

## **Travail de Fin d'Etudes : Construction d'une aide à l'expression de la demande du candidat bâtisseur et à sa prise en compte dans la conception architecturale**

**Auteur :** Pannetier, Marion

**Promoteur(s) :** Leclercq, Pierre

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master en ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine

**Année académique :** 2019-2020

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/10721>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---



Université de Liège  
Faculté des Sciences Appliquées  
Année académique 2019-2020

Promoteur : Pierre Leclercq

Jury : Catherine Elsen  
Gaëlle Baudoux

# CONSTRUCTION D'UNE AIDE A L'EXPRESSION DE LA DEMANDE DU CANDIDAT BATISSEUR ET A SA PRISE EN COMPTE DANS LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

Travail de fin d'études réalisé en vue de l'obtention du grade de  
Master en Ingénieur Civil Architecte par Marion Pannetier

## Résumé

---

Ce mémoire de fin d'études a pour objectif de concevoir un outil d'aide à la conception architecturale. L'outil, à destination des architectes, a pour finalité de faciliter la création d'un projet répondant au mieux à l'ensemble des attentes et contraintes du candidat bâtisseur. Une meilleure prise en compte des attentes du candidat bâtisseur, tout au long du projet peut également améliorer la relation architecte-client.

L'outil est imaginé pour améliorer la prise en compte de la demande du candidat bâtisseur au travers de deux aspects : l'exhaustivité de la demande et l'adéquation entre la proposition architecturale et la demande initiale.

Ce mémoire se limite au cas de la conception de maisons unifamiliales neuves en Wallonie mais une approche similaire peut être envisagée, après adaptation, pour divers types de projets.

La littérature scientifique permet en premier lieu de définir le contexte de la conception architecturale et de faire une revue des outils disponibles.

La méthode de conceptualisation de cet outil suit les règles de conception centrée sur l'utilisateur, afin que l'outil corresponde au mieux au besoin des architectes. Une adaptation de cette méthode est faite pour rendre le processus réalisable dans le cadre d'un mémoire de fin d'études.

En découlent deux phases exploratoires menées auprès des deux acteurs principaux de la phase de conception : le candidat bâtisseur et l'architecte. Les candidats bâtisseurs sont interrogés sur les critères qu'ils jugent importants dans la conception de leur habitation alors que les architectes sont interrogés essentiellement sur la manière dont ils travaillent pour la conception de maisons unifamiliales.

Les phases de travail permettent d'apporter des éléments complémentaires, ciblant mieux les usages de l'outil et la manière de le mettre en œuvre.

Grâce à ces éléments, un outil répondant aux problématiques soulevées est proposé en fin de mémoire.

**Mots-clés** : conception architecturale, outil d'aide à la conception, spécification de la demande, approche multicritères

## Abstract

---

The aim of this master thesis is to conceive a design support tool for architects. Its purpose is to simplify the creation of a project that best meets all of the client's expectations and constraints. Better take into account the client's expectations throughout the project also can enhance the architect-client relationship.

The tool is imagined to improve awareness of the builder candidate's request in two ways. The first way is the completeness of this request, and the second way is the adequacy between the architect's proposition and the client's initial request.

The case study of this master thesis is limited to the design of new single-family houses in Wallonia, but a similar approach can be imagined for diverse types of projects after adjustment.

Scientific Literature allows first of all to define the architectural design's context, and to review the existing tools.

The design methodology used for this tool follows the user-centered design's rules, so that the tool best fits the architect's needs. An adjustment of this method is made to make the process achievable within the framework of a master thesis.

The work then consists of two exploratory research phases conducted with the two main stakeholders of the architectural design phase: the builder candidate and the architect. Builder candidates are asked about the criteria they consider important for their house design, whereas architects are mainly asked about their way of working during single-family houses design.

These working phases provide additional elements that better target the tool's use and how to implement it.

A tool addressing the raised issues is proposed at the end of this master thesis thanks to these elements.

**Keywords :** architectural design, design support tool, request specification, multicriteria approach

## Remerciements

---

Avant toute chose, je souhaiterais remercier les personnes qui m'ont permis de réaliser ce mémoire.

Mes premiers remerciements s'adressent à mon promoteur, Monsieur Pierre Leclercq, pour avoir accepté de suivre ce travail, son soutien tout au long de celui-ci et la liberté qu'il m'a laissée pour aborder cette question complexe.

Je tiens également à remercier Madame Catherine Elsen, pour ses conseils et les pistes de recherche qu'elle m'a suggérées.

Je voudrais aussi remercier Madame Gaëlle Baudoux, pour son implication sans faille dans mon travail, sa disponibilité, sa bienveillance et ses encouragements.

Je tiens à associer à ces remerciements tous les interlocuteurs qui ont donné de leur temps pour me répondre lors des phases exploratoires de la recherche, en particulier les quatre architectes ayant accepté une interview.

Enfin, je remercie mes proches, famille et amis, pour leur soutien quotidien et leur patience durant l'ensemble de mes études et tout particulièrement durant ce travail.

# Table des matières

---

Résumé .....	1
Abstract .....	2
Remerciements.....	3
Table des figures.....	7
Table des tableaux.....	8
Chapitre 1 - Introduction.....	9
Chapitre 2 - Etat de l'art .....	13
2.1. La conception architecturale .....	13
2.1.1. La phase de conception architecturale .....	13
2.1.2. Le processus de conception architecturale .....	14
2.1.3. La relation architecte-client.....	15
2.1.4. La place de la communication dans la conception architecturale .....	17
2.2. Les outils utilisés en conception architecturale .....	22
2.2.1. Généralités sur les outils et leurs utilisations.....	22
2.2.2. Les outils en tant qu'aide à la communication.....	24
2.2.3. Les outils en tant qu'aide à la décision.....	27
Chapitre 3 - Questions de recherche.....	30
Chapitre 4 - Méthodologie .....	33
4.1. Méthodologie globale .....	33
4.2. Etat de l'art .....	34
4.3. Phase 1 : Critères.....	35
4.3.1. Elaboration d'une première liste de critères.....	35
4.3.2. Validation de la liste et ajout de critères.....	40
4.4. Phase 2 : Outil.....	41
4.4.1. Entretiens avec des architectes.....	41
4.4.2. Conceptualisation de l'outil.....	43
Chapitre 5 - Phase 1 : résultats et discussion .....	45
5.1. Résultats de la phase 1 .....	45
5.1.1. Liste de critères et élaboration des questionnaires .....	45
5.1.2. Choix de conception architecturale.....	45

5.1.3. Critères incontournables .....	46
5.1.4. Notation par sous-critère .....	47
5.2. Discussion des résultats de la phase 1 .....	56
5.2.1. Ajout de sous-critères.....	56
5.2.2. Pertinence des critères et sous-critères.....	58
Chapitre 6 - Phase 2 : résultats et discussion .....	64
6.1. Résultats de la phase 2 .....	64
6.1.1. La phase de conception du point de vue des architectes interrogés.....	65
6.1.2. Les échanges autour de l'outil.....	69
6.2. Discussion des résultats de la phase 2 .....	73
6.2.1. Discussion des résultats des entretiens .....	73
6.2.2. Conceptualisation de l'outil.....	74
6.2.3. Discussion de l'outil.....	80
Chapitre 7 - Conclusion.....	82
7.1. Retour sur le travail effectué et les questions de recherche .....	82
7.2. Limites .....	86
7.3. Perspectives.....	86
7.3.1. Perspectives pour la poursuite de conception de l'outil.....	86
7.3.2. Perspectives pour l'évolution de l'outil à long terme .....	87
Bibliographie.....	88
Webographie .....	92
Documents consultés .....	92
Annexes .....	93
Annexe n°1 : Listes de critères intermédiaires.....	93
Annexe n°1-a : Liste de critères issus du site Immoweb .....	93
Annexe n°1-b : Liste de critères issus du site Wallonie .....	93
Annexe n°1-c : Liste de critères issus du site Biddit .....	94
Annexe n°1-d : Liste de critères issus du site Livios.....	95
Annexe n°1-e : Liste de critères après rassemblement des listes .....	96
Annexe n°2 : Questionnaire distribué aux candidats bâtisseurs.....	97
Annexe n°3 : Grille d'entretien avec des architectes .....	100
Annexe n°4 : Scans des réponses aux questionnaires de la phase 1.....	103

Annexe n°4-a : Scan du questionnaire rempli par le premier candidat bâtisseur au salon Habitat, Liège, le 29 novembre 2019 .....	103
Annexe n°4-b : Scan du questionnaire rempli par le second candidat bâtisseur au salon Habitat, Liège, le 29 novembre 2019 .....	106
Annexe n°4-c : Scan du questionnaire rempli par le troisième candidat bâtisseur au salon Bati+, Arlon, le 15 février 2020.....	109
Annexe n°4-d : Scan du questionnaire rempli par le quatrième candidat bâtisseur au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020.....	112
Annexe n°4-e : Scan du questionnaire rempli par le cinquième candidat bâtisseur au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020.....	115
Annexe n°4-f : Scan du questionnaire rempli par le sixième candidat bâtisseur au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020.....	118
Annexe n°4-g : Scan du questionnaire rempli par le premier constructeur clé sur porte au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020 .....	121
Annexe n°4-h : Scan du questionnaire rempli par le second constructeur clé sur porte au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020 .....	124
Annexe n°4-i : Scan du questionnaire rempli par le troisième constructeur clé sur porte au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020 .....	127
Annexe n°5 : Résultats détaillés de l'étude des questionnaires (phase 1).....	130
Annexe n°6 : Retranscription des entretiens avec des architectes sur base de prise de notes (phase 2).....	134



## Table des figures

---

Figure 1 - Histogrammes présentant les niveaux de satisfaction des candidats bâtisseurs par rapport à leur architecte pour des projets de construction de maisons unifamiliales en Belgique, extrait de Test-Achats (2014).....	10
Figure 2 - Le modèle normatif de conception et évaluation selon Nikander et al. (2014, p. 476) .....	14
Figure 3 - Courbe représentant l'impact du choc culturel ressenti pendant le processus de conception, adapté des travaux de Ward et al. (1998) et Siva et London (2011).....	16
Figure 4 - Diagramme représentant la communication entre l'architecte et le client (Norouzi et al., 2015a, p.110).....	17
Figure 5 - Diagramme présentant les trois activités de communication du processus de conception architecturale selon Norouzi et al. (2015a, p. 115) et adapté de Graell-Colas (2009).....	19
Figure 6 - Diagramme présentant le flux de communication d'un processus de conception architecturale réussi selon Norouzi et al. (2015a, p. 116) et adapté de Graell-Colas (2009) .....	20
Figure 7 - Utilisation des outils d'aide à la conception pendant le processus, d'après Weytjens et al. (2009, p. 291) .....	23
Figure 8 – Modèle de la méthode UPOEM (Shen et al., 2013, p. 115) .....	26
Figure 9 - Schéma du processus itératif de conception centrée sur l'utilisateur (Gronier & Lallemand, 2016, p. 2) adapté de la norme ISO 9241-210 de 2010 .....	33
Figure 10 - Méthodologie simplifiée du mémoire.....	34
Figure 11 - Elimination de critères inadaptés sur la liste issue du site Immoweb .....	37
Figure 12 - Schéma de fonctionnement de l'outil en première approche .....	44
Figure 13 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Budget</b> .....	48
Figure 14 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Pièces</b> .....	49
Figure 15 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Vie dans l'habitation</b> .....	50
Figure 16 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Durée du projet</b> .....	50
Figure 17 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Performances énergétiques</b> .....	51
Figure 18 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Espace extérieur</b> .....	51
Figure 19 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Matériaux</b> .....	52
Figure 20 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Ecologie</b> .....	53
Figure 21 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Parking</b> .....	53
Figure 22 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Accessibilité</b> .....	54
Figure 23 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Technologie</b> .....	55
Figure 24 - Notation par sous-critère pour le critère <b>Autres équipements</b> .....	55
Figure 25 – Graphique comparatif de la notation des critères à l'issue de la phase 1 .....	60
Figure 26 - Diagramme présentant le processus de conception architecturale avec l'outil.....	76
Figure 27 - Exemple de fiche comparative fournie par l'outil .....	78
Figure 28 - Page type imaginée pour l'outil .....	79

## Table des tableaux

---

Tableau 1 - Rassemblement et simplification des listes de critères.....	38
Tableau 2 - Liste de critères initiale.....	39
Tableau 3 - Classement des critères selon les critères incontournables .....	47
Tableau 4 - Liste de critères complétée à l'issue de la phase 1.....	57
Tableau 5 - Liste de critère complétée et réorganisée.....	62
Tableau 6 - Profil des architectes ayant répondu lors des entretiens.....	64
Tableau 7 - Rassemblement et simplification des listes de critères .....	96
Tableau 8 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Budget</b> .....	130
Tableau 9 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Pièces</b> .....	130
Tableau 10 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Vie dans l'habitation</b> .....	130
Tableau 11 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Durée du projet</b> .....	131
Tableau 12 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Performances énergétiques</b> .	131
Tableau 13 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Espace extérieur</b> .....	131
Tableau 14 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Matériaux</b> .....	132
Tableau 15 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Ecologie</b> .....	132
Tableau 16 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Parking</b> .....	132
Tableau 17 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Accessibilité</b> .....	133
Tableau 18 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Technologie</b> .....	133
Tableau 19 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère <b>Autres équipements</b> .....	133
Tableau 20 - Profil des architectes interrogés et conditions d'entretien.....	134
Tableau 21 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 1 de l'entretien	134
Tableau 22 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 2 de l'entretien	135
Tableau 23 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 3 de l'entretien	136
Tableau 24 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 4 de l'entretien	136
Tableau 25 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 5 de l'entretien	137
Tableau 26 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 6 de l'entretien	138
Tableau 27 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 7 de l'entretien	139
Tableau 28 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 8 de l'entretien	139
Tableau 29 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 9 de l'entretien	140
Tableau 30 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 10 de l'entretien	140

# Chapitre 1 - Introduction

---

Lors d'un stage en agence d'architecture en 2018, j'ai eu l'occasion de travailler sur des projets de maisons unifamiliales en phase de conception. J'ai alors pu constater que cette phase est complexe, et que les choix effectués par les candidats bâtisseurs au début du projet sont difficiles. Ces choix sont pourtant indispensables la plupart du temps, pour concilier les souhaits initiaux et la réalité technique ou économique du projet.

A titre d'exemple, un des candidats bâtisseurs rencontrés voulait cinq chambres et une grande pièce à vivre dans son habitation mais avait un budget et une surface constructible limités. Pour concilier les différentes contraintes, les chambres des enfants ont été conçues avec une mezzanine pour garder une surface correcte à chacune, et la pièce à vivre a dû être diminuée. Ainsi, certaines des attentes du candidat bâtisseur doivent être remises face à la réalité et le choix se fait selon la hiérarchie des souhaits du candidat bâtisseur.

La demande des candidats bâtisseurs peut de plus être floue et changeante. Par exemple, pour l'un des projets suivis en stage, le candidat bâtisseur a longuement hésité entre une cuisine ouverte sur la pièce à vivre ou une cuisine dans pièce à part. Il a finalement opté, sur les conseils de l'architecte, pour une cuisine dans une pièce à part fermée par une verrière.

J'ai pu observer, lors de la phase de conception, des changements d'ordre esthétique, d'organisation des pièces, ou des demandes à prendre en compte sur des aspects techniques ou environnementaux de la part des candidats bâtisseurs. Les changements esthétiques observés concernaient par exemple les coloris des menuiseries, le choix d'une hotte au plafond ou intégrée à la plaque de cuisson, ou encore les matériaux de toiture. Les changements sur les aspects techniques rencontrés concernaient surtout la gestion des eaux.

Toutes ces modifications témoignent de l'implication des clients dans le projet et de leur cheminement de réflexion tout au long du processus, mais cela rallonge également la phase de conception. Ce contretemps impacte autant l'architecte que le candidat bâtisseur et peut affecter la relation architecte-client.

Une étude publiée par Test-Achats (2014) montre ainsi qu'en Belgique, seulement 50% des candidats bâtisseurs sont satisfaits de la prestation de leur architecte, s'ils l'ont choisi eux-mêmes (voir figure 1). Cette proportion se réduit fortement si l'architecte est imposé ou conseillé par l'entrepreneur et que le candidat bâtisseur ne l'a pas choisi lui-même. Cette étude montre également que pour les candidats bâtisseurs ayant choisi leur architecte, 66% considèrent que leurs besoins sont bien pris en compte. Cette proportion est faible si l'on considère que selon Siva et London (2011), ce sont les clients permettent qui à l'industrie du bâtiment d'exister.

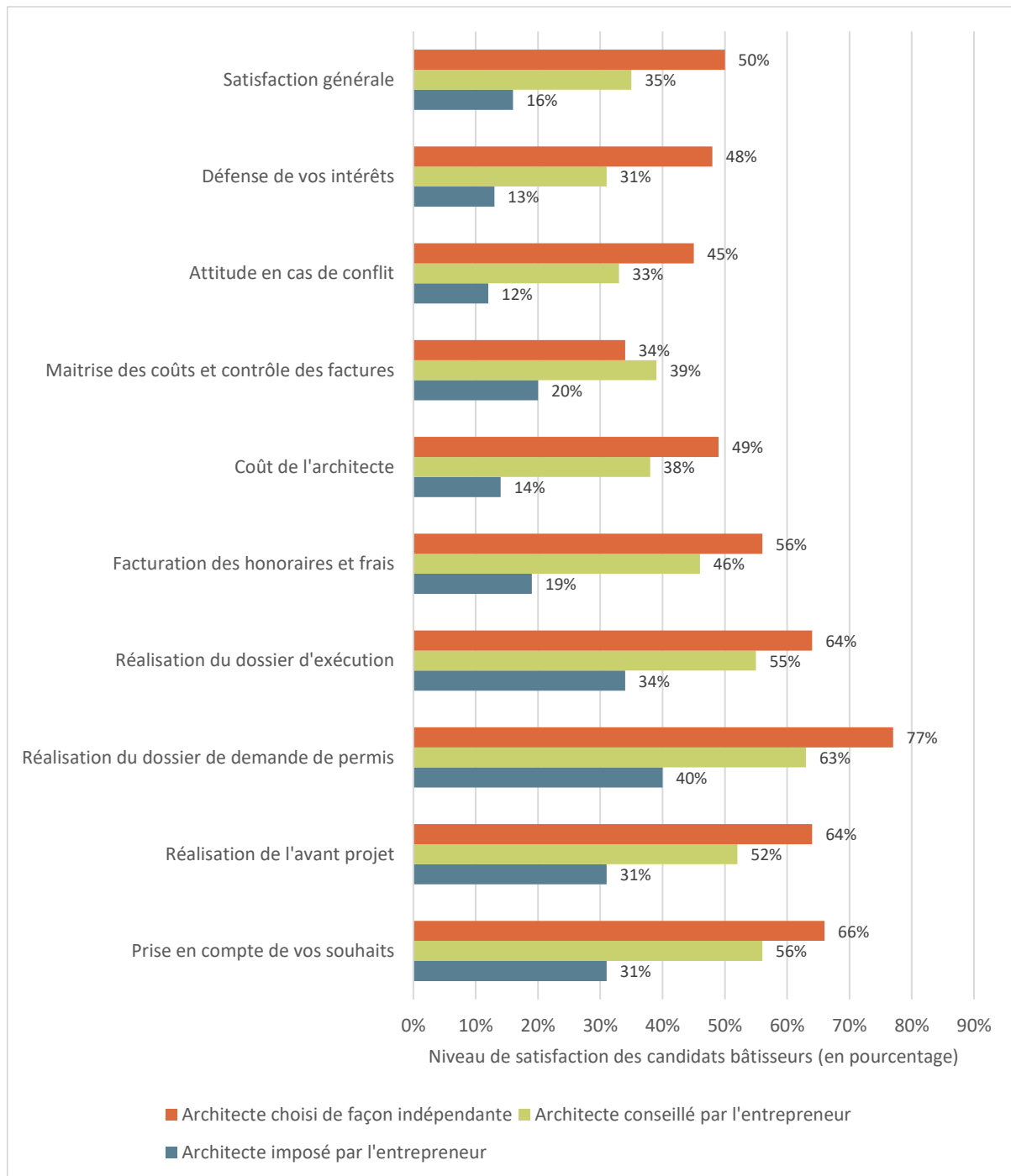


Figure 1 - Histogrammes présentant les niveaux de satisfaction des candidats bâtisseurs par rapport à leur architecte pour des projets de construction de maisons unifamiliales en Belgique, extrait de Test-Achats (2014)

Les données présentées à la figure 1 montrent également que la satisfaction des candidats bâtisseurs est inférieure à 50% pour tous les aspects financiers de leur projet, à savoir la maîtrise des coûts, le coût en lui-même et la facturation des honoraires. La satisfaction est également inférieure à 50% sur l'attitude de l'architecte vis-à-vis du client, c'est à-dire l'attitude en cas de conflit et la défense des intérêts. Nous verrons à travers les différentes phases de ce mémoire que ces aspects du projet sont très importants dans la conception d'une habitation unifamiliale.

