil d'orientation : point névralgique d'un accueil grand passage	187
	Parcours théorique	187
	Stratégie mise en place par l'utilisateur	187
	Conséquences de la stratégie mise en place	188
	Conclusion	189
11.3.2	Impact des conditions d'attente sur le comportement des usagers	189
11.4	Évolution des problématiques initiales à la lumière de l'analyse des usages révélés	191
11.4.1	Évolution du questionnement	191
11.4.2	Renonciation à un système défaillant	191
11.4.3	Améliorations envisagées	191
11.5	Récit des évolutions de quelques éléments techniques significatifs du projet	192
11.5.1	Rôle des intervenants du groupe de travail	192
11.5.2	Élaboration de scénarios	192
11.5.3	Éléments techniques	193
11.6	L'après-intervention : construction du passage de relais	194
11.6.1	Du schéma d'implantation aux plans définitifs	194

11.6.2	Quels sont les éléments qui ont facilité la prise de relais ?.....	194
	Association des acteurs clefs.....	194
	Des livrables pragmatiques et témoins des compromis	195
	Flexibilité des critères de conception	195
	Des repères transversaux : « dans la tête de l'utilisateur »	195
11.7	Conclusion : en quoi la prise en compte des usages a-t-elle été déterminante ?	197
12	Accueil des urgences pédiatriques d'un CHU	199
12.1	Présentation du site et genèse du projet	200
12.2	En phase de concours : un programme qui questionne architectes et ergonomes	201
12.2.1	Problématiques de départ identifiées par le CHU	201
12.2.2	Orientations du programme	201
	Organisation globale du bâtiment.....	201
	Organisation spatiale et capacitaire des urgences	202
	Préconisations détaillées de la zone d'accueil et d'orientation	202
12.2.3	Attentes appréhendées par l'équipe de concepteurs.....	202
	Attentes des utilisateurs	202
	Intervention de l'équipe architectes-ergonomes	202
12.3	L'accueil-orientation des urgences : usages observés dans l'existant.....	204
12.3.1	Méthodologie	204
12.3.2	Lieu et équipes	205
12.3.3	Arrivée des jeunes patients et de leur famille.....	205
	Arrivée jusqu'au service.....	206
	Visibilité des arrivants.....	207
	Variabilité des flux d'arrivée	208
12.3.4	Le « <i>quick look</i> » : une première étape vitale et multiforme.....	208
	Origine de l'étape.....	208
	Déroulement	208
	Variantes du « <i>quick look</i> ».....	209
	Premières interrogations.....	209
12.3.5	Les trois étapes de l'accueil : un processus sous régulation de la puéricultrice	209
	Examen infirmier d'accueil et d'orientation	209
	Enregistrement administratif.....	210
	Inversions des deux dernières étapes	210
12.3.6	Surveillance des jeunes patients en salle d'attente	212
	Occupation non représentative du nombre de patients	212
	Des stades de prise en charge différents.....	212
	Activités des personnes présentes.....	212
	Double tâche	212
	QL secondaire	213
12.3.7	Ruche du local commun aux zones d'accueil et de soins	214
12.3.8	Usages non observés	214
12.3.9	Conclusion.....	214
12.4	La problématique initiale évolue à la lumière des usages observés	215
12.4.1	Des chemins qui doivent converger vers l'accueil-orientation.....	215

12.4.2	<i>Quick look</i> : banque d'accueil ou box pour ce premier contact ?.....	216
	Faire évoluer une proposition inadaptée	216
	Préciser les contours du nouvel accueil	216
12.4.3	Causes de l'attente initiale	216
	Saturation de la zone de soins.....	216
	Rôle de l'accueil-orientation.....	217
	Solution à trouver.....	217
12.4.4	Des marges de souplesse pour concevoir la zone d'accueil et d'orientation.....	218
12.4.5	Conclusion.....	218
12.5	Évolutions des plans de la zone d'accueil et d'orientation	218
12.5.1	Temps de reprogrammation de la zone d'accueil.....	218
12.5.2	Première simulation sur plan avec les utilisateurs.....	220
12.5.3	Des observations complémentaires.....	220
12.5.4	Seconde simulation avec les utilisateurs.....	221
12.6	Quand les usages à l'accueil révèlent la complexité de la saturation globale des urgences... et facilitent la conception de la zone	224
12.6.1	Faire verbaliser.....	224
12.6.2	Servir de levier sur les décisions.....	224
12.6.3	Modifier le processus de conception.....	224
13	Ehpad	227
13.1	Contexte du projet	228
13.1.1	Adgessa.....	228
13.1.2	Réunion de deux établissements.....	228
13.1.3	Conception en maisonnées.....	228
13.2	À concept spatial novateur, nouvelles modalités de travail à penser	230
13.2.1	Articuler les penser « petit » et « grand ».....	230
13.2.2	Espaces de vie ouverts.....	231
13.2.3	Améliorer les conditions de travail des équipes.....	232
13.2.4	Logistique centralisée.....	232
13.3	Usages observés sur les deux sites existants	233
13.3.1	Les repas : cuisine et salle à manger contiguës, long trajet pour le résident.....	233
13.3.2	Les protections : un process bien rôdé et de fréquentes régulations.....	235
13.3.3	Les soins à la personne : déroulement et organisation de l'équipe.....	235
13.4	« Penser petit » et « penser grand » : une cohérence à trouver ?	237
13.4.1	Définition des groupes de travail.....	237
13.4.2	Le « penser petit » confronté à un effectif d'équipe non extensible.....	237
	Diminution du nombre de maisons.....	237
	Fonctionnement par paires.....	237
	Enrichissement de l'esquisse.....	237
13.4.3	Le « penser grand » confronté aux réalités de la desserte logistique : circuits, distances et volumes.....	238