Dans le domaine des habitations unifamiliales, les clients sont directement les candidats bâtisseurs, ce sont donc eux qui doivent être au centre de la conception pour que ce domaine de construction puisse subsister. Dans ce domaine, le candidat bâtisseur a également plusieurs casquettes : il est le maître d'ouvrage, l'utilisateur final, mais il est également celui qui finance le projet. Il peut être une personne seule, mais aussi un couple voire une famille nombreuse, ce qui multiplie les visions du projet idéal, ainsi que les besoins individuels à combiner. Cela peut expliquer pourquoi la demande est souvent floue ou peut évoluer rapidement. En tant qu'usager final du bâtiment, le candidat bâtisseur doit être satisfait de son habitation car, en plus de l'investissement financier que demande la construction d'une maison, cela impactera sa vie au quotidien s'il perçoit des défauts dans son lieu de vie.

Face à ces réalités et avec ma première expérience en agence, j'ai souhaité travailler sur l'expression de la demande des candidats bâtisseurs. J'ai cherché un moyen de la rendre plus explicite pour simplifier et fluidifier les échanges entre le candidat bâtisseur et l'architecte, et également d'inciter la réflexion du candidat bâtisseur. En effet, en se concentrant sur tous les détails qui composent un projet, de nouvelles idées, combinant au mieux les différentes contraintes, peuvent apparaître.

La thématique de l'expression de la demande est applicable à tous les domaines de l'architecture, que ce soit pour des bâtiments publics ou privés et quelle qu'en soit l'utilisation. Ce mémoire se concentre sur le domaine des maisons unifamiliales car ce type de projets représente une grande partie du travail d'architecte en Belgique (Defays & Elsen, 2018). L'étude de Tests-Achats (2014) montrant de plus une grande insatisfaction dans ce domaine, des améliorations sont à faire pour ce type de projet.

Au cours de l'étude nous tenterons de proposer un outil utile à tous les architectes confrontés à ce type de projets, afin d'améliorer certains aspects mis en lumière par l'étude de Tests-Achats (2014), en particulier la prise en compte des souhaits du candidat bâtisseur. La réalité fait état d'une grande proportion de projets de rénovation mais nous allons nous concentrer sur les constructions neuves dans le cadre de ce mémoire. En effet, les choix sont souvent plus nombreux à faire pour les constructions neuves puisqu'il n'y a pas de contraintes liées au bâtiment existant.

Le travail de recherche est composé de plusieurs phases, qui ont pour but de pouvoir concevoir une base d'outil à intégrer dans la phase de conception architecturale pour aider à l'expression de la demande des candidats bâtisseurs. L'outil aurait également comme fonction d'évaluer les propositions architecturales selon la demande du candidat bâtisseur pour l'aiguiller dans ses choix pour l'avancement du projet.

Il serait présomptueux de penser qu'un tel outil puisse être entièrement développé dans le cadre d'un travail de fin d'études. Les deux phases de recherche, menées respectivement auprès des candidats bâtisseurs et des architectes, ont pour but de mieux définir les problématiques de ces deux acteurs de la phase de conception et le besoin auquel doit répondre l'outil.

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie de Covid-19, a empêché les observations en agence donc la solution proposée est encore perfectible, puisqu'elle n'est basée que sur des points de vue d'acteurs impliqués dans la conception.

Dans le cadre de ce mémoire, nous étudierons tout d'abord le processus de conception architecturale et les outils utilisés dans ce contexte au travers de l'état de l'art afin de comprendre cette phase du projet et ses particularités, ainsi que les pistes d'améliorations envisagées par les chercheurs. Puis nous en tirerons la problématique de ce travail et des questions de recherche aidant à la conceptualisation de l'outil. Enfin, au travers de deux phases d'exploration auprès de candidats bâtisseurs et d'architectes, nous conceptualiserons un outil aidant les architectes à bien comprendre la demande des candidats bâtisseurs grâce à une meilleure formalisation de cette demande.

## Chapitre 2 - Etat de l'art

---

L'état de l'art va se concentrer sur deux thématiques qui s'imbriquent dans ce mémoire : la phase de conception architecturale et l'utilisation d'outils d'aide à la décision durant cette phase. L'étude de la phase de conception architecturale au travers d'écrits scientifiques permettra de délimiter le cadre de cette phase, et de mieux appréhender le processus de conception, ainsi que la relation architecte-client. L'étude des outils utilisés permettra de donner un aperçu des avancées technologiques actuelles et des motivations qui y sont associées pour dégager des pistes utilisables dans le cadre de maisons unifamiliales.

### 2.1. La conception architecturale

#### 2.1.1. La phase de conception architecturale

Plusieurs scientifiques considèrent que cette phase s'étend du briefing avec les clients jusqu'à l'établissement des plans et autres documents graphiques (Shen et al., 2013 ; Norouzi et al., 2015a).

En nous basant sur ces études nous allons considérer dans ce mémoire toutes les étapes du projet, depuis le premier contact entre le candidat bâtisseur et l'architecte, jusqu'à la création de plans approuvés par le candidat bâtisseur, avant de constituer le dossier de permis d'urbanisme. Nous reprenons dans ce mémoire les dénominations données par l'Ordre des Architectes (2020) à ces différentes étapes du projet :

- les études préliminaires ;
- l'avant-projet sommaire ;
- l'avant-projet détaillé.

Cette définition de la phase de conception pourrait être plus large et débiter lorsque les candidats bâtisseurs commencent à imaginer leur future habitation mais ce mémoire se concentre sur la demande du candidat bâtisseur, nous considérons donc que la conception débute lorsque celui-ci trouve un interlocuteur pour la formuler. De même, la phase de conception pourrait s'étendre jusqu'à l'obtention du permis d'urbanisme (Weytjens et al., 2009), mais les étapes d'élaboration des dossiers pour le permis d'urbanisme et la consultation des entrepreneurs n'engendrent normalement pas de modifications ni de nouvelle demande de la part du candidat bâtisseur, elles ne sont donc pas considérées pour cette recherche. Weytjens et al. (2009) précisent tout de même que des modifications peuvent être effectuées pendant la phase de construction, c'est-à-dire bien après ce que nous avons défini comme la phase de conception, mais ces modifications sont généralement liées à la phase de construction en elle-même.

### 2.1.2. Le processus de conception architecturale

Durant cette phase de conception, que nous avons définie et délimitée précédemment, différentes actions sont mises en place pour atteindre l'objectif final d'établissement de plans qui correspondent à la demande du candidat bâtisseur.

La phase de conception débute par un briefing entre l'architecte et le candidat bâtisseur, qui expose alors ses attentes et besoins afin d'établir un programme architectural. Ce briefing est souvent vu comme un acte unique en début de projet (Ivory, 2004) mais en réalité il est composé de plusieurs échanges (Ordre des Architectes, 2020). En effet, dans la mission « études préliminaires », l'Ordre des Architectes (2020) mentionne plusieurs étapes se rapportant à l'élaboration du programme, qui nécessitent du temps pour être mises en place. D'après Barrett et Stanley (cités dans Ivory, 2004), il faudrait même que ce briefing dure tout au long de la phase de conception pour faire émerger de nouveaux besoins de la part du candidat bâtisseur.

Durant les étapes d'avant-projet suivant ce briefing, l'architecte peut formaliser ses idées en proposant différents plans au candidat bâtisseur. Des choix doivent alors être effectués par celui-ci entre les propositions. Il existe plusieurs manières d'aborder la conception architecturale mais la plus répandue est celle décrite par Byrne et al. (2011) : l'architecte trouve d'abord le concept global qui définit la forme, puis ajoute les éléments qui répondent aux différentes contraintes. Nikander et al. (2014) définissent ce processus comme divergent puis convergent. En effet, la divergence vient du nombre de propositions qui peuvent être faites par l'architecte et la convergence intervient après l'élimination de certaines possibilités (voir figure 2).

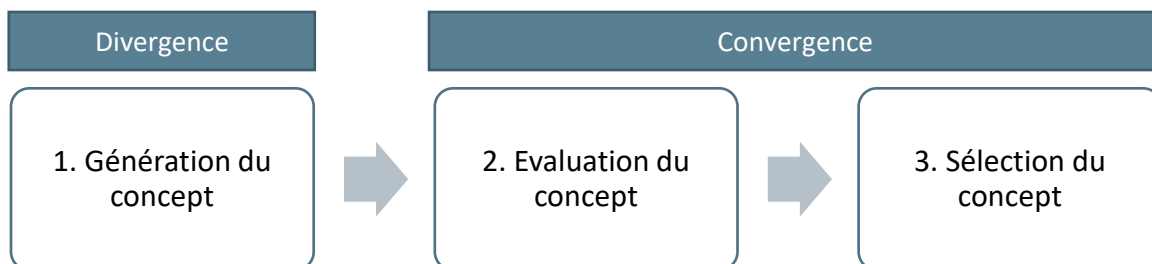


Figure 2 - Le modèle normatif de conception et évaluation selon Nikander et al. (2014, p. 476)

Les choix sont effectués par les candidats bâtisseurs durant la partie convergente du processus. Siva et London (2011) soulignent tout de même que les clients suivent le plus souvent les conseils de l'architecte. L'architecte est ici vu comme un expert du domaine et sa parole n'est pas remise en question. Le risque est alors que les idées de l'architecte priment sur les besoins réels du candidat bâtisseur et que le choix ne soit pas fait dans l'intérêt du client. En effet, Nikander et al. (2014) mettent en lumière l'effet de préférence, qui incite les concepteurs à valoriser leur idée face à d'autres. De plus, une étude menée par Weytjens et al. (2009) auprès d'architectes flamands montre que 86,3% des répondants disent utiliser leur expérience comme facteur de décision, et seulement 76,3% les demandes des clients. Les besoins du candidat bâtisseur peuvent donc passer au second plan dans la conception, selon la posture que prend l'architecte vis-à-vis de ses clients.



### 2.1.3. La relation architecte-client

#### *Différentes postures de l'architecte*

L'époque moderniste, pendant laquelle l'architecte était considéré comme tout-puissant avec une grande connaissance, a laissé des traces dans l'imaginaire collectif. Au sein même de la profession, certains architectes travaillent et innovent plus pour le prestige que pour répondre aux attentes de leurs clients (Ivory, 2004). De la déception peut être ressentie par certains architectes face au manque d'originalité et d'ambition dans les demandes de leurs clients (Ivory, 2004). Pour beaucoup d'architectes, le fait de concevoir des projets qui plaisent à leur client est un compromis qu'ils font pour continuer à exercer leur métier (Siva & London, 2011), mais qui crée de l'insatisfaction chez ces architectes. Ces cas d'insatisfaction ne sont pas forcément représentatifs de la majorité des architectes mais témoignent d'un héritage de cette époque moderniste pour une partie d'entre eux.

Selon Oluwatayo (2013), il existe une différence entre ce que les clients attendent de leur architecte et ce que les architectes imaginent. Par exemple, les résultats de son étude menée au Nigéria montrent que les architectes surestiment l'importance du coût de la prestation dans les préoccupations des clients et sous-estiment le fait que les clients attendent également de l'empathie de la part de l'architecte, ainsi qu'une bonne expérience du domaine (Oluwatayo, 2013). Cette étude n'est pas menée en Belgique mais nous pouvons imaginer que certaines similarités existent, même s'il y a des différences culturelles entre ces deux pays. La posture prise par l'architecte n'est donc pas toujours la plus appropriée face aux attentes réelles des candidats bâtisseurs (Oluwatayo, 2013).

#### *Aspect sociologique de la conception architecturale*

L'insatisfaction ressentie par les candidats bâtisseurs dans les projets de conception d'habitations unifamiliales peut aussi avoir une explication sociologique. Siva et London (2011) parlent d'« habitus shock » pour décrire le phénomène ressenti par les candidats bâtisseurs pendant ce processus. Il s'agit du choc culturel qui peut être éprouvé par les candidats bâtisseurs en entrant dans un environnement qui leur est inconnu : celui de la conception d'un bâtiment. Il n'existe pas de modèle pour définir précisément ce qui va être ressenti mais certaines étapes sont communes et peuvent arriver à différents moments du processus : la lune de miel, l'autonomie, la désagrégation, la réagrégation et l'interdépendance (Siva & London, 2011). Selon Siva et London (2011), le choc culturel ressenti par le candidat bâtisseur pendant la conception de son habitation est similaire au choc culturel qu'un étudiant peut ressentir lors d'un long séjour à l'étranger. La courbe en U habituellement utilisée pour décrire ce choc culturel est remise en question et adaptée par Ward et al. (1998). Une représentation de cette courbe est donnée à la figure 3, adaptée selon les travaux de Siva et London (2011) pour correspondre au contexte de la conception d'une habitation. Selon les individus, cette courbe sera plus ou moins étalée dans le temps.

L'expérience de Siva et London (2011) montre que le processus commence toujours par la lune de miel pour les candidats bâtisseurs n'ayant jamais construit auparavant, et se termine toujours par l'interdépendance. Les différentes étapes du choc culturel sont les suivantes :

- la lune de miel correspond à la période d'excitation face à la nouveauté en début de processus ;
- l'autonomie correspond à la période de décroissance de la satisfaction, entre la lune de miel et la crise, pendant laquelle le candidat bâtisseur se sent libre de faire évoluer le projet mais ne se rend pas encore compte de tous les problèmes ;
- la désagrégation correspond à la période de crise : le moment où les désillusions sont les plus nombreuses ;
- la réagrégation correspond à une période d'ajustement : les attentes sont remises face à la réalité et la compréhension s'améliore ;
- l'interdépendance correspond à l'adaptation : la réalité est acceptée et de nouveaux objectifs peuvent être fixés, c'est une étape vécue positivement par le candidat bâtisseur.

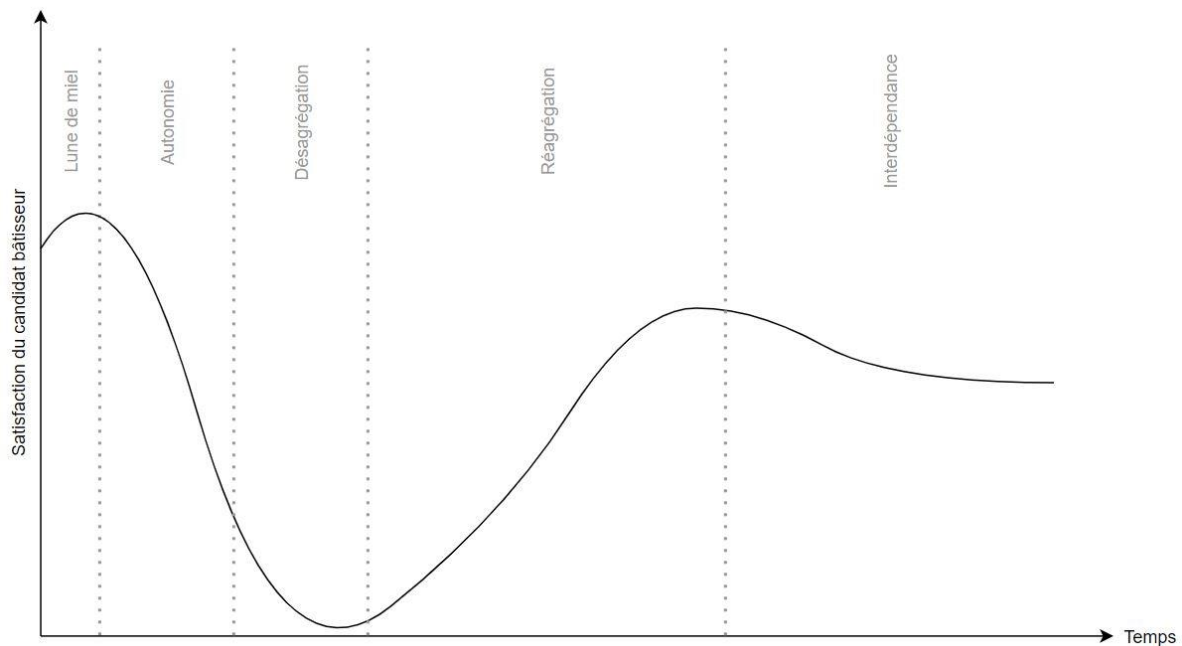


Figure 3 - Courbe représentant l'impact du choc culturel ressenti pendant le processus de conception, adapté des travaux de Ward et al. (1998) et Siva et London (2011)

L'architecte doit accompagner les candidats bâtisseurs tout au long de ce processus (Siva & London, 2011) afin de rendre l'expérience positive. Le rôle de support de l'architecte est d'autant plus important que selon Siva et London (2011), c'est le candidat bâtisseur qui s'adapte tout au long de l'expérience et non l'inverse. Il est ainsi de la responsabilité de l'architecte d'organiser des réunions régulières avec le candidat bâtisseur (Norouzi et al., 2015b), de lui expliquer les différentes contraintes qui existent lors du dépôt de permis, ou encore de lui présenter des exemples ou échantillons réels afin de l'aider à visualiser son projet. D'après Siva et London (2011), certains architectes considèrent

déjà qu'il est important de consacrer du temps à rendre leurs clients à l'aise, ce qui motive les candidats bâtisseurs à participer activement au processus de conception (Ivory, 2004). Van der Linden et al. (2017) soulignent que les clients sont la principale source d'information pour les architectes et que plus le client collabore, plus l'implication de l'architecte dans le projet sera importante. Le fait d'instaurer une bonne relation architecte-client est donc un cercle vertueux pour aller vers une bonne conception qui correspond au mieux aux souhaits du candidat bâtisseur. Le fait de connaître personnellement un client, est, d'après Siva et London (2011), un bon moyen pour atteindre cet objectif.

#### 2.1.4. La place de la communication dans la conception architecturale

##### *Définition générale de la communication en conception architecturale*

Norouzi et al. (2015a), représentent la communication dans la conception architecturale comme un processus cyclique impliquant deux acteurs, autour d'un moyen de communication (voir figure 4). La communication architecturale est semblable à la communication dans n'importe quel type de projet, mais elle s'appuie systématiquement sur un médium pour expliquer le projet.

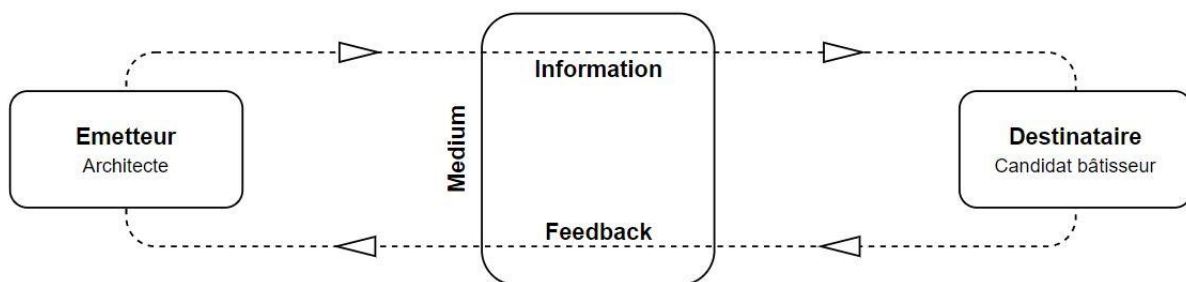


Figure 4 - Diagramme représentant la communication entre l'architecte et le client (Norouzi et al., 2015a, p.110)

La communication s'établit donc à travers quatre éléments :

- l'émetteur ;
- le destinataire ;
- le message ;
- le canal (Norouzi et al., 2015a, 2015b).

Les études actuelles se penchent généralement sur le cas où l'émetteur est l'architecte, le destinataire est le candidat bâtisseur, le message est le projet présenté et le canal est le moyen de représentation du projet.

### *Moyens de représentation utilisés en architecture*

L'évolution de la technologie fait que les moyens de représentation sont de plus en plus nombreux et dans le domaine de l'architecture nous utilisons généralement tous les moyens dont nous disposons (Norouzi et al., 2015b).

Shen et al. (2013) ont listé les moyens de représentation les plus courants utilisés en architecture pour les classer en cinq catégories :

- les codes arbitraires (plans, coupes, élévations, qui sont pour les candidats bâtisseurs les moyens de communication les plus abstraits) ;
- les documents graphiques (croquis, perspectives, etc.) ;
- les modèles numériques en trois dimensions ;
- les maquettes physiques ;
- les prototypes (maquettes avec les matériaux réels).

Les maquettes et prototypes sont souvent utilisés pour des projets de plus grande ampleur que les maisons unifamiliales.

Aujourd'hui la communication est surtout assistée numériquement car les plans et perspectives sont produits via des logiciels de Conception Assistée par Ordinateur (CAO), les messages ne sont plus toujours transmis en direct mais aussi via des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et le projet peut être appréhendé en trois dimensions avant même sa construction au travers de la réalité virtuelle (Norouzi et al., 2015a). Dans le cadre de maisons unifamiliales, et comme j'ai pu l'observer en stage, les outils de CAO permettent de remettre au propre des idées dessinées sur papier et de gagner du temps lors des modifications, ainsi que lors de la production de perspectives sous différents angles. Tous les outils informatiques facilitent grandement la communication selon Shen et al. (2013). Selon Norouzi et al. (2015a), le fait d'utiliser les bons outils génère une meilleure implication des acteurs dans le processus de conception, ce qui peut contribuer à réduire sa durée.

Les bons outils ne sont pas nécessairement les outils informatiques mais les outils les plus appropriés au contexte. Dans le cadre d'un rendez-vous entre l'architecte et le candidat bâtisseur, le bon outil reste souvent le croquis sur papier pour soutenir et expliciter une idée.

### *Bonne et mauvaise communication*

Selon Norouzi et al. (2015b), pour qu'une information soit transmise de manière pertinente il faut à la fois qu'elle soit transmise au bon interlocuteur, mais aussi qu'elle soit bien comprise. Cela montre l'importance d'un feed-back permanent entre les différents acteurs de la communication comme cela est montré à la figure 4 et comme le soulignent Shen et al. (2013). Le choix du bon interlocuteur n'est pas vraiment déterminant dans notre cadre d'études puisque nous ne considérons que deux acteurs mais il est à garder à l'esprit pour les phases ultérieures du projet dans lesquelles d'autres acteurs peuvent intervenir ou pour des projets de plus grande envergure nécessitant une équipe multidisciplinaire dès le début de la conception.

La figure 5 illustre les actions généralement menées au cours de la communication dans la conception architecturale :

- la définition du besoin perçu est représentée comme la première activité de communication, elle implique un échange verbal entre le candidat bâtisseur et l'architecte ;
- la génération d'idées découle de la première activité et peut être menée par l'architecte seul, sans interaction avec le candidat bâtisseur ;
- la présentation de solutions est l'aboutissement du processus, avec la présentation du travail de l'architecte par ce dernier (Norouzi et al., 2015a).

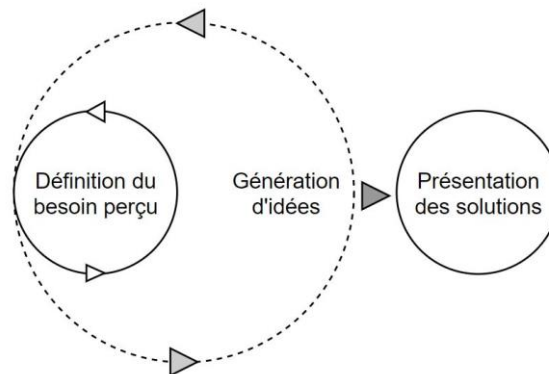


Figure 5 - Diagramme présentant les trois activités de communication du processus de conception architecturale selon Norouzi et al. (2015a, p. 115) et adapté de Graell-Colas (2009)

Dans ce processus classique, les échanges ont surtout lieu en début de projet, et des échanges supplémentaires en cours de projet sont effectués selon les besoins de l'architecte et du candidat bâtisseur. Pour la définition du besoin perçu et la génération d'idées, le processus est cyclique et de nouvelles informations apparaissent en cours de processus, alors que la présentation des solutions est présentée ici comme l'aboutissement du processus.

La définition du besoin perçu, selon Norouzi et al. (2015a), fait partie du processus de communication. Il s'agit ici de ce que l'architecte comprend des besoins du candidat bâtisseur, il faut donc que cette compréhension soit la plus fidèle possible. Shen et al. (2013) soulignent que l'interprétation de la part de l'architecte est nécessaire car le candidat bâtisseur ne saura pas exprimer correctement sa demande. D'après Oluwatayo (2013), il faut tout d'abord identifier les différences entre ce que l'architecte perçoit et les besoins réels du client. Le candidat bâtisseur pouvant être une famille entière, avec des besoins individuels différents et une manière différente de les transmettre, il peut être très difficile pour l'architecte de tous les traduire parfaitement, mais il est nécessaire de vérifier la bonne compréhension. En effet, Norouzi et al. (2015b) précisent que l'ambiguïté est le plus grand problème de la communication.

La nécessité de l'interprétation vient du fait que les deux acteurs que nous considérons ici n'ont pas le même référentiel (Norouzi et al., 2015a) et généralement pas le même vocabulaire pour parler du projet. Norouzi et al. (2015a) indiquent que l'obstacle principal à la qualité de la conception est la spécification inadéquate du besoin, due à la faible connaissance du domaine architectural par

les candidats bâtisseurs. Mc Donnell et Lloyd (2014) soulignent que les architectes utilisent tout de même un vocabulaire différent selon leur interlocuteur, parfois inconsciemment, ce qui témoigne d'une certaine adaptation de leur part. Mais avec une restriction du vocabulaire, des informations peuvent être perdues. La transmission des besoins réels du client passe donc par l'apprentissage du vocabulaire par les candidats bâtisseurs, comme l'évoque Ivory (2004). Ce processus d'apprentissage est lié à une bonne relation architecte-client, comme nous l'avons souligné dans le point 2.1.3.

La figure 6 illustre les différentes actions précitées, menées au cours de la communication lorsque le processus est efficace. En effet, selon Norouzi et al. (2015a), les pratiques actuelles encouragent à une participation plus importante du candidat bâtisseur dans le processus de conception et ainsi le flux de communication est constant tout au long de cette phase du projet. Nous pouvons noter, à l'étude des figures 5 et 6, que la réussite du projet tient à ce flux de communication continu d'après Norouzi et al. (2015a) car c'est la seule différence notable. En effet, La réussite du projet est évaluée selon le respect des besoins et souhaits du candidat bâtisseur (Norouzi et al., 2015a).

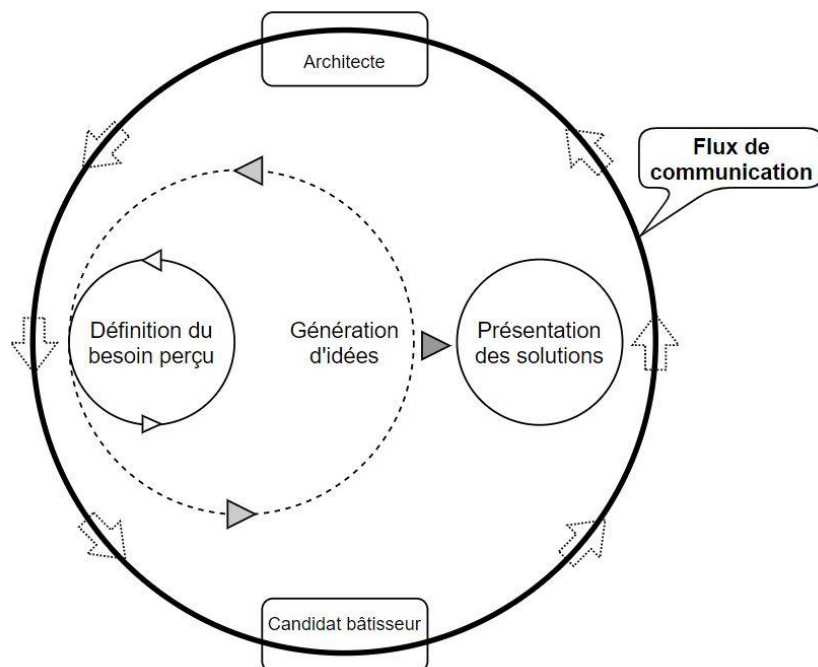


Figure 6 - Diagramme présentant le flux de communication d'un processus de conception architecturale réussi selon Norouzi et al. (2015a, p. 116) et adapté de Graell-Colas (2009)

Le problème de l'ambiguïté est normalement levé avec un processus tel que décrit à la figure 6 puisque les échanges sont constants entre l'architecte et le candidat bâtisseur. Cependant, un autre frein à la bonne communication est évoqué par les scientifiques : le choix des informations échangées. En effet, pour les deux acteurs que nous considérons, beaucoup d'informations sont implicites (Nikander et al., 2014 ; Norouzi et al., 2015b). Il pourrait être utile d'explicitier ces informations lors de la communication si l'on prend en compte le fait que les candidats bâtisseurs et les architectes ont une approche différente et n'ont pas le même référentiel. En effet, la perception d'un projet d'habitation est très différente pour un candidat bâtisseur qui ne connaît pas le domaine de la construction et qui y imagine sa vie future, et pour un architecte qui connaît bien le domaine mais doit interpréter ce que

le candidat bâtisseur lui dit pour l'intégrer dans le projet. Si ces informations implicites restent omises lors des échanges, le processus peut s'avérer inefficace et des défauts pourront apparaître dans la conception (Norouzi et al., 2015a). Norouzi et al. (2015a) caractérisent une mauvaise communication comme source de malentendus voire de conflits, ce qui impacte la réussite du projet et également la relation architecte-client.

#### *Processus de communication dans le cadre de ce mémoire*

Ce travail se concentre sur l'expression de la demande des candidats bâtisseurs. Les considérations générales sur la communication entre l'architecte et le candidat bâtisseurs restent valables mais il faut considérer que les rôles sont inversés et les quatre éléments constitutifs de la communication deviennent :

- l'émetteur est le candidat bâtisseur ;
- le destinataire est l'architecte ;
- le message est la définition du besoin et des attentes ;
- le canal est de différentes formes comme des briefings.

Ivory (2004) souligne que les clients doivent tout d'abord avoir une bonne connaissance de leurs envies pour pouvoir être satisfaits du projet final. Selon Shen et al. (2013), nous faisons généralement l'hypothèse que les candidats bâtisseurs ont une idée précise de leurs souhaits et qu'ils sont capables de transmettre correctement ces informations à l'architecte. Cette hypothèse sera discutée lors de la phase 2 de la recherche (voir point 6.1.1). Avec la bonne méthode, nous pouvons supposer que les besoins sont bien transmis mais Van der Linden et al. (2017) notent que les architectes peuvent être débordés par la variété et la complexité des demandes qui leur sont faites, ce qui génère d'autres problèmes.

En conclusion, durant la phase de conception architecturale, de nombreuses idées sont générées par l'architecte selon ce qu'il comprend des besoins du candidat bâtisseur, qui effectue ensuite des choix parmi les propositions de l'architecte. Certaines frustrations peuvent apparaître chez ces deux acteurs mais elles sont pratiquement systématiques chez le candidat bâtisseur, qui subit un choc culturel. Il doit donc être soutenu et accompagné par l'architecte tout au long du projet. La communication est primordiale dans la phase de conception architecturale, tant pour améliorer la relation architecte-client que pour améliorer le projet lui-même. La communication en architecture s'articule autour d'un des nombreux moyens de représentation à disposition de l'architecte, pour faire comprendre au mieux le projet à son interlocuteur. Idéalement, la communication ne doit jamais être interrompue et un feed-back constant du candidat bâtisseur est nécessaire pour lever les éventuelles ambiguïtés et incompréhensions.

## 2.2. Les outils utilisés en conception architecturale

### 2.2.1. Généralités sur les outils et leurs utilisations

Weytjens et al. (2009) proposent une classification des outils selon leur usage, que nous allons utiliser dans ce mémoire :

- les outils comme base de connaissance (base de données Neufert, documentation technique, réglementation, etc.) ;
- les outils d'analyse et d'évaluation (simulations, appel à des spécialistes, etc.) ;
- les outils de modélisation (logiciels de conception en deux ou trois dimensions, croquis, etc.) ;
- les outils destinés à la structuration du processus (check-lists, etc.) ;
- les outils de présentation (photographies, résultats de modélisation, etc.) ;
- les outils de communication (appel à des spécialistes, etc.).

La présentation faisant partie, dans le cadre de ce travail, de la communication, nous décidons de rassembler ces deux utilisations.

La classification proposée par Weytjens et al. (2009) permet d'inclure une grande variété d'outils dans les définitions, et pas seulement des outils technologiques puisque les textes réglementaires et les check-lists peuvent aussi être considérés comme des outils d'aide à la conception.

Une étude menée par Stals et al. (2016) montre que 72,5% des architectes en Wallonie utilisent des outils numériques tels que des logiciels de dessin numérique ou des modeleurs 3D en phase de conception. Ce chiffre met en évidence l'importance de ce type d'outils dans la pratique architecturale. Nous pouvons aisément supposer que cette proportion va augmenter dans les prochaines années. En effet, plusieurs études montrent que les outils numériques sont plus utilisés par les jeunes architectes que par les plus âgés (Weytjens et al., 2009 ; Stals et al., 2016).

L'utilisation de plus en plus systématique de ces outils numériques, depuis la fin des années 1980, a modifié le processus de conception (Stals et al., 2016). La figure 7 montre que les différents types d'outils peuvent être utiles à tous les moments de la phase de conception, de manière continue ou plus ponctuelle.



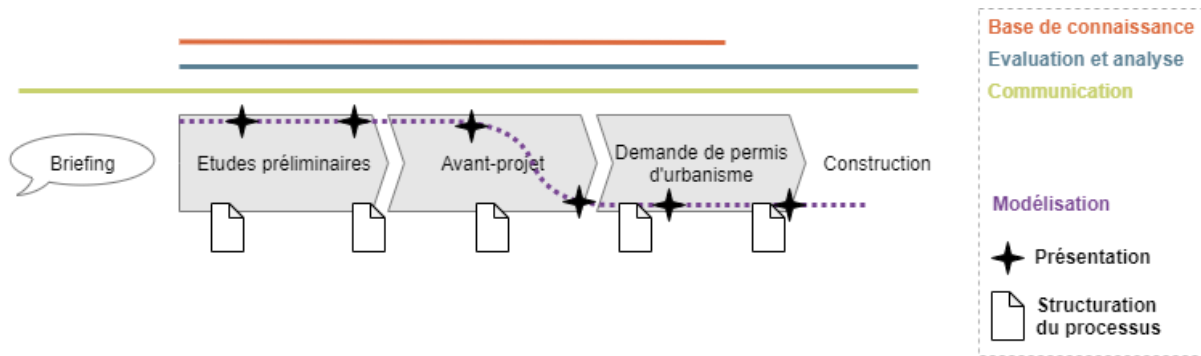


Figure 7 - Utilisation des outils d'aide à la conception pendant le processus, d'après Weytjens et al. (2009, p. 291)

D'après les résultats de l'étude de Weytjens et al. (2009), les outils de structuration du processus sont assez peu utilisés par les architectes flamands. Cette tendance se confirme en Wallonie puisque moins de 10% des architectes ayant répondu à l'étude de Stals et al. (2016) utilisaient des outils pour standardiser le processus de conception. Cette faible utilisation peut trouver une explication dans le fait que beaucoup d'architectes travaillent seuls ou dans de très petites entreprises et n'ont donc pas besoin de tels outils (Weytjens et al., 2009 ; Stals et al., 2016). Nous pouvons donc supposer que pour la conception de maisons unifamiliales, un outil permettant de structurer le processus n'aura que peu d'utilité.

Dans la première partie de l'état de l'art nous avons évoqué les avancées technologiques en tant que moyens de communication entre l'architecte et le candidat bâtisseur. Une meilleure communication génère aussi de meilleures décisions de la part des architectes (Norouzi et al., 2015b), ce qui démontre l'importance de développer de bons outils à cette fin. Certains chercheurs précisent d'ailleurs que pour développer un bon outil, il faut des informations sur les besoins et attentes de ses utilisateurs, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui (Mahdavi et al., 2003 ; Weytjens et al., 2009). En effet, beaucoup de recherches sont menées sans enquêtes préalables auprès d'architectes. L'étude menée par Weytjens et al. (2009) se penche sur ce problème et fait ressortir trois tendances dans la demande des utilisateurs, en particulier pour des outils d'analyse et d'évaluation :

- 50% des architectes interrogés souhaitaient une aide à l'optimisation ;
- 45% voulaient pouvoir générer des propositions alternatives et faire des choix entre ces propositions ;
- 40% souhaitaient un outil d'aide pour évaluer leur projet.

Cette étude, datant de 2009, ne reflète peut-être plus les besoins actuels, en particulier en termes d'outils d'évaluation, comme nous le verrons dans le point 2.2.3.

Un autre point important dans le développement des outils d'aide à la conception est l'interface utilisateur. Sans une bonne interface, et une compréhension aisée de l'outil et de son fonctionnement, il ne sera pas apprécié et donc pas utilisé (Mahdavi et al., 2003 ; Weytjens et al., 2009 ; Shi & Yang, 2013 ; Stals et al., 2016). Weytjens et al. (2009) montrent également que l'outil doit améliorer la qualité de la conception pour être jugé utile par ses utilisateurs. Plusieurs auteurs mettent en avant le fait que le processus est accéléré par l'utilisation d'outils d'aide à la conception (Mahdavi

et al., 2003 ; Stals et al., 2016) tout en nuancant leurs propos car, dans une certaine mesure, les logiciels font également partie des facteurs qui complexifient la pratique architecturale (Stals et al., 2016) et peuvent donc dans certains cas ralentir le processus (Mahdavi et al., 2003).

L'étude menée par Weytjens et al. (2009) montre que chaque outil peut avoir plusieurs utilisations. Par exemple, les logiciels de conception en deux dimensions sont surtout utilisés pour la modélisation et la présentation mais servent également pour la communication et l'évaluation ou l'analyse. L'intérêt grandissant pour le Building Information Modelling (BIM) (Bhatt et al., 2013) peut s'expliquer par le fait que ce type d'outil est transversal et permet de rassembler les informations nécessaires à plusieurs corps de métiers, ce qui peut faciliter des utilisations multiples par des utilisateurs différents.

Les parties suivantes de cet état de l'art n'ont pas pour but de recenser l'ensemble des utilisations d'outils dans la pratique architecturale mais de donner un aperçu des utilisations actuelles et des recherches récentes dans le domaine.