13.4.4	Évaluation des temps de desserte et des contraintes générées	239
13.4.5	Simulation détaillée pour le circuit des protections d'incontinence	240
13.5	Évolutions du projet jusqu'au PRO	242
13.5.1	Trois « ProxLog » et quelques espaces centralisés justifiés	242
	Gestion du linge	242
	Stockage du gros matériel	243
	Stockage des consommables	243
	Locaux du personnel	243
	Validation et dernière modification	243
	Quatrième îlot	244
	Cinquième îlot	244
	Évolution du programme	245
13.5.2	Présence et aide renforcée auprès des résidents durant les repas	246
	Livraison des repas	246
13.6	Conclusion	247
13.6.1	Le mot de l'architecte	247
13.6.2	Un projet innovant généré par des situations d'usages banales	247
14	Crèche municipale de trente places	251
14.1	Historique et enjeux initiaux du projet	252
14.2	Problématiques du projet	252
14.3	Parti-pris de conception	253
14.4	Quelques situations d'usages selon les premières versions du projet	254
14.4.1	Arrivée et départ des enfants	254
14.4.2	Séparation des enfants d'avec leurs parents	255
14.4.3	Préparation des sorties en véhicule	255
14.4.4	Préparation des biberons	256
14.4.5	Change des enfants	257
14.5	Décliner pour le futur bâtiment les enjeux clés d'usages vus dans les autres crèches	257
14.5.1	Hall d'accueil	257
14.5.2	Local à poussettes	258
14.5.3	Biberonnerie	259
14.5.4	Salles de change	259
14.6	Un projet adapté aux besoins dès la phase d'esquisse, et à chaque niveau du projet	261
15	De l'habitation à l'habitat : des usages à faire usage	263
15.1	Usages et services	263
15.2	Le macro-lot : des usages aux services	264
15.3	Un autre chemin possible	265
15.4	De l'habitation (la demeure) à l'habitat (le milieu)	268
15.5	L'exemple de Biganos	269

15.6	Apprendre de Biganos	271
15.7	Conclusion	273
	Conclusion.....	275
	Index.....	277
	Biographies.....	285
	Bibliographie.....	289

INTÉGRER LES USAGES DANS UN PROJET ARCHITECTURAL

L'élaboration du dispositif organisationnel du projet, l'intégration des usages réels et futurs probables sont indispensables à la réussite des études préalables dans un projet de construction. Ces données issues des situations du quotidien, sources d'inspirations et de questionnements, participent à la conception précise des aspects organisationnels, à l'utilité et à la performance d'un projet architectural. La place des utilisateurs dans des dispositifs de simulation itératifs renforce et qualifie l'instruction des choix de conception en faveur de décisions éclairées.

Après un chapitre consacré à l'histoire des usages en architecture, l'ouvrage détaille les moments stratégiques de leur intégration. Ensuite, treize projets de bâtiments sont présentés dans la prise en compte des usages qui y a été effectuée. Chaque exemple est introduit par une fiche synthétique qui expose les principales caractéristiques et éléments de contexte : nombre d'utilisateurs, coût, nombre

d'intervenants, moment de l'intervention de l'ergonome. Puis, une trame commune s'ensuit, qui comprend l'historique de l'entreprise, la description des usages dans la situation antérieure, la méthode mise en œuvre, l'évolution des problématiques initiales, et, enfin, le descriptif des transformations de quelques éléments techniques significatifs du projet. Des plans d'architecte, des schémas, et des photographies accompagnent les analyses conduites par les ergonomes, et la parole est donnée aux intervenants : maîtrise d'ouvrage, mais aussi usagers et architectes.

Ces retours d'expérience aideront ainsi les maîtres d'ouvrage et les architectes à mieux percevoir la nécessité d'intégrer le plus rigoureusement et le plus fidèlement possible les usages et les utilisateurs dans les projets. La démarche des ergonomes, forte de presque un siècle d'expérience, constitue un gage de réussite de cette manière pragmatiste d'aborder la conception.

SOMMAIRE

1. Usages en architecture à travers les âges
2. Place de la maîtrise d'ouvrage
3. Bâtiment industriel
4. Atelier de maintenance d'engins ferroviaires
5. Atelier artisanal
6. Espace de vente
7. Immeuble de bureaux
8. Centre d'appels
9. Établissement culturel
10. Collège
11. Accueil d'un bâtiment d'administration publique
12. Accueil des urgences pédiatriques d'un CHU
13. Ehpad
14. Crèche municipale de trente places
15. De l'habitation à l'habitat

AUTEURS

Michel Benoit, Vincent Bertaud du Chazaud, Bernard Blanc, Didier Bonnin, Gérard Bouché, Nathalie Chiosi, Anne-Sophie Ducatel, Thibaut Erzepa, Sébastien Houlgate, Hassan Khomany, Benoit Langlois, Joël Maline, Cécile Mege Piney, Delphine Nantet, Léonard Querelle, Joffrey Régent, Chantal Tannière, Hélène Thierry.

Préface de Philippe Lorino.

Ouvrage coordonné par CINOV Ergonomie, syndicat national des cabinets conseil en ergonomie, avec le soutien d'ADECAPE, réseau des ergonomes internes.

ISBN 978-2-281-14507-6



9 782281 145076

EDITIONS

LE MONITEUR