### 2.2.2. Les outils en tant qu'aide à la communication

Nous avons distingué dans le point 2.1.4 deux cas de communication en architecture : le cas le plus courant, étudié dans la littérature est celui dans lequel l'architecte est l'émetteur et le cas étudié dans ce mémoire, dans lequel le candidat bâtisseur est l'émetteur. Selon cette distinction, les outils d'aide à la communication peuvent avoir deux formes différentes : une aide à la compréhension du projet dans le premier cas et un aide à la spécification du besoin dans le deuxième cas.

#### *Aide à la compréhension du projet*

Selon Stals et al. (2016), les outils numériques permettent une meilleure compréhension du projet, notamment au travers des modèles en trois dimensions, ainsi que des échanges plus rapides entre les acteurs. Cela appuie les propos de Doucet qui affirme que les artéfacts architecturaux « constituent indéniablement des points d'entrée idéaux dans les pratiques architecturales » (2015, p. 143). Les artéfacts architecturaux englobent, selon Doucet (2015), les documents produits en conception architecturale pour représenter le projet tels que les plans ou les maquettes. Cette définition englobe les catégories de moyens de représentation listés par Shen et al. (2013) et évoqués au point 2.1.4 de l'état de l'art. L'auteur ajoute que les artéfacts utilisés ne seront pas les mêmes selon le but de la communication et les interlocuteurs (Doucet, 2015). Il est donc possible de faire comprendre différentes choses au candidat bâtisseur selon la représentation choisie.

Shen et al. (2013) étudient l'utilisation de prototypes virtuels en architecture sous différents aspects, notamment comme moyen de communication. Le prototype virtuel est une simulation du bâtiment, ou d'une partie de celui-ci avec un certain réalisme (Shen et al., 2013). La technologie du BIM est très utile pour ce genre de simulation car elle centralise sur un même modèle les informations

géométriques ainsi que des paramètres du bâtiment tels que les matériaux, l'utilisation des pièces, les données climatiques, etc.. Les auteurs valorisent l'utilisation de telles technologies pour la compréhension du projet car celle-ci peut être augmentée par l'ajout de mouvement humain à la simulation (Shen et al., 2013). Le mouvement humain, ajouté dans la maquette BIM, permet au candidat bâtisseur de mieux appréhender les espaces (dimensions, trajets, aménagement), ce qui peut également faire émerger de nouveaux besoins. L'émergence de ces nouveaux besoins, avec l'utilisation d'une bonne représentation, rejoint et apporte un élément de réponse à la réflexion de Doucet qui se demande « si et comment de meilleures descriptions de l'architecture (des compte rendus plus complexes, plus réalistes et moins réducteurs) peuvent aussi encourager une meilleure architecture » (2015, p.144).

### *Aide à la spécification du besoin*

Oluwatayo (2013) avance que l'architecte, pour proposer un bon projet, doit pouvoir évaluer correctement les besoins du candidat bâtisseur. Des études sur la méthodologie idéale pour s'attaquer à cette problématique sont d'ailleurs menées depuis plusieurs décennies au travers de modèles de processus, de guides ou encore de check-lists (Siva & London, 2009). Certaines méthodes comme la User Pre-Occupancy Evaluation Method (UPOEM) présentée à la figure 8 peuvent avoir pour effet d'aider à la formulation de demandes (Shen et al., 2013).

Cette méthode ajoute certaines étapes au processus de conception classique et s'appuie sur la technologie du BIM. Les premières étapes de la conception se déroulent comme pour tout autre projet avec l'établissement du programme et des besoins pour chaque espace, puis la proposition architecturale est travaillée et détaillée ensuite sous forme de maquette numérique. Les nouvelles étapes arrivent à la suite de ce processus avec un retour sur les premiers modules : un schéma d'usage du bâtiment est simulé dans la maquette numérique. Le programme doit ensuite être enrichi avec les données d'utilisation future du bâtiment. Comme le montre le diagramme, des exigences apparaissent pendant le développement du projet et sont récupérées pendant l'étape d'évaluation de la pré-occupation puisque les futurs utilisateurs appréhendent mieux la réalité des espaces et la manière de vivre dans le bâtiment.

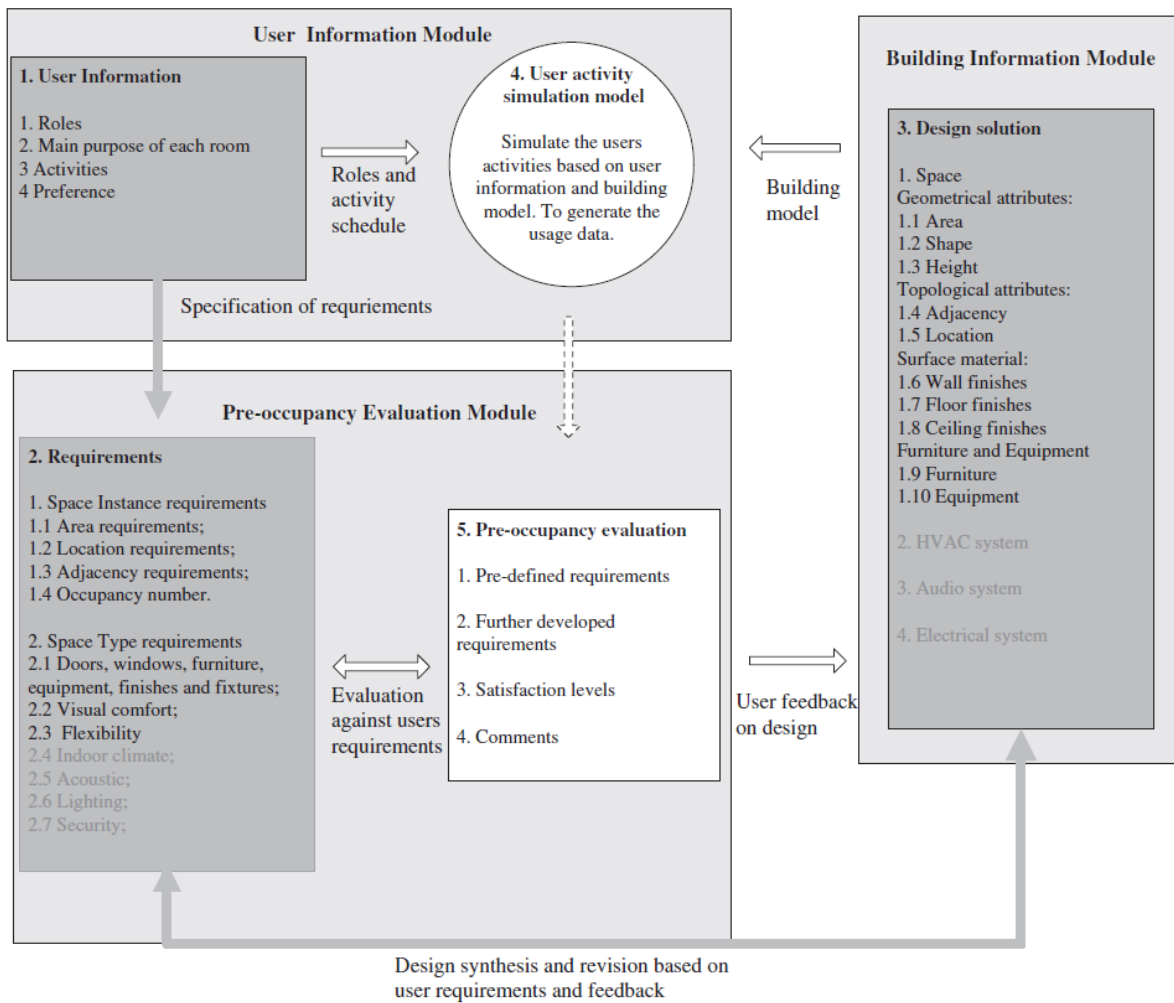


Figure 8 – Modèle de la méthode UPOEM (Shen et al., 2013, p. 115)

Dans une thèse de Kiviniemi (2005), un modèle de spécification du besoin est proposé. Après établissement du programme, ce modèle divise les exigences en catégories, et sépare ces catégories en différents niveaux de plus en plus détaillés. Ce modèle est relié à la maquette BIM du bâtiment pour que les différentes exigences soient reliées aux éléments qu'elles concernent en tant que propriété de l'élément. Cette liaison des deux modèles permet à l'architecte de ne pas s'éloigner du besoin formulé en début de projet puisque les exigences sont sans cesse rappelées (Kiviniemi, 2005).

Cependant, selon Shen et al. (2013), même si quelques modèles de spécification du besoin ont été établis, aucune méthode systématique n'a été mise en place pour définir les besoins et examiner les solutions proposées au regard de ceux-ci. Pourtant, les demandes des clients font partie des facteurs complexifiant la pratique architecturale (Stals et al., 2016 ; Defays & Elsen, 2018).

C'est donc dans l'optique de proposer une méthode ou un outil d'aide à la spécification du besoin, utilisable pour la conception de maisons unifamiliales, que ce travail est effectué.

### 2.2.3. Les outils en tant qu'aide à la décision

#### *Prise de décision*

La prise de décision en conception architecturale est difficile à comprendre, tant les critères de choix peuvent être variés. Plusieurs études ont été menées dans différentes régions du monde pour comprendre des comportements face à des choix architecturaux, souvent en se basant sur l'aspect culturel (Bako & Jusan, 2012 ; Mahdavinejad & Mansoori, 2012).

Kruchten (2004) a, quant à lui, tenté de définir un modèle de prise de décision. Ce modèle est basé sur trois classes de décisions :

- les décisions d'existence : elles interviennent quand une chose va être créée ou non, que ce soit dans la structure du bâtiment ou une fonction ;
- les décisions de propriété : elles ne sont pas directement visibles mais interviennent quand une nouvelle règle, contrainte ou ligne directrice apparaît ;
- les décisions d'exécution : elles concernent plutôt le processus au travers d'un choix d'outil, de technologie ou d'organisation (Kruchten, 2004).

Les classes de décisions qui sont prises par le candidat bâtisseur sont essentiellement les décisions d'existence et de propriété, les décisions d'exécution sont généralement laissées à l'architecte dans un processus de conception classique.

Kruchten (2004) a également listé les différents états d'une décision, pour en tracer le cheminement, ce qui a montré que certaines décisions sont plus simples que d'autres en fonction du nombre d'étapes qu'elles traversent, et que la validation d'une décision n'est pas toujours définitive car elle peut être remise en cause ultérieurement. Nous comprenons alors la nécessité de suivre correctement le projet et noter toutes les modifications qui y sont apportées. Le modèle proposé par Kruchten (2004) pour comprendre la prise de décisions est très complexe et nous montre qu'il est difficile de rationaliser une décision dans le processus de conception architecturale.

#### *Approche multicritères pour l'optimisation*

Bhatt et al. (2013) soulèvent que beaucoup de critères doivent être pris en compte pendant la phase de conception, et que ces critères sont souvent en conflit les uns avec les autres. Plusieurs études sont d'ailleurs menées dans le but de résoudre ces conflits à l'aide d'outils analytiques ou de simulation (Bhatt et al., 2013 ; Evins, 2013). Un recensement des études d'optimisation sur des problèmes de durabilité du bâtiment est ainsi mené par Evins (2013) et rassemble 74 travaux. Une tendance à l'augmentation des recherches sur l'optimisation des aspects durables (Evins, 2013) nous permet de supposer que le recensement aujourd'hui donnerait un nombre bien plus important d'études en cours sur le sujet. D'autres études utilisant des technologies similaires s'intéressent d'ailleurs à l'optimisation d'autres aspects du bâtiment comme la structure (Byrne et al., 2011) ou les déplacements entre les espaces à l'intérieur du bâtiment (Shen et al., 2013).

Les outils d'optimisation peuvent utiliser une ou plusieurs variables à optimiser (Evins, 2013). La tendance va à l'optimisation de plusieurs variables, au travers de deux méthodes qui sont la somme

pondérée (transformation des objectifs multiples en une fonction unique à optimiser) ou l'optimisation multicritère (chaque variable est modifiée individuellement pour atteindre la meilleure combinaison) (Evins, 2013). Les chercheurs utilisent principalement l'optimisation multicritères (Evins, 2013 ; Byrne et al., 2011 ; Recht et al., 2016 ; Frossard et al., 2018), plus proche de la réalité de la conception architecturale (Shi & Yang, 2013).

Il est intéressant de noter que dans la pratique architecturale actuelle, ces outils sont utilisés essentiellement pour atteindre les performances demandées par les différents labels et standards pour les bâtiments écologiques (Mahdavi et al., 2003 ; Shi & Yang, 2013). Pour le moment, ce type de technologies, qui simplifient par ailleurs la conception architecturale, est utilisé pour des bâtiments pour lesquels ces labels sont souhaités. Mahdavi et al. (2003) suggèrent au travers des résultats de leur étude, que l'utilisation n'est pas très répandue car les clients ne font pas la demande d'évaluation des performances de leur bâtiment, une optimisation n'est donc pas nécessaire.

La plupart des outils d'optimisations étudiés au cours des recherches pour ce mémoire étaient basés sur un algorithme génétique, le NSGA-2, qui permet, à partir de croisements et mutations sur une population mère, de créer des générations successives dont on sélectionne les meilleurs individus pour les rendre plus performants (Byrne et al., 2011 ; Evins, 2013 ; Recht et al., 2016 ; Frossard et al., 2018). Ces algorithmes ne génèrent pas une solution unique mais offrent plusieurs propositions de performances équivalentes (front de Pareto), entre lesquelles l'architecte devra choisir.

Ces algorithmes sont évolutifs et multi-objectifs, ce qui en fait les meilleurs pour trouver un bon compromis entre les différents critères qui peuvent être contradictoires (Byrne et al., 2011). Plusieurs avantages annexes sont à remarquer avec ce type d'approche. La réduction des coûts est le premier avantage : en effet, l'optimisation permet de réduire l'utilisation de certains matériaux, et donc de réduire les coûts de construction de l'ouvrage même si ce n'était pas l'objectif visé (Byrne et al., 2011 ; Frossard et al., 2018). Un second avantage est proposé par Nikander et al. (2014), puisque les solutions sont générées par ordinateur, les biais psychologiques tels que l'effet de préférence peuvent être évités lors du choix de la meilleure alternative.

Les études menées sur l'optimisation multicritères ne traitent pour le moment que d'une seule thématique à la fois (généralement les outils étudiés n'optimisent que les aspects durables du bâtiment), même si elles prennent en compte plusieurs variables. Evins (2013) préconise tout de même une approche holistique de la conception architecturale, et donc de ne pas séparer les problèmes pour optimiser le maximum de variables simultanément. Il précise que cette approche est envisageable pour des projets de maisons unifamiliales, car ils sont moins complexes.

Il faut tout de même remarquer que les expériences menées par Recht et al. (2016) sur l'optimisation énergétique d'une maison unifamiliale avec seulement 11 variables et une plage de recherche limitée (car discrétisée) pour chaque variable ont pris deux heures en temps de calcul. Il semble donc difficile d'optimiser simultanément l'ensemble des variables traitant des performances d'un bâtiment dans une durée raisonnable.

Le traitement d'une seule thématique peut générer une solution performante dans un domaine mais pas dans un autre. Par exemple, l'expérience menée par Frossard et al. (2018), qui couple une analyse du cycle de vie des matériaux à l'optimisation énergétique, a montré que la solution générée pour être performante énergétiquement n'était pas la meilleure sur le plan environnemental. L'architecte doit donc toujours garder un regard critique sur les solutions générées par l'outil.

Notons de plus que les outils ne traitent aujourd'hui que d'informations quantifiables (Bhatt et al., 2013), avec comme objectif unique d'augmenter une performance (Shi & Yang, 2013) mais en architecture beaucoup de critères des candidats bâtisseurs sont non quantifiables. En effet, Byrne et al. (2011) ont complété leur optimisation structurelle par une étude esthétique menée auprès d'architectes. L'étude a montré que la préférence esthétique allait à des propositions se situant en dehors du front de Pareto, donc moins performantes. Cela semble témoigner d'une incompatibilité entre l'esthétique et les contraintes techniques. Une volonté émerge alors de coder des contraintes esthétiques dans l'algorithme d'optimisation (Byrne et al., 2011) mais les contraintes esthétiques citées, telles que la courbure d'un élément ou la douceur du matériau, restent des informations quantifiables qui ne suffisent pas à garantir que la solution proposée sera satisfaisante du point de vue esthétique. Bhatt et al. (2013) signalent que même si des recherches récentes se penchent sur l'introduction de règles plus conceptuelles dans les outils, ces recherches sont encore peu nombreuses.

En conclusion, une grande variété d'outils est utilisée en conception architecturale, en particulier des outils numériques. Un outil est généralement associé à plusieurs utilisations possibles. Au cours des dernières décennies, de nombreux outils d'optimisation multicritères ont été développés mais ils ne traitent qu'un aspect du bâtiment à la fois, ce qui n'est pas représentatif de la réalité de la conception puisque l'architecte doit traiter tous les aspects parallèlement les uns aux autres. Peu d'outils d'aide à la spécification du besoin existent à ce jour et leur utilisation est très peu répandue.

## Chapitre 3 - Questions de recherche

---

Lors du processus de conception architecturale, plusieurs options sont proposées au candidat bâtisseur, qui a souvent du mal à arrêter ses choix. Il peut y avoir plusieurs raisons à cette indécision : une mauvaise prise en compte du besoin donc un choix à faire entre plusieurs propositions trop éloignées de ses attentes, ou une mauvaise réflexion du candidat bâtisseur sur ce qu'il souhaite vraiment. Pour pallier à ces différents problèmes, le développement d'une méthode ou d'un outil pourrait être utile mais les recherches sont peu nombreuses à ce sujet.

Deux outils étudiés lors de recherches se rapprochent de ces problématiques. Ils ne sont pas mis en œuvre dans le cadre de la conception de maisons unifamiliales, ni créés pour cet usage, mais dans le cadre de projets de plus grande ampleur tels que des bâtiments universitaires.

En premier lieu, Kiviniemi (2005) a proposé un modèle de spécification du besoin qui, associé à la maquette BIM du projet, permet à l'architecte de se remémorer les exigences liées à chaque élément du projet. Notre approche propose également l'idée de retrouver rapidement les exigences liées aux différents aspects du projet, mais elle est plus générale et simple car l'outil doit pouvoir être utilisé par la majorité des architectes.

Un outil de mesure de la qualité d'un projet a également été développé et est présenté par Gann et al. (2003). Cet outil, le Design Quality Indicator (DQI), se base sur des enquêtes menées auprès des usagers d'un bâtiment, à des moments clés de la conception. Ces enquêtes, via un questionnaire composé d'une succession d'échelles de Likert, permettent de déterminer la manière dont les usagers perçoivent le bâtiment sur des critères de conception (comme par exemple la facilité d'entretien) pour en calculer une qualité globale (Gann et al., 2003). Notre approche utilise également la perception des usagers pour évaluer le bâtiment, mais elle permet de connaître à l'avance les points les plus importants aux yeux du candidat bâtisseur pour centrer la conception sur ces points.

L'étude de la littérature scientifique, ainsi que l'expérience vécue lors d'un stage ont fait émerger plusieurs questions de recherches. Ces questions se limitent au contexte de la conception de maisons unifamiliales, pour cibler un domaine particulier de l'architecture qui est tout de même courant pour les architectes. De même, pour limiter les différences culturelles dans la pratique architecturale, la zone géographique étudiée se limite à la Wallonie.



**Q1 : Un outil peut-il permettre de mieux incorporer tous les aspects lors de la conception d'une habitation ?**

Cette question comporte deux thèmes qui doivent être approfondis :

- Est-il possible de déterminer rapidement l'ensemble des critères et besoins du candidat bâtisseur ?
- Le fait d'utiliser un outil permet-il de créer une architecture plus proche de la demande du candidat bâtisseur ?

L'aspect exhaustif de la demande du candidat bâtisseur doit être évoqué dans cette question car celle-ci est complexe et peut contenir des incohérences (deux critères incompatibles par exemple). L'aspect exhaustif doit également être abordé du point de vue de l'architecte, car en plus des besoins du candidat bâtisseur, des contraintes techniques et légales sont à prendre en compte dans la conception architecturale. L'aspect communicationnel est également important au travers de la bonne compréhension mutuelle qui assure la bonne transmission des différents besoins du candidat bâtisseur. Enfin, l'adéquation entre la proposition architecturale et les besoins réels doit être évaluée pour répondre au dernier aspect de cette question.

**Q2 : Est-il possible de « rationaliser » les choix ou le « coup de cœur » prend-il le dessus ?**

Cette question traite de la part de l'émotion dans les choix du candidat bâtisseur, et des moteurs de décisions de celui-ci. Cette part accordée à l'émotion dans les choix du candidat bâtisseur donne également une idée de la part de choix imprévisibles pour l'architecte car les décisions prises sur base émotionnelle ne sont pas toujours en accord avec les recommandations de l'architecte.

Un premier élément de réponse à cette question est donné dans le point 2.2.3 dans les travaux de Kruchten (2004) qui indique que les décisions sont difficiles à rationaliser.

**Q3 : Est-il possible de créer un outil qui permette de recenser l'ensemble des besoins du candidat bâtisseur pour évaluer une proposition architecturale ?**

Cette question est celle qui sert de fil conducteur à ce travail. Les deux questions précédentes ont pour but de guider la réflexion autour de l'outil proposé à la fin de la recherche.

L'état de l'art a montré que les outils les plus utilisés en architecture ont plusieurs fonctions (Weytjens et al., 2009). L'outil proposé doit donc aider à résoudre plusieurs problématiques et l'articulation entre ces différentes problématiques peut s'avérer compliquée si nous cherchons à garder un outil simple.

Outre les réponses de l'outil à ces différentes problématiques, son interface utilisateur doit être soignée pour assurer sa simplicité d'utilisation. D'autres critères gages de qualité de la bonne conception d'un outil doivent d'ailleurs être pris en compte selon la norme ISO 9241-210 (2010).

## Chapitre 4 - Méthodologie

Ce chapitre présente la méthodologie mise en place pour mener à bien la recherche. Les grandes lignes seront tout d'abord présentées pour situer le lecteur puis les différentes phases de travail seront expliquées plus en détail.

### 4.1. Méthodologie globale

Ce travail devant aboutir à la création d'un outil ou d'une méthode, la méthodologie globale est adaptée de la méthodologie de l'UX design présentée par Gronier et Lallemand (2016) dans *Méthodes de design UX. 30 méthodes fondamentales pour concevoir des expériences optimales*. Cette méthodologie « consiste à intégrer les utilisateurs le plus tôt possible dans le cycle de développement du produit, afin de concevoir pour l'utilisateur et avec l'utilisateur » (Gronier & Lallemand, 2016, p.1).

Un schéma du processus idéal de conception de l'outil est présenté à la figure 9.

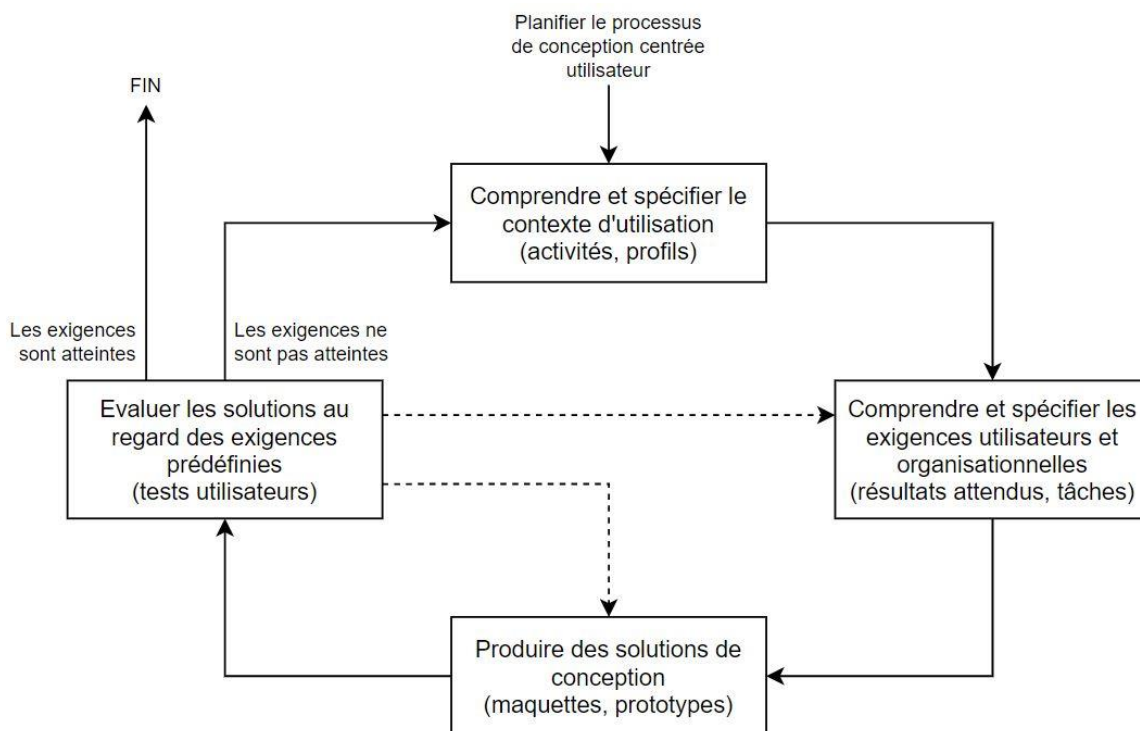


Figure 9 - Schéma du processus itératif de conception centrée sur l'utilisateur (Gronier & Lallemand, 2016, p. 2) adapté de la norme ISO 9241-210 de 2010

Ce processus itératif a été simplifié dans le cadre de ce mémoire pour répondre aux trois premières étapes du schéma :

- « Comprendre et spécifier le contexte d'utilisation » au travers de l'état de l'art, de questionnaires distribués à des candidats bâtisseurs et d'entretiens auprès d'architectes ;
- « Comprendre et spécifier les exigences utilisateurs et organisationnelles » au travers d'entretiens auprès d'architectes ;
- « Produire des solutions de conception » au travers d'une première proposition d'outil.

Ce travail de recherche s'effectue donc en plusieurs phases. Une présentation simplifiée de ces phases et de leur contenu est montrée sur la figure 10.

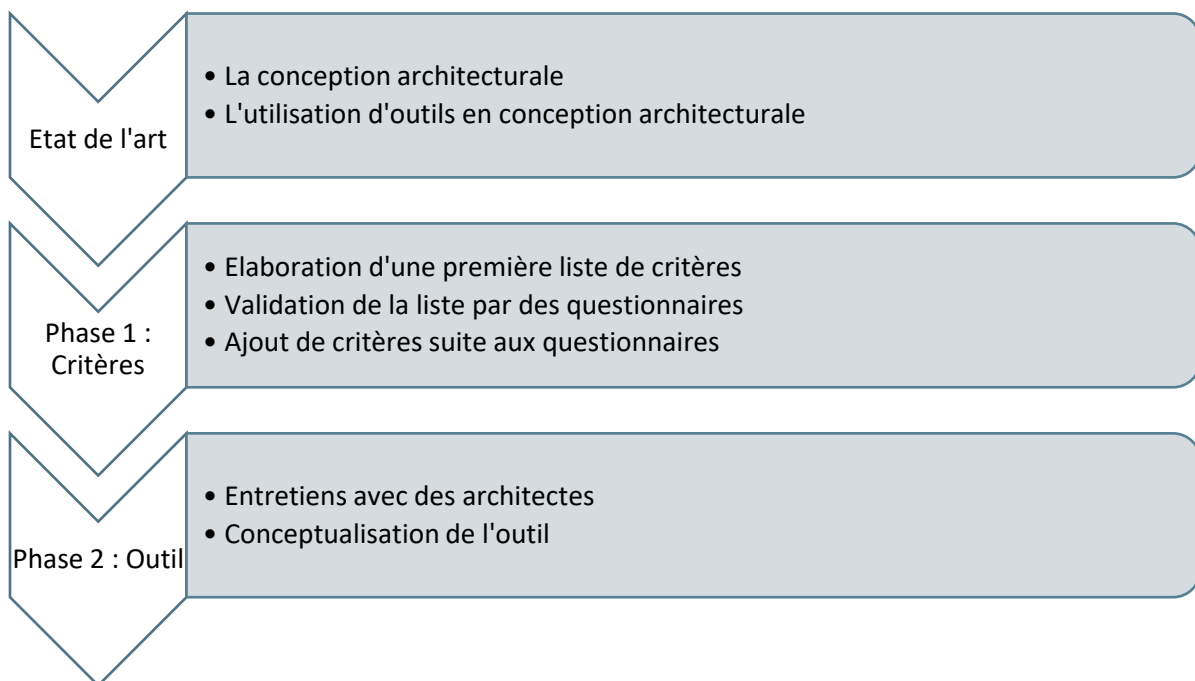


Figure 10 - Méthodologie simplifiée du mémoire

## 4.2. Etat de l'art

La première étape de la recherche est l'état de l'art, qui permet d'appréhender le contexte global de la conception. L'étude du processus de conception apporte une meilleure compréhension des étapes qui le composent et du fonctionnement de celles-ci pour déterminer à quel moment l'outil doit être incorporé. Une idée de la forme que prendra l'outil peut également se dégager de l'analyse du processus.

La revue des différents outils disponibles ou en étude pour aider l'architecte dans la phase de conception sont également balayés lors de l'état de l'art. Cela permet de comprendre de quelle manière les architectes les utilisent et voir dans quelles directions s'orientent les recherches actuelles. Cela permet d'éliminer certaines attentes vis-à-vis de l'outil, mais également d'inspirer certaines fonctionnalités.

L'état de l'art est la base des phases exploratoires ultérieures. En particulier, certaines questions posées lors des entretiens de la phase 2 (voir point 4.4.1) sont créées pour expliciter des points soulevés dans l'état de l'art, ou compléter la vision pour s'adapter au contexte de la conception de maisons unifamiliales.

### 4.3. Phase 1 : Critères

En tout premier lieu, le cadre d'étude doit être défini pour simplifier la recherche menée pour ce mémoire et interpréter au mieux les résultats. Ici, nous nous concentrons sur le cas de la conception de maisons unifamiliales bâties sur un terrain vierge. Les cas de rénovation ne sont donc pas pris en compte. Ce choix est destiné à établir une liste valable pour ce cas particulier sans prendre en compte des critères qui seraient valables en construction neuve et pas en rénovation et inversement. Les constructions neuves présentent plus de liberté dans la conception car aucune contrainte n'est due au bâtiment en place, le candidat bâtisseur a donc un éventail de possibilités plus large. Une approche similaire pourrait être envisagée pour des cas de rénovation avec des critères différents.

De même, nous considérons que le choix du terrain est du ressort des candidats bâtisseurs et ne rentre donc pas en compte dans les choix de conception. Enfin, la zone géographique étudiée est limitée à la Wallonie afin que les différences culturelles soient moins marquées concernant les attentes des candidats bâtisseurs.

#### 4.3.1. Elaboration d'une première liste de critères

La première phase consiste en l'élaboration d'une liste de critères pouvant être importants aux yeux des candidats bâtisseurs dans la conception de leur habitation. Cette liste se doit d'être compréhensible, ordonnée et la plus exhaustive possible.

Ainsi, les premiers critères sont déterminés grâce des sites internet spécialisés dans la vente de biens immobiliers car ces sites présentent les critères les plus généraux, valables pour tout type d'habitation. D'autres critères proviennent de sites destinés à l'information de candidats bâtisseurs, et sont donc plus spécifiques aux projets de construction. La liste a été complétée avec les

connaissances acquises en stage professionnel et à l'université, en particulier dans les cours de *Méthodologie du projet architectural* (P. Leclercq, 2017-2018) pour ce qui traite des aspects écologiques et de confort.

Les premiers critères ont été recueillis sur les sites Immoweb (<https://www.immoweb.be/fr/immo/a-vendre>), Biddit (<https://www.biddit.be/fr/catalog/landing>), Livios (<https://www.livios.be/fr/info-construction/guide-du-logement/construire/reglementation/infos-pratiques-construire-conseils-a-lattention-du-candidat-batisseur/>) et le site de la région Wallonne (<https://www.wallonie.be/fr/demarches/estimer-un-loyer-avec-la-grille-indicative-des-loyers>).

Pour élaborer cette liste, plusieurs étapes sont nécessaires. Les étapes sont ici simplifiées avec pour exemple la liste issue du site Immoweb (une version complète des listes successives est disponible en annexe n°1).

- Les critères sont d'abord relevés en plusieurs listes (une pour chaque site visité).
- Les listes étant élaborées en partie grâce à des sites d'annonces immobilières, certains critères ne sont pas adaptés à une construction neuve ou au cas d'une maison comme par exemple le « type de logement » (Wallonie, 2019), la présence d'une « cuisine équipée » (Immoweb, s. d. ; Wallonie, 2019 ; Biddit, s. d.), l'« époque de la construction » (Wallonie, 2019) ou l'« état du bâtiment » (Immoweb, s. d. ; Biddit, s. d.). De même, une partie des critères de recherche sur les sites visités correspond à l'environnement du bien, ce que nous ne considérons pas dans le cadre de ce travail puisque nous nous plaçons dans le cas d'un terrain déjà choisi par les candidats bâtisseurs. Ainsi, des critères tels que la « localisation » (Immoweb, s. d. ; Wallonie, 2019) ou la « bonne desserte en transports en commun » (Wallonie, 2019) sont éliminés (voir figure 11 et annexes n°1-a à 1-d).
- Les critères sont ensuite rassemblés en une liste unique de manière à éliminer les doublons. En effet, certains critères sont présents sur l'ensemble des sites internet visités comme le **Prix** ou la **Surface habitable totale**.
- Après le rassemblement des listes, les critères sont simplifiés pour que la liste soit plus courte et plus compréhensible : par exemple les critères « nombre de chambres » (Immoweb, s. d. ; Wallonie, 2019), « nombre de salles de bains » (Wallonie, 2019 ; Biddit, s. d.), « espace profession libérale » (Immoweb, s. d.) et les autres critères se rapportant à cette thématique sont regroupés sous les termes **Nombre et type de pièces spécifiques** (voir tableau 1 et annexe n°1-e).
- Des critères sont ajoutés à cette base selon les connaissances acquises en cours et dans le cadre de stages professionnels. C'est le cas par exemple des critères **Aspects bioclimatiques**, **Gestion des eaux**, **Orientation des pièces**, **Gestion de l'intimité** ou encore **Confort visuel**.

- Finalement, l'ensemble de cas critères est regroupé arbitrairement par thématiques. Les critères deviennent alors des sous-critères des thématiques de regroupement qui deviennent les critères principaux.

- ~~Localisation~~ → concerne le terrain
- Prix
- Nombre de chambres
- Surface habitable
- ~~Nombre de façades~~ → concerne le terrain
- Piscine
- Feu(x) ouvert(s)
- ~~Cuisine équipée~~ → ne concerne pas une construction neuve
- Accès handicapé
- Nombre de parkings
- Espace profession libérale
- Ascenseur
- ~~Etat du bâtiment~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Surface du terrain~~ → concerne le terrain
- Orientation du jardin
- ~~Permis de construire obtenu~~ → concerne le terrain
- ~~Type de construction~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Surface constructible totale au sol~~ → concerne le terrain

Figure 11 - Elimination de critères inadaptés sur la liste issue du site Immoweb

Critère	Source(s)	Rassemblement et simplification
Prix	Immoweb Livios	Prix
Nombre de chambres	Immoweb Wallonie Biddit	- Nombre et type de pièces spécifiques - Surface de chaque pièce
Espace profession libérale	Immoweb	
Nombre de salles de bain	Wallonie Biddit	
Nombre de WC	Wallonie	
Présence d'un bureau	Wallonie	
Nombre de salles de douche	Biddit	
Living	Biddit	
Salle à manger	Biddit	
Prise en compte des besoins à venir	Livios	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins
Flexibilité de l'habitation	Livios	
Nombre de parkings	Immoweb	Nombre de places de parking
Parkings à l'intérieur	Biddit	Localisation des parkings
Parkings à l'extérieur	Biddit	
Surface habitable	Immoweb Biddit	Surface habitable totale
Superficie	Wallonie	
Ascenseur	Immoweb Livios	Ascenseur
Accès handicapé	Immoweb	Accessible PMR
Surface du jardin	Biddit	Surface de l'espace extérieur
Orientation du jardin	Immoweb	Orientation de l'espace extérieur
Présence d'un balcon ou d'une terrasse	Wallonie	Type d'espace extérieur
Terrasse	Biddit	
Panneaux solaires	Biddit	Utilisation d'énergies renouvelables
Energies renouvelables	Livios	
Type de chauffage	Biddit	Type de chauffage
Citerne à mazout, gaz ou autre	Biddit	
Double vitrage	Biddit	Type de vitrage
Label PEB	Wallonie	Classification PEB
Certificat PEB	Biddit	
Consommation spécifique d'énergie primaire	Biddit	Consommation d'énergie
Consommation théorique totale d'énergie primaire	Biddit	
Isolation thermique	Livios	- Isolation thermique - Confort thermique
Isolation phonique	Livios	Confort acoustique
Type de construction	Livios	Système constructif
Choix des matériaux	Livios	
Durabilité	Livios	Durabilité dans le temps
Piscine	Immoweb	Piscine
Feu(x) ouvert(s)	Immoweb	Feu ouvert
Présence d'un équipement de sécurité	Wallonie	Système de sécurité
Système domotique	Livios	Système domotique
Système d'aspiration central	Livios	Système d'aspiration central
Durée du projet	Livios	Durée de la phase de conception Durée des travaux

Tableau 1 - Rassemblement et simplification des listes de critères

La liste de critères à l'issue de ce processus est présentée dans le tableau 2.



Critères	Sous-critères
Budget	Prix
Pièces	Nombre et type de pièces spécifiques Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins Surface habitable totale Surface de chaque pièce Orientation des pièces Nombre d'étages
Espace extérieur	Type Surface Orientation Gestion de l'intimité
Vie dans l'habitation	Confort thermique Confort acoustique Confort visuel Maintenance
Accessibilité	Accessible PMR Adaptable PMR Ascenseur Escaliers
Matériaux	Système constructif Durabilité dans le temps Energie grise Provenance Recyclage
Performances énergétiques	Consommation d'énergie Classification PEB Isolation thermique Type de vitrage
Ecologie	Utilisation d'énergies renouvelables Gestion des eaux Type de chauffage Aspects bioclimatiques
Parking	Localisation Nombre de places Dimensions des places Simplicité d'accès
Technologie	Système domotique Système de sécurité Système d'aspiration central
Autres équipements	Feu ouvert Piscine
Durée du projet	Durée de la phase de conception Durée des travaux

Tableau 2 - Liste de critères initiale

### 4.3.2. Validation de la liste et ajout de critères

La liste de critères établie doit ensuite être validée par des candidats bâtisseurs pour vérifier sa cohérence et sa pertinence. Lors de cette étape de validation, la liste est également complétée si des aspects ont été oubliés.

Pour valider la liste, des questionnaires sont proposés à des candidats bâtisseurs (voir annexe n°2). Ces questionnaires sont composés de deux parties expliquées ci-après.

La première partie concerne les questions générales et permet de cibler le profil des répondants en termes d'avancement dans le projet et de choix pour la conception de leur habitation.

La seconde partie concerne les critères :

- L'ensemble des sous-critères de la liste est tout d'abord détaillé. Il est demandé aux candidats bâtisseurs de noter l'importance, selon eux, de chaque sous-critère selon une échelle de Likert allant de 1 à 7 (Bachelet, 2014, diapositive 11). Une case « sans avis » est laissée pour chacun afin que les candidats bâtisseurs puissent exprimer s'ils ne se sentent pas concernés par cet item. La notation permettra ultérieurement de dégager l'importance relative des sous-critères et critères entre eux mais aussi de vérifier leur universalité. Lors de cette étape, une case « autre » associée à chaque critère permet aux candidats bâtisseurs d'ajouter un sous-critère qu'ils jugent important.
- Une question est ajoutée permettant d'indiquer si l'ensemble des sous-critères avait été envisagé. Cette question permettra de confirmer ou d'infirmier la pertinence de mettre en place un outil d'aide à l'expression de la demande pour les candidats bâtisseurs.
- Enfin, pour éviter que trop de sous-critères soient notés « très important » à cause d'un possible biais de désirabilité sociale (Bachelet, 2014, diapositive 21 ; Gronier & Lallemand, 2016) et faire ressortir les critères vraiment importants, il est demandé aux candidats bâtisseurs de choisir au maximum trois critères qu'ils jugent incontournables. Cette question plus générale est placée en fin de questionnaire afin que les répondants aient vu par avance les sous-critères associés à chaque critère mais elle sera analysée en premier lieu dans le chapitre 5 - Phase 1 : résultats et discussion.

Les questionnaires sont ici analysés de manière qualitative, pour étudier les effets de la personnalité des différents candidats bâtisseurs, et déceler de possibles incohérences à discuter dans une phase ultérieure.

Une expérience zéro a été menée pour choisir le mode d'administration des questionnaires entre une administration directe (questionnaire rempli par le répondant) et une administration indirecte (questionnaire rempli par l'enquêteur). Cette expérience a montré que la durée de réponse était d'environ cinq minutes si les répondants cochaient eux-mêmes les cases alors que plus de vingt-cinq minutes étaient nécessaires pour faire passer l'ensemble du questionnaire de manière indirecte en raison des précisions apportées oralement par le candidat bâtisseur. Le choix s'est donc porté sur

une administration directe car le temps de réponse de manière indirecte s'avère trop dissuasif pour les candidats bâtisseurs consultés lors des salons. Cette expérience a aussi permis de vérifier la clarté des questions posées, qui sont en grande majorité des questions semi-ouvertes, et que la succession des échelles de Likert n'entraîne pas d'effet de halo (Bachelet, 2014, diapositive 20 ; Gronier & Lallemand, 2016).

La distribution des questionnaires aux candidats bâtisseurs est réalisée dans les salons Habitat (Liège, le 29 novembre 2019), Bati+ (Arlon, le 15 février 2020) et Batibouw (Bruxelles, le 29 février 2020) pour être certain d'interroger le public ciblé. L'enquêteur est présent pour clarifier certaines questions au besoin.

#### 4.4. Phase 2 : Outil

L'objectif général de ce mémoire est de mettre un place un outil d'aide à l'expression de la demande des candidats bâtisseurs afin d'améliorer ou de quantifier sa prise en compte dans les propositions faites par l'architecte. Cet outil est initialement pensé comme un outil d'analyse multicritères qui évalue chaque proposition afin d'aiguiller les candidats bâtisseurs dans leurs choix.

La phase 2 du travail est donc principalement dédiée à cette finalité, tout en cherchant à lever les incertitudes liées à la première phase du travail.

##### 4.4.1. Entretiens avec des architectes

Le processus de conception lie principalement deux acteurs : le candidat bâtisseur et l'architecte. Il est donc important de recueillir également les points de vue d'architectes pour mener à bien ce travail.

La méthodologie de cette partie a été modifiée à cause du contexte sanitaire lié à la pandémie de Covid-19. Un premier protocole de recherche avait été mis en place avec des observations in situ en agence pour appréhender des situations réelles d'échanges entre architecte et candidat bâtisseur autour de la conception d'une habitation unifamiliale. Ces observations se seraient déroulées sur une suite de plusieurs rendez-vous entre deux mêmes binômes architecte-candidat bâtisseur. De courts entretiens auprès d'architectes accompagnaient ces observations dans le protocole initial pour clarifier certains points observés et certaines incertitudes liées à la phase 1. Dans ce protocole, des questionnaires permettant d'évaluer la proposition de l'architecte sont remplis en fin de rendez-vous par les candidats bâtisseurs pour voir l'évolution du projet et les choix effectués entre deux propositions successives.

Dans le protocole modifié, cette partie du travail est une nouvelle fois qualitative et consiste en des entretiens semi-dirigés qui comportent des questions consigne et laissent des possibilités pour la relance, (Gronier & Lallemand, 2016). Ces entretiens sont menés auprès d'architectes travaillant sur des projets de construction de maisons unifamiliales. La méthodologie adoptée pour ces entretiens découle également de la méthodologie présentée par Gronier et Lallemand (2016) dans *Méthodes de design UX. 30 méthodes fondamentales pour concevoir des expériences optimales*.

Le contexte sanitaire a orienté la passation de ces entretiens par téléphone et visioconférence. Les architectes sont sélectionnés parmi ceux référencés dans la base de données de l'Ordre des Architectes (<https://www.ordredesarchitectes.be/trouver-un-architecte>) et ayant indiqué « unifamilial neuf » comme préférence de mission. Ils sont ensuite contactés par e-mail afin de convenir d'un rendez-vous pour effectuer l'entretien.

Les questions sont rédigées de manière à ce que l'entretien ne dépasse pas une heure afin de ne pas être dissuasif, ce qui correspond à la durée préconisée par Gronier et Lallemand (2016). En réalité, les entretiens étant semi-directifs, si les architectes fournissent des réponses courtes il y a moins matière à relancer, ce qui réduit la durée de l'entretien et certains ont pu être menés en vingt minutes environ.

Un guide d'entretien (voir annexe n°3) est rédigé pour avoir un fil conducteur à reprendre en cas de relances trop nombreuses et vérifier que les points souhaités sont bien abordés (Bachelet, 2012, diapositive 4). Les phrases types d'introduction des différentes parties de l'entretien y sont également renseignées pour clarifier la transition entre deux thématiques (Gronier & Lallemand, 2016). Ce guide sert également de feuille de prise de notes car, contrairement aux préconisations de Gronier et Lallemand (2016), les entretiens ne sont pas enregistrés, ce qui rassure les répondants comme nous avons pu le constater. Le temps de prise de note est alors utile en tant que silence pour que les architectes puissent compléter ou nuancer leur propos s'ils en ressentent le besoin (Bachelet, 2012, diapositive 7 ; Gronier & Lallemand, 2016). Pour simplifier l'analyse, des réponses prédéfinies aux questions sont explicitées dans le guide d'entretien mais ces grandes catégories ne sont pas énoncées lors des questions pour ne pas influencer les architectes lors de leur réponse.

L'entretien comporte deux parties de cinq questions chacune. La première partie est axée sur la phase de conception de manière générale et la manière dont l'architecte l'aborde au quotidien. Les questions qui sont posées dans cette partie sont des « questions de comportements » et des « questions d'opinion » (Gronier & Lallemand, 2016, p. 53) qui sont des questions ouvertes ou semi-ouvertes demandant un développement de la part des répondants. Ces questions concernent respectivement ce que font les architectes et ce qu'ils pensent. La seconde partie concerne l'outil à proprement parler et les critères de la liste élaborée lors de la phase 1. Ces entretiens avec les architectes ont aussi pour but de clarifier des incohérences détectées à l'issue de l'étude des questionnaires de la phase 1. Une partie des questions est donc dédiée à cette clarification. Ces questions sont plutôt fermées mais appellent à un court développement.

Les questions concernant la phase de conception et leur utilité sont détaillées ci-après.

- « Comment voyez-vous votre mission en tant qu'architecte durant la phase de conception ? »  
Cette question permet de définir la posture de l'architecte vis-à-vis des candidats bâtisseurs.
- « Utilisez-vous un outil ou une méthode pour être certain d'évoquer tous les points pouvant être importants aux yeux des candidats bâtisseurs ? Si oui, comment procédez-vous ? »  
Cette question permet de déterminer si l'architecte utilise une méthode commune, s'il a développé sa propre manière de travailler, ou simplement s'il aborde chaque projet différemment en termes de spécification de la demande du candidat bâtisseur.
- « Aidez-vous parfois les candidats bâtisseurs à faire des choix durant la phase de conception ? Si oui, comment évaluez-vous la meilleure alternative ? »  
Cette question a pour but de comprendre la manière dont l'architecte gère les indécisions du candidat bâtisseur, en lien avec l'utilisation d'une méthode en phase de conception.
- « Arrive-t-il souvent que les candidats bâtisseurs reviennent sur une décision durant une phase ultérieure ? En général, pour quelles raisons ? »  
Cette question permet de comprendre les raisons d'un changement ultérieur à la phase de conception pour voir s'il est possible d'éviter ce changement.
- « Lors de l'élaboration des plans, vos clients se basent-ils plus sur des informations quantifiables ou diriez-vous que leurs choix sont faits de manière émotionnelle ? »  
Cette question est destinée à compléter l'état de l'art par des cas correspondant au cadre d'étude, pour envisager l'automatisation ou non des choix par l'outil.

Un objectif de 5 entretiens est visé pour cette phase pour pouvoir considérer les éléments de convergence comme fiables et explorer plusieurs pistes si les points de vue divergent.

#### 4.4.2. Conceptualisation de l'outil

Beaucoup d'outils d'aide à la décision utilisés aujourd'hui en architecture se présentent sous la forme d'analyse multicritères comme présenté dans le chapitre 2 - Etat de l'art. C'est donc sur cette idée de base que l'outil est d'abord imaginé.

Les critères employés seraient alors ceux de la liste déterminée à la phase 1 et validée à la phase 2. Une pondération pourrait être appliquée à chaque critère et les réponses aux questionnaires et entretiens permettraient de définir si cette pondération doit être fixe ou définie par les candidats bâtisseurs eux-mêmes. Chaque proposition faite par l'architecte serait ensuite évaluée pour chacun des sous-critères et un classement global des propositions les unes par rapport aux autres pourrait être généré pour aiguiller les candidats bâtisseurs, via une représentation en radar. Un schéma de

fonctionnement de l'outil premièrement conceptualisé est présenté à la figure 12. L'optimisation multicritères à l'aide d'algorithmes telle que décrite dans l'état de l'art semble peu pertinente dans notre cas d'étude car cette méthode serait trop longue à mettre en place avec l'ensemble des sous-critères et de leurs variables.

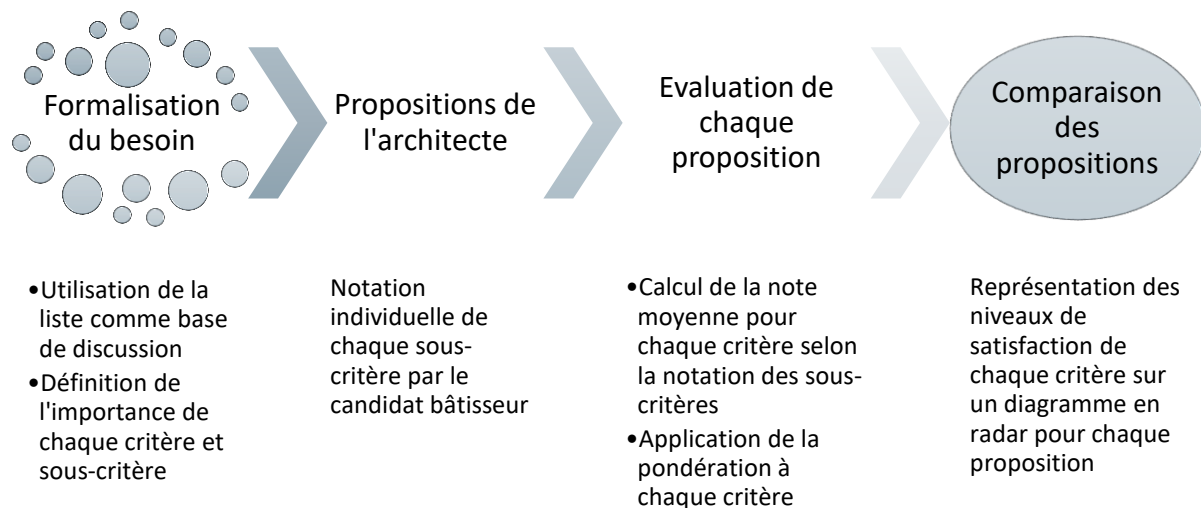


Figure 12 - Schéma de fonctionnement de l'outil en première approche

Cette vision de l'outil et de son utilisation est une première approche basée sur une idée personnelle qui est apparue suite à des observations lors d'un stage. Elle est vouée à être modifiée en fonction des réponses apportées par les entretiens et les questionnaires. Les questionnaires, par l'importance relative des critères les uns par rapport aux autres, permettent de vérifier l'utilité d'une pondération et la forme que celle-ci devrait prendre. Les entretiens apportent plus de réponses sur la forme que devrait prendre l'outil car chacun des répondants l'imagine d'une manière différente, ce qui transparait dans ses réponses. La vision des architectes sur cet outil est importante car son but est en partie d'améliorer l'expérience de conception du point de vue des deux acteurs principaux de la phase de conception et non du candidat bâtisseur uniquement.

## Chapitre 5 - Phase 1 : résultats et discussion

---

Ce chapitre présente les résultats obtenus lors de la première phase de ce travail. Dans la première partie, nous expliquerons la liste de critères qui a servi de base aux questionnaires et nous analyserons les résultats fournis par les candidats bâtisseurs aux questionnaires. La seconde partie de ce chapitre présentera un retour sur les résultats décrits dans la première partie. Des biais possibles lors des réponses aux questionnaires seront évoqués, ainsi que des incohérences détectées. Dans cette partie, nous essaierons de trouver des explications à ces incohérences, ainsi que des pistes pour vérifier ces explications, mais les incertitudes ne seront pas complètement levées.

### 5.1. Résultats de la phase 1

#### 5.1.1. Liste de critères et élaboration des questionnaires

La première liste de critères soumise à validation est présentée dans le chapitre 4 - Méthodologie (voir tableau 2).

Les questionnaires ont été complétés par six candidats bâtisseurs sur des salons (voir annexe n°4). Les répondants étaient pour la plupart des couples (5 répondants sur 6) et l'âge approximatif des répondants était de 30 ans (4 répondants) ou 50 ans (2 répondants). Trois réponses ont aussi été obtenues de constructeurs de maisons clé sur porte, au même questionnaire. Le nombre faible de répondants permet de dégager des tendances mais n'offre pas de certitudes sur le poids accordé à chaque critère ou sous-critère. Cependant, cela permet d'analyser plus finement les réponses de chacun pour déceler des points à débattre avec les architectes dans la phase 2 de la recherche.

Une discussion informelle avec une manager des ventes d'une entreprise de construction clé sur porte au salon Batibouw a également permis de confirmer certaines observations ainsi que de récolter des informations plus spécifiques.

#### 5.1.2. Choix de conception architecturale

Les questionnaires destinés aux candidats bâtisseurs comportent deux questions générales permettant de définir le profil des interrogés. Même avec peu de répondants, il apparaît que les profils des interrogés sont tous différents.

La phase d'avancement dans le projet n'était pas la même pour tous les candidats bâtisseurs interrogés, ce qui a permis de recueillir des points de vue à différents stades d'avancement de la réflexion. La phase de conception était en cours pour trois répondants sur six et les autres candidats

bâtitisseurs envisageaient un projet dans un futur proche ou étaient en phase de travaux. La différence de maturité dans la réflexion du projet permet d'avoir une idée globale de l'importance des sous-critères tout au long de cette phase. Le faible nombre de répondants ainsi que la répartition des notes ne permettent pas de conclure qu'un critère ou sous-critère devient plus important au fur et à mesure de l'avancement de la réflexion des candidats bâtisseurs.

Les candidats bâtisseurs interrogés ont également choisi différentes méthodes pour mener à bien leur projet de conception de maison unifamiliale. La moitié d'entre eux (3 répondants sur 6) a choisi de faire appel à un constructeur clé sur porte, et les autres ont choisi un architecte ou une entreprise générale. Ceux ayant choisi de faire appel à un architecte mettent en avant l'aspect « personnalisé » (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020) et « sur-mesure » (Anonyme, communication personnelle, 29 novembre 2019) que l'architecte donnera à leur projet. Ceux ayant choisi de faire appel à un constructeur clé sur porte l'ont fait pour des raisons de « coût » (Anonyme, communication personnelle, 15 février 2020), de « rapport qualité-prix » (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020), de « suivi des travaux » (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020) et de facilité de « comparaison » (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020). Deux préoccupations semblent alors émerger pour le choix de la méthode que les candidats bâtisseurs utilisent pour leur projet : le budget qu'ils y allouent et la personnalisation de leur projet. Ces préoccupations sont directement reliées à des critères discutés dans les points suivants (voir points 5.1.3 et 5.1.4).

Il semble important de noter que même si plusieurs répondants ont indiqué faire appel à un architecte, leur présence sur les salons dédiés à la construction peut signifier qu'ils peuvent être indécis sur la méthode choisie. En effet, il y a plus de constructeurs clé sur porte représentés à ce type de manifestations que d'architectes, et les candidats bâtisseurs interrogés étaient majoritairement à proximité d'un stand de constructeur clé sur porte. Leur présence sur ces stands peut aussi simplement signifier qu'ils cherchaient de l'inspiration ou une comparaison.

### 5.1.3. Critères incontournables

Les critères ont été classés par ordre d'importance aux yeux des candidats bâtisseurs en fonction des réponses obtenues pour l'ensemble des répondants. Le classement et le nombre d'occurrences de chaque critère sont présentés dans le tableau 3. Le **Budget** apparaît comme le critère incontournable, puis les critères **Pièces**, **Vie dans l'habitation** et **Durée du projet** viennent ensuite.

Ce classement permet de voir l'importance du budget, qui sera un critère déterminant, à prendre en compte et à ne pas négliger dans chaque proposition que l'architecte fait au candidat bâtisseur. Le budget est également, comme nous l'avons vu précédemment, un critère dans le choix d'une méthode pour la conception d'un projet architectural.

Les critères qui viennent ensuite sont plutôt d'ordre pratique et liés à la manière d'habiter, puis viennent les critères plus techniques. Nous pouvons donc noter l'importance de prendre en



compte la demande du candidat bâtisseur et son mode de vie pour pouvoir lui proposer un projet approprié. Ces critères importants se rapprochent de la personnalisation évoquée comme point déterminant dans le choix d'un architecte au point précédent.

Critères	Nombre d'occurrences comme critère incontournable
Budget	8
Pièces	4
Vie dans l'habitation	4
Durée du projet	4
Performances énergétiques	2
Espace extérieur	2
Esthétique	2
Matériaux	1
Ecologie	0
Parking	0
Accessibilité	0
Technologie	0
Autres équipements	0

Tableau 3 - Classement des critères selon les critères incontournables

#### 5.1.4. Notation par sous-critère

Chaque sous-critère a été noté individuellement selon une échelle de Likert, et une moyenne a pu être calculée pour chaque critère et sous-critère. De courtes conclusions peuvent émerger de l'étude précise de chaque critère, au regard de la variabilité des notes données et des moyennes calculées en tenant compte ou non des réponses données par les constructeurs clé sur porte. A ces conclusions sont ajoutées les précisions et cas particuliers discutés lors du salon Batibouw à un stand d'une entreprise de construction clé sur porte.

Nous pouvons considérer que la notation des sous-critères est assez fiable si la différence entre la note minimale et la note maximale (2 points ou moins) est faible et si les moyennes comptant les réponses des constructeurs clé sur porte ou non sont proches (différence inférieure à 0,3 points). Ces critères de représentativité ont été établis arbitrairement. La différence de deux points entre la note minimale et la note maximale permet d'établir que les répondants ont une perception de l'importance du sous-critère oscillant d'un palier maximum autour d'une valeur. La différence de 0,3 points dans la moyenne correspond à un point de différence entre la moyenne des candidats bâtisseurs uniquement, et la moyenne des constructeurs clé sur porte uniquement, ce qui correspond à un palier dans la perception de l'importance du sous-critère.

L'étude des questionnaires montre que la majorité des candidats bâtisseurs ayant répondu n'aurait pas envisagé l'ensemble des critères dans leur projet à ce stade (5 répondants sur 6), même pour ceux ayant des travaux en cours. Il est possible que le ou les critères qu'ils n'ont pas pris en compte soient peu importants à leurs yeux, mais il est également possible qu'un aspect du projet ait été oublié.

L'annexe n°5 présente les résultats précis de cette notation.

### Critère *Budget*

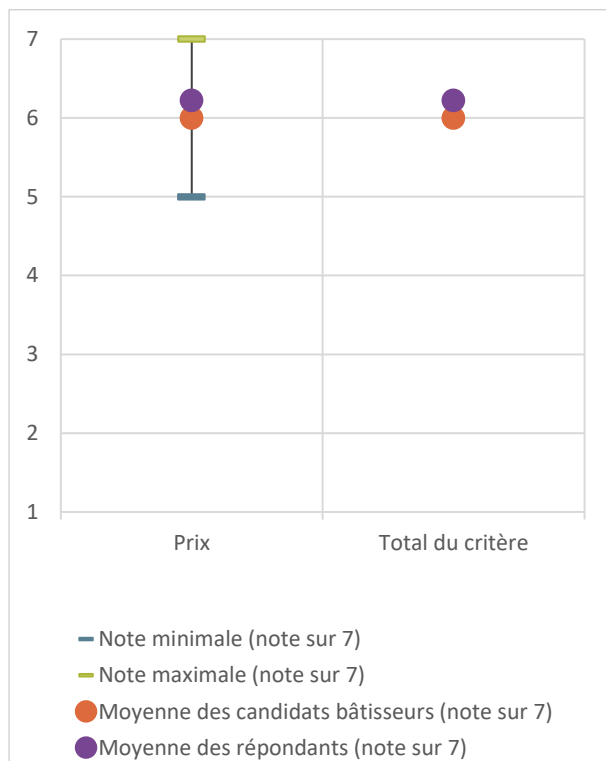


Figure 13 - Notation par sous-critère pour le critère *Budget*

Le **Budget** est sans doute le critère le plus universel au sein de la population interrogée. Il ne comporte qu'un sous-critère mais est réellement l'élément bloquant pour beaucoup de candidats bâtisseurs. Le nombre d'occurrences en tant que critère incontournable ainsi que la moyenne élevée du critère au vu de la notation confirme cette première impression. Le **Budget** devra donc avoir une pondération très importante dans l'outil ou être vu comme un seuil de rejet ou validation d'une proposition de l'architecte.

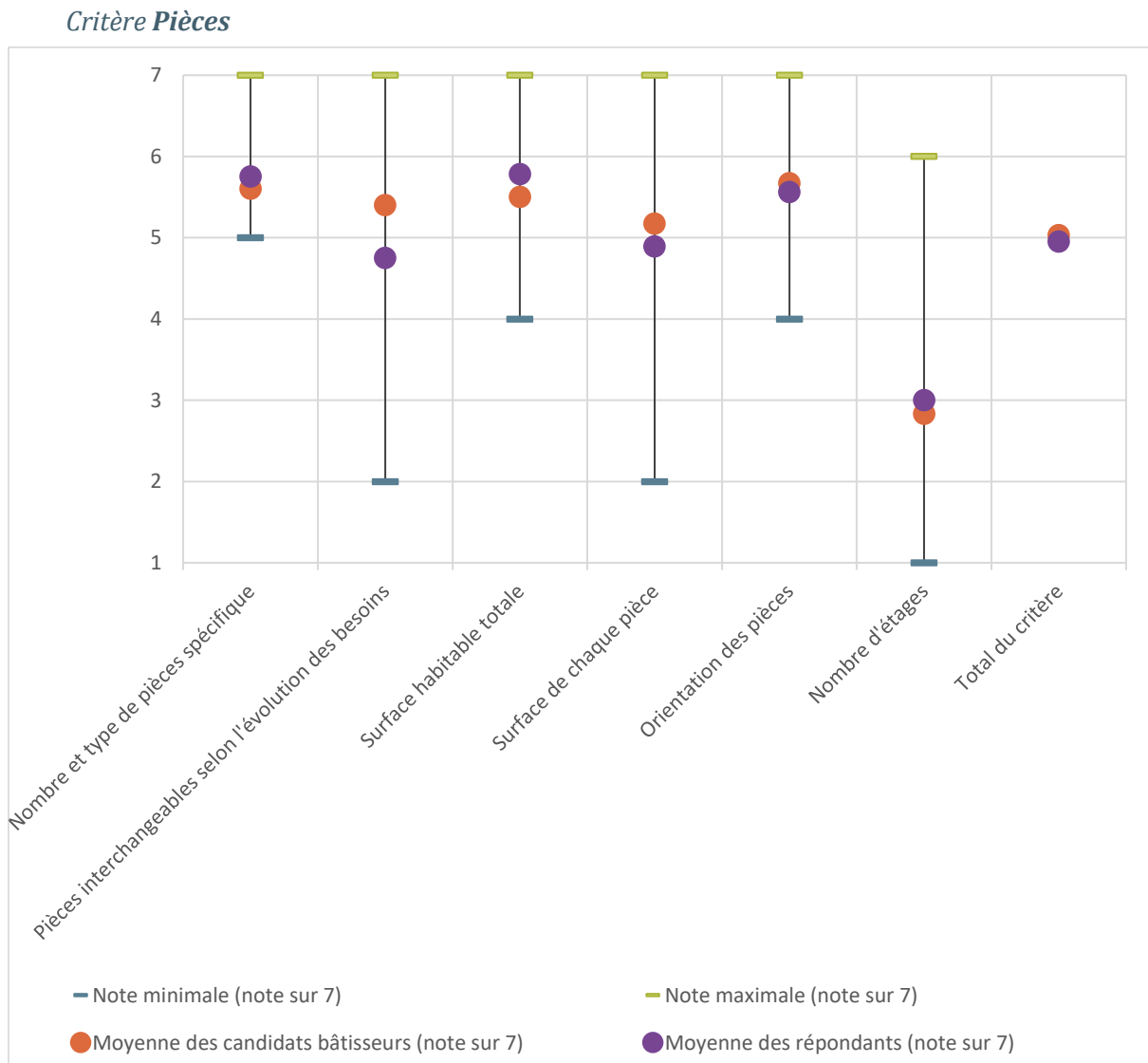


Figure 14 - Notation par sous-critère pour le critère **Pièces**

Pour le critère **Pièces**, des disparités importantes sont à remarquer dans la notation des sous-critères **Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins**, **Surface de chaque pièce** et **Nombre d'étages**. La moyenne recueillie pour chacun de ces sous-critères est donc moins représentative que pour des critères dont les notes extrêmes sont plus rapprochées. Cela montre l'intérêt de certains candidats bâtisseurs pour ces sous-critères, et l'indifférence d'autres.

**Critère Vie dans l'habitation**

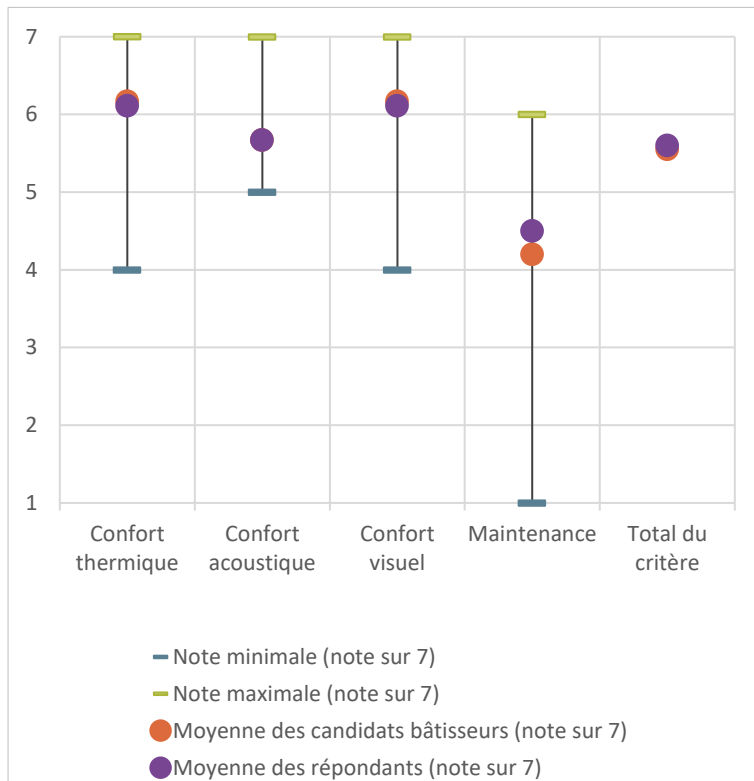


Figure 15 - Notation par sous-critère pour le critère **Vie dans l'habitation**

Le critère **Vie dans l'habitation** a une moyenne élevée, et des notes assez proches pour tous les sous-critères relevant du confort. Cependant, le sous-critère **Maintenance** présente une grande variabilité d'intérêt pour les candidats bâtisseurs. Son importance semble augmentée si nous étudions le sous-critère en prenant en compte les réponses données par des constructeurs clé sur porte. Des pistes d'explication seront discutées dans le point 5.2.2.

**Critère Durée du projet**

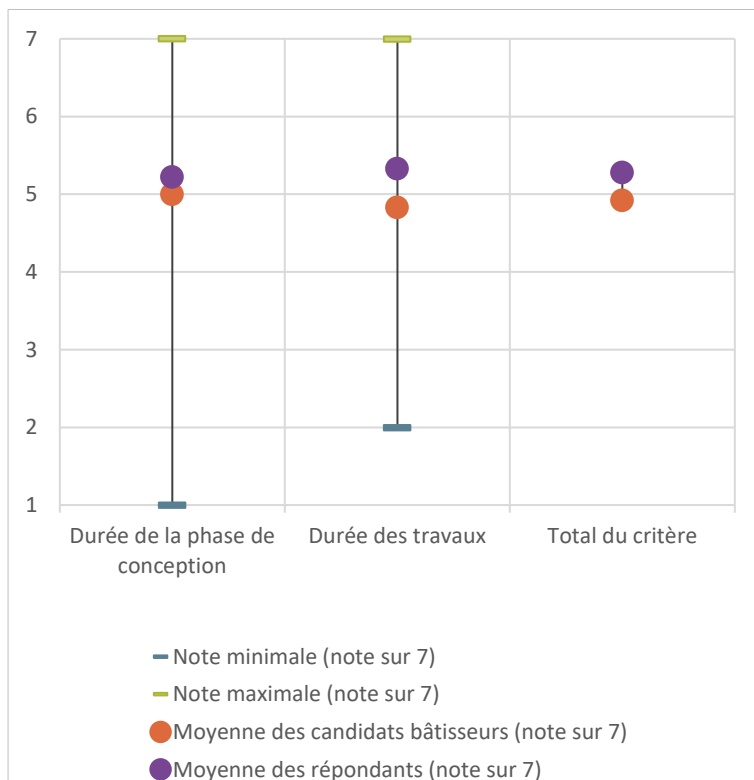


Figure 16 - Notation par sous-critère pour le critère **Durée du projet**

La **Durée du projet**, peu importe la phase concernée, n'a pas la même importance selon les répondants. Nous pouvons donc en déduire que chaque profil de candidat bâtisseur devra être traité différemment sur ce point. Certains seront pressés de voir leur projet aboutir alors que d'autres voudront simplement avoir la certitude que leur projet sera réalisé sans se soucier du temps que cela prendra.

**Critère Performances énergétiques**

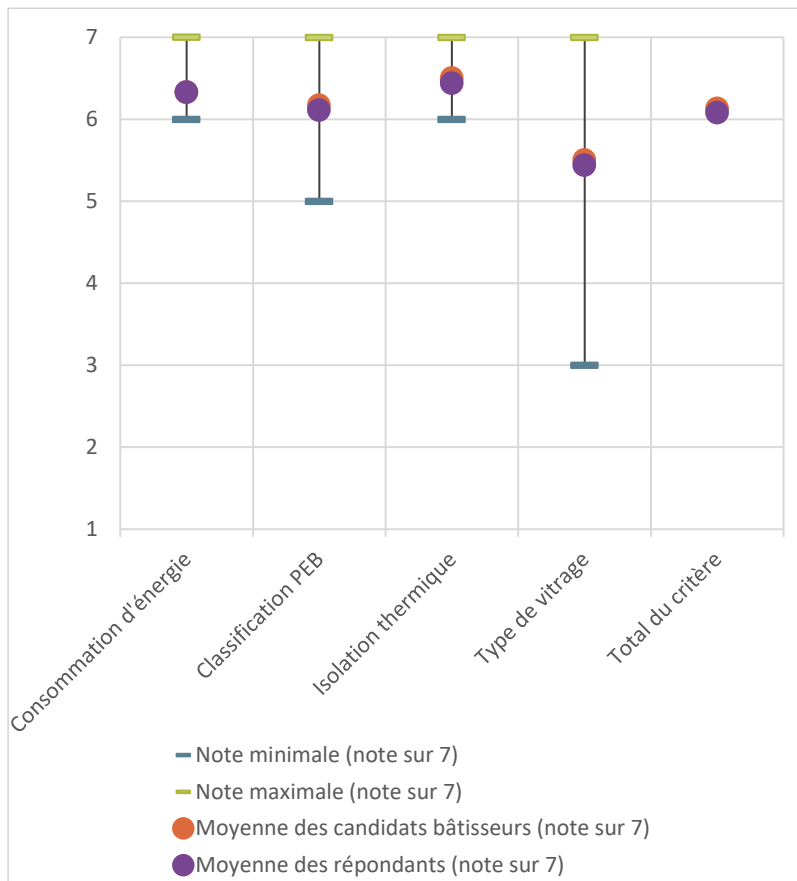


Figure 17 - Notation par sous-critère pour le critère **Performances énergétiques**

Les **Performances énergétiques** sont un critère important au vu de la notation globale du point de vue des répondants. Les écarts dans la notation sont faibles pour tous les sous-critères sauf pour le **Type de vitrage**.

**Critère Espace extérieur**

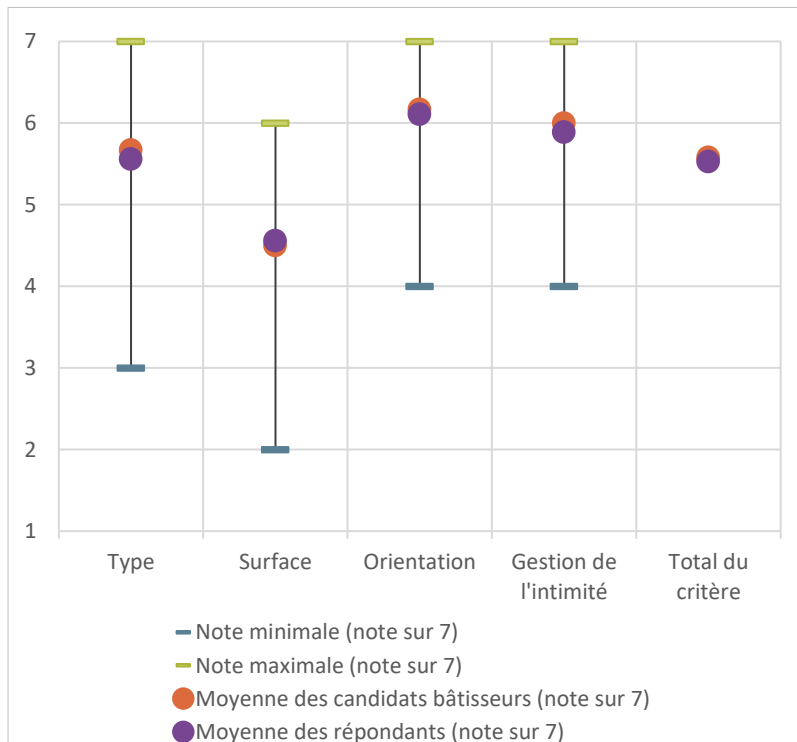


Figure 18 - Notation par sous-critère pour le critère **Espace extérieur**

Le critère **Espace extérieur** est plutôt important mais encore une fois les avis des candidats bâtisseurs sont variables. La qualité de cet espace au travers des sous-critères **Orientation** et **Gestion de l'intimité** semble plus importante que le **Type** et la **Surface** de cet espace extérieur.

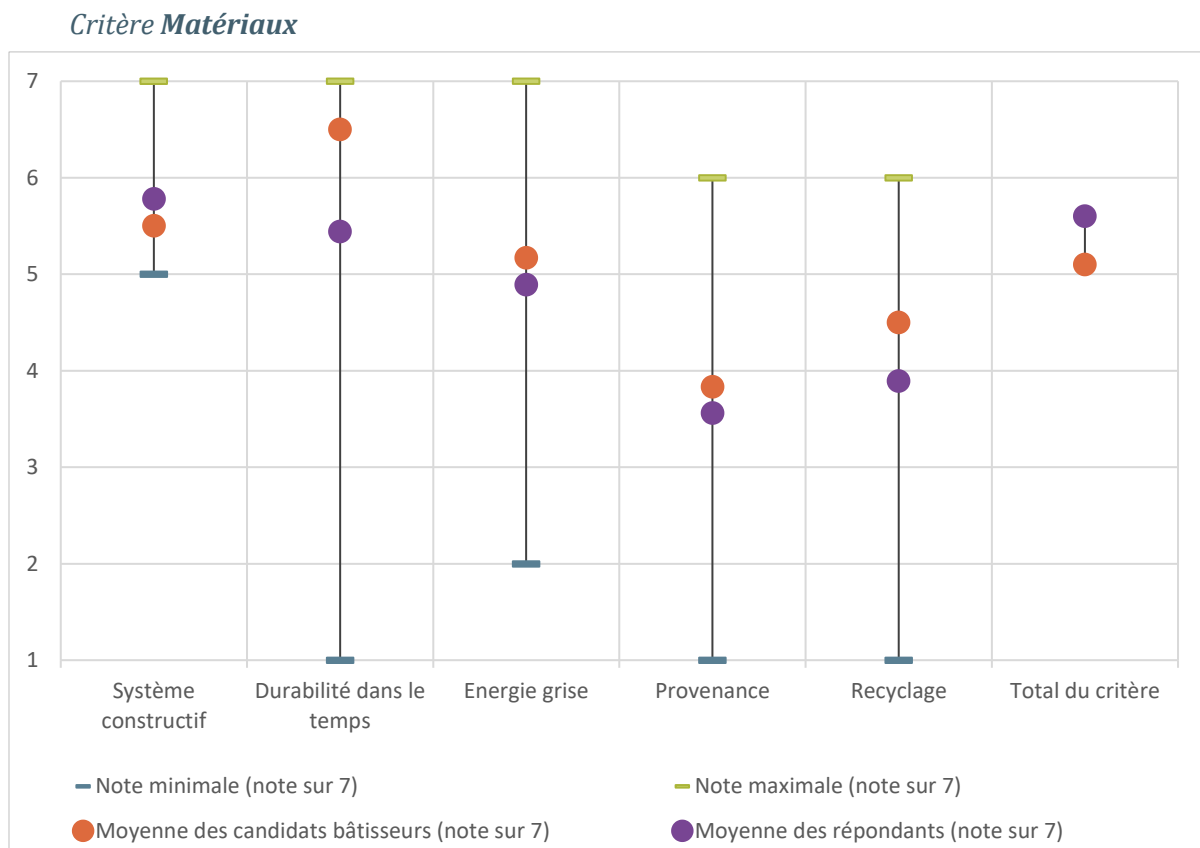


Figure 19 - Notation par sous-critère pour le critère **Matériaux**

Pour l'ensemble des sous-critères, nous pouvons noter des différences de notation selon la prise en compte ou non des réponses des constructeurs clé sur porte au questionnaire. Le sous-critère **Durabilité dans le temps** en particulier perd beaucoup d'importance si nous ajoutons les réponses des constructeurs et les notes des candidats bâtisseurs uniquement se situent entre 6 et 7. Une interprétation différente de ce terme peut être faite selon les personnes interrogées ou il est possible que l'échantillon de candidats bâtisseurs interrogé soit particulièrement sensible à ce point alors que les constructeurs ayant répondu lissent leur réponse en fonction de la multitude de profils auxquels ils sont confrontés. Souvent, d'après la personne rencontrée au stand d'un constructeur clé sur porte, les candidats bâtisseurs soucieux de l'ensemble de ces sous-critères sont ceux désirant une construction en bois, ils sont aussi plus sensibles au critère **Ecologie** (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020). Cette tendance peut difficilement être vérifiée dans ce mémoire car la population interrogée est faible.

Hormis **Système constructif**, tous les sous-critères ont une note plus faible en tenant compte de la notation des constructeurs clé sur porte. Ces mêmes sous-critères peuvent également être classés dans le critère **Ecologie**.

**Critère Ecologie**

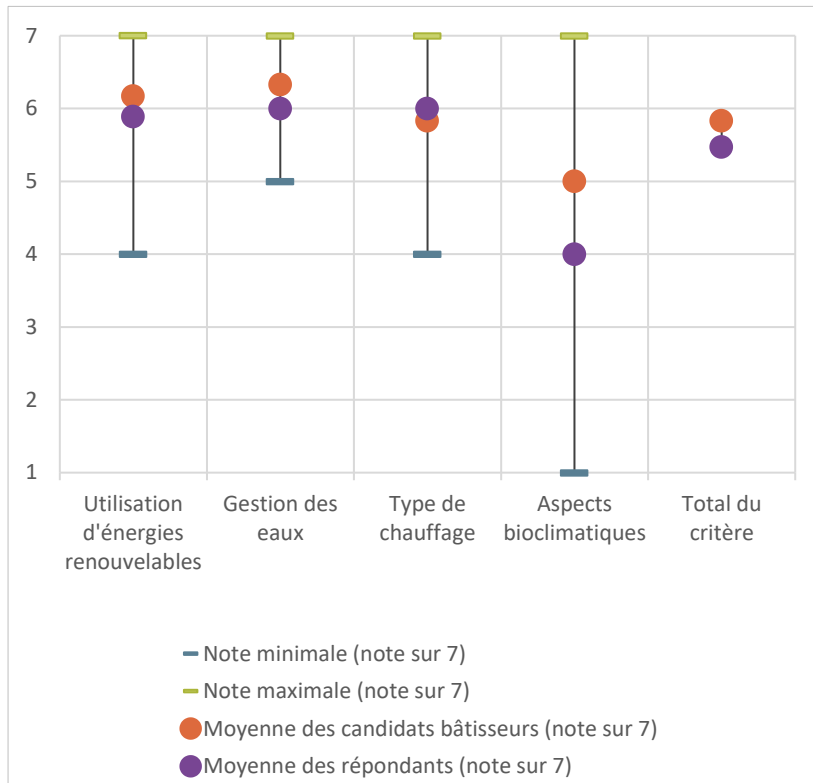


Figure 20 - Notation par sous-critère pour le critère Ecologie

Les différents aspects semblent tous importants aux yeux des candidats bâtisseurs. Comme pour le critère concernant les matériaux, les sous-critères **Utilisation d'énergies renouvelables**, **Gestion des eaux** et **Aspects bioclimatiques** obtiennent une note plus faible si l'on tient compte de l'avis des constructeurs.

**Critère Parking**

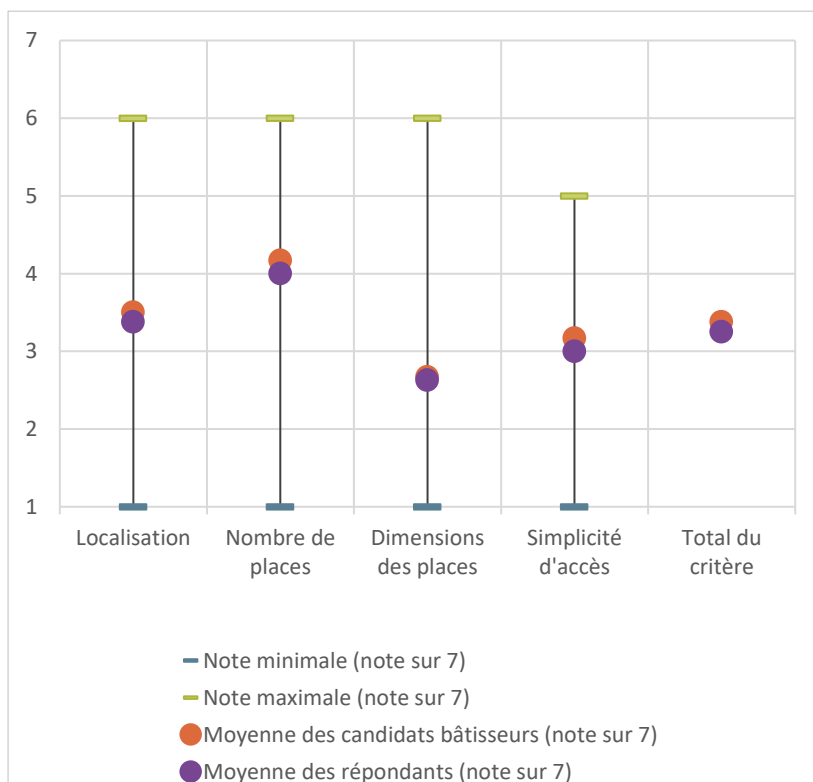


Figure 21 - Notation par sous-critère pour le critère Parking

Ce critère revêt une importance moyenne aux yeux de l'ensemble des répondants, avec des différences importantes dans la notation des sous-critères. Nous pouvons donc déduire chaque candidat bâtisseur a une sensibilité différente vis-à-vis de ce critère et des sous-critères qui s'y rapportent.

*Critère Accessibilité*

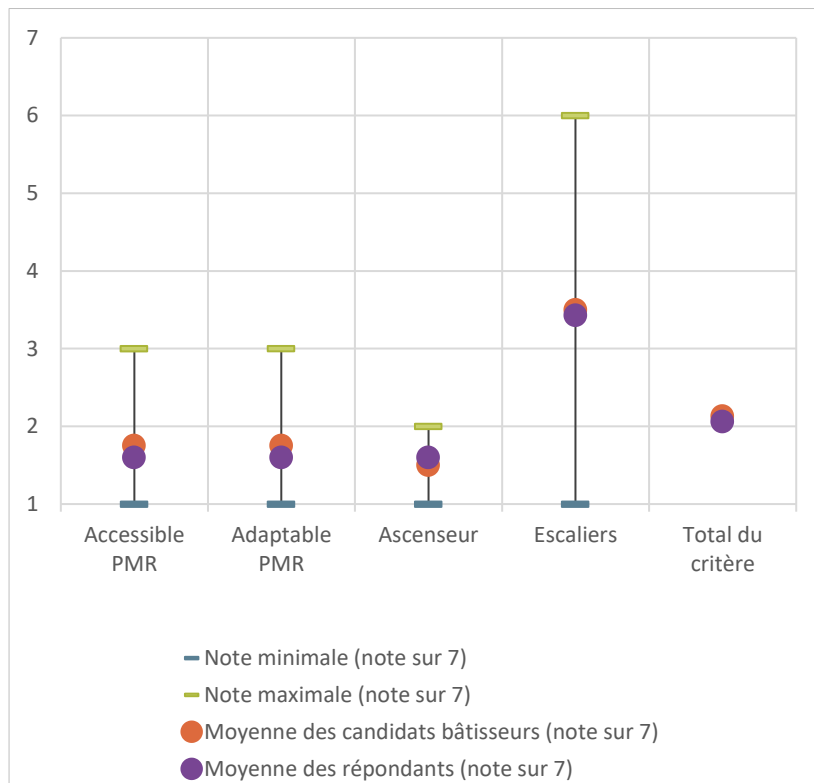


Figure 22 - Notation par sous-critère pour le critère **Accessibilité**

Le critère **Accessibilité** est celui qui est le plus faiblement noté par l'ensemble des répondants. Les sous-critères obtiennent des notes assez proches les unes des autres et faibles pour la plupart. Seul le sous-critère **Escaliers** présente un niveau d'intérêt variable sur la population interrogée.



**Critère Technologie**

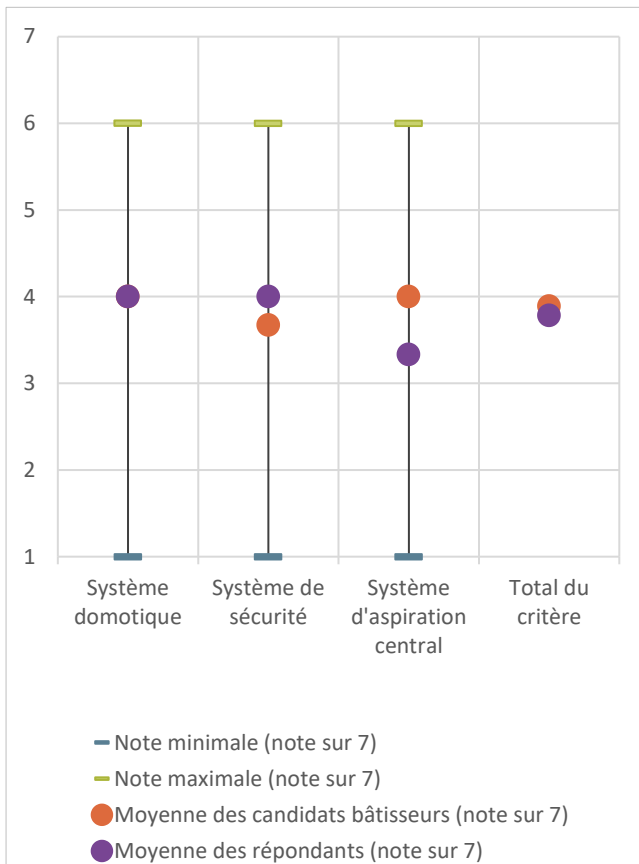


Figure 23 - Notation par sous-critère pour le critère Technologie

Comme pour le critère **Parking**, le critère **Technologie** obtient une note globale moyenne et des notes individuelles allant presque aux deux extrêmes de l'échelle proposée. Les candidats bâtisseurs y accordent donc plus ou moins d'importance selon leur sensibilité.

Ceux y accordant le plus d'importance sont souvent des candidats bâtisseurs ayant une formation scientifique et cherchant à être à la pointe des avancées technologiques, et cette demande s'applique également dans d'autres domaines comme les performances énergétiques qui peuvent être optimisées.

**Critère Autres équipements**

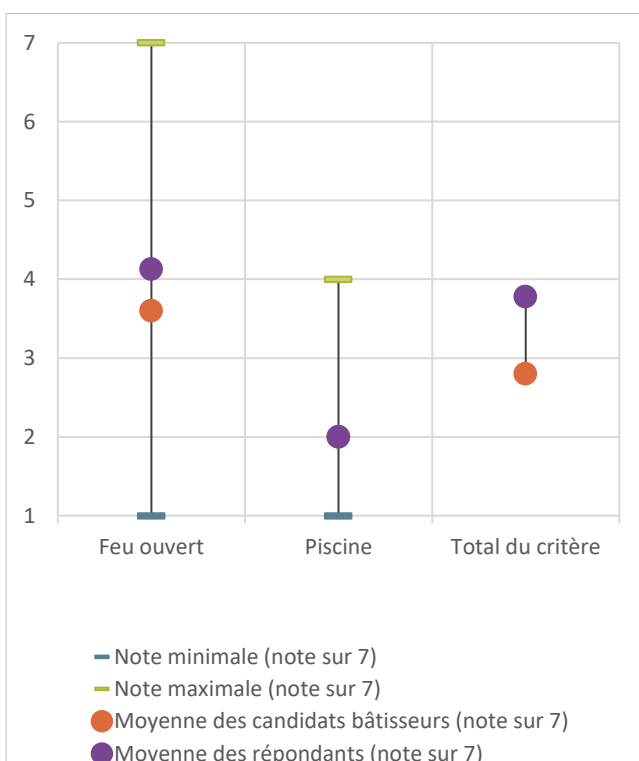


Figure 24 - Notation par sous-critère pour le critère Autres équipements

Les **Autres équipements** ont, sans surprise, une notation différente pour chaque candidat bâtisseur car leur importance dépend de la sensibilité de chacun.

Finalement, il apparaît que certains sous-critères ont de l'importance pour l'ensemble des répondants, d'autres n'en ont a priori pas. Pour une grande partie des sous-critères, les notes sont variées donc il n'est pas possible d'établir un profil type de candidat bâtisseur mais il est possible que plusieurs profils types existent et que les candidats bâtisseurs interrogés fassent chacun partie d'un profil différent. Les projets doivent être personnalisés et l'outil devrait l'être également.

## 5.2. Discussion des résultats de la phase 1

### 5.2.1. Ajout de sous-critères

Les questionnaires distribués aux candidats bâtisseurs comportent, pour chaque critère, une case « autre » qui leur permet d'ajouter des sous-critères s'ils trouvent la liste incomplète. Plusieurs sous-critères ont ainsi pu être ajoutés à la liste initiale : l'**Ergonomie** se rapportant au critère **Pièces**, les **Plantations** se rapportant au critère **Espace extérieur** et la **Qualité de l'air** se rapportant au critère **Vie dans l'habitation**. Ces sous-critères ont été proposés une seule fois mais étaient assez larges et importants pour être ajoutés à la liste globale. Ils sont surlignés en vert dans le tableau 4 et les listes suivantes.

En revanche, d'autres sous-critères ont été proposés, mais n'ont pas été intégrés à la liste globale car trop spécifiques ou pouvant se rattacher à la définition d'un autre sous-critère. Par exemple, le sous-critère « fonctions allouées » proposé dans le critère **Pièces** se rattache aux sous-critères **Nombre et type de pièces spécifiques** et **Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins**. Ces critères sont surlignés en orange dans le tableau 4.

Critères	Sous-critères
Budget	Prix
	Localisation
	Temps/réflexion
Pièces	Nombre et type de pièces spécifiques
	Pièces interchangeable selon l'évolution des besoins
	Surface habitable totale
	Surface de chaque pièce
Espace extérieur	Orientaion des pièces
	Nombre d'étages
	Fonctions allouées
	Ergonomie
Vie dans l'habitation	Type
	Surface
	Orientaion
	Gestion de l'intimité
Accessibilité	Plantations
	Confort thermique
	Confort acoustique
	Confort visuel
Matériaux	Maintenance
	Qualité de l'air
	Accessible PMR
	Adaptable PMR
Performances énergétiques	Ascenseur
	Escaliers
	Système constructif
	Durabilité dans le temps
Ecologie	Energie grise
	Provenance
	Recyclage
	Consommation d'énergie
Parking	Classification PEB
	Isolation thermique
	Type de vitrage
	Utilisation d'énergies renouvelables
Technologie	Gestion des eaux
	Type de chauffage
	Aspects bioclimatiques
	Localisation
Autres équipements	Nombre de places
	Dimensions des places
	Simplicité d'accès
Durée du projet	Système domotique
	Système de sécurité
	Système d'aspiration central
Autres équipements	Feu ouvert
	Piscine
Durée du projet	Durée de la phase de conception
	Durée des travaux

Tableau 4 - Liste de critères complétée à l'issue de la phase 1

### 5.2.2. Pertinence des critères et sous-critères

Des critères semblent peu importants aux yeux des candidats bâtisseurs. Au regard de la classification des critères incontournables, l'**Ecologie**, la **Technologie**, le **Parking**, l'**Accessibilité**, et les **Autres équipements** n'ont été cités aucune fois. Au regard de la notation par sous-critère, ce sont l'**Accessibilité**, les **Autres équipements** et le **Parking** qui sont les plus faiblement notés. Une question se pose alors sur la pertinence de ces critères : faut-il les conserver dans la liste globale ou les proposer uniquement à un public plus spécifique ? Cette question est donc intégrée dans les entretiens avec des architectes afin de recueillir leurs recommandations à ce sujet.

Une piste suggérée au cours des recherches est que les niveaux d'intérêt variés pour le sous-critère **Nombre d'étages** du critère **Pièces** viennent du fait que dans certains cas leur nombre est imposé par des règles urbanistiques donc il n'est pas une variable à évaluer pour les candidats bâtisseurs (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020). Cette piste sera également suggérée par plusieurs architectes dans le point 6.1.2.

En ce qui concerne le sous-critère **Type de vitrage** du critère **Performances énergétiques**, une explication possible est que les candidats bâtisseurs partent souvent du principe que le double-vitrage proposé est une solution satisfaisante. Cependant, certains font plus de recherches afin de faire le meilleur choix possible pour leur projet sur ce point également (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020), ce qui peut expliquer les différences marquées entre la note minimale et la note maximale accordée à ce sous-critère par les répondants.

L'accessibilité est une thématique peu importante aux yeux des candidats bâtisseurs qui n'y sont pas confrontés directement. La plupart n'imagine pas devoir aménager leur logement même s'ils pensent y vieillir, ni devoir le revendre à des personnes qui recherchent un logement adaptable facilement (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020). Certains des architectes interrogés au cours de la seconde phase du travail évoqueront également cette explication. Le sous-critère **Escaliers** est donc logiquement le mieux noté car c'est celui auquel les candidats bâtisseurs s'imaginent être facilement confrontés.

Pour le critère **Autres équipements**, il semble normal qu'il y ait autant de différence entre les sous-critères car culturellement en Belgique, la présence d'un **Feu ouvert** est souvent souhaitée (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020). La présence d'une **Piscine** a une importance faible pour l'échantillon interrogé, ce qui peut s'expliquer par le fait que l'étude se limite à la Wallonie, où le climat ne permet pas d'en profiter tout au long de l'année.

Le sous-critère **Maintenance** du critère **Vie dans l'habitation** présente plusieurs incohérences que nous pouvons tenter d'expliquer. La très grande variabilité des notes données par les répondants peut s'expliquer par le fait que les candidats bâtisseurs n'y soient pas sensibilisés de la même manière. Par exemple un jeune candidat bâtisseur ayant toujours vécu en appartement en location n'a pas forcément idée de la maintenance nécessaire dans une maison alors qu'un candidat bâtisseur plus âgé ayant vécu en maison a potentiellement déjà dû réaliser des travaux de maintenance et est donc sensibilisé à ce problème. La différence entre la notation moyenne des candidats bâtisseurs uniquement et de l'ensemble des répondants peut venir d'un biais de la part des constructeurs clé sur

porte qui, en tant que professionnels, sont plus sensibilisés à la maintenance et surestiment donc cet aspect du bâtiment.

Durant un échange réalisé au salon Batibouw, il a été mentionné que certaines zones géographiques subissaient l'influence de pays voisins. En particulier, les candidats bâtisseurs de la province de Luxembourg sont souvent plus sensibles aux aspects écologiques (Anonyme, communication personnelle, 29 février 2020), ce qui peut modifier la répartition des notes pour les critères **Performances énergétiques**, **Ecologie** et **Matériaux**.

Une incohérence émerge également des réponses aux questionnaires selon le type de notation que nous étudions (voir figure 25). Selon les critères incontournables, les **Performances énergétiques** ne semblent pas être une préoccupation principale pour les candidats bâtisseurs alors que si nous utilisons la moyenne de la notation par sous-critère, ce critère arrive en seconde position. Une piste de réponse est que ce critère se rattache à d'autres comme le **Budget** ou l'**Ecologie**, donc il n'est pas compté comme critère incontournable en double. Les sous-critères associés au critère des performances énergétiques peuvent être classés dans d'autres critères de la manière suivante :

- **Consommation d'énergie : Budget ou Ecologie**
- **Classification PEB : Ecologie**
- **Isolation thermique : Ecologie ou Vie dans l'habitation**
- **Type de vitrage : Ecologie, Matériaux ou Vie dans l'habitation**

Avec cette particularité étudiée dans le cadre du critère **Performances énergétiques** nous voyons que les sous-critères peuvent souvent être classés dans plusieurs catégories de critères. Il est possible qu'une réorganisation des sous-critères soit nécessaire pour que les deux notations soient plus cohérentes.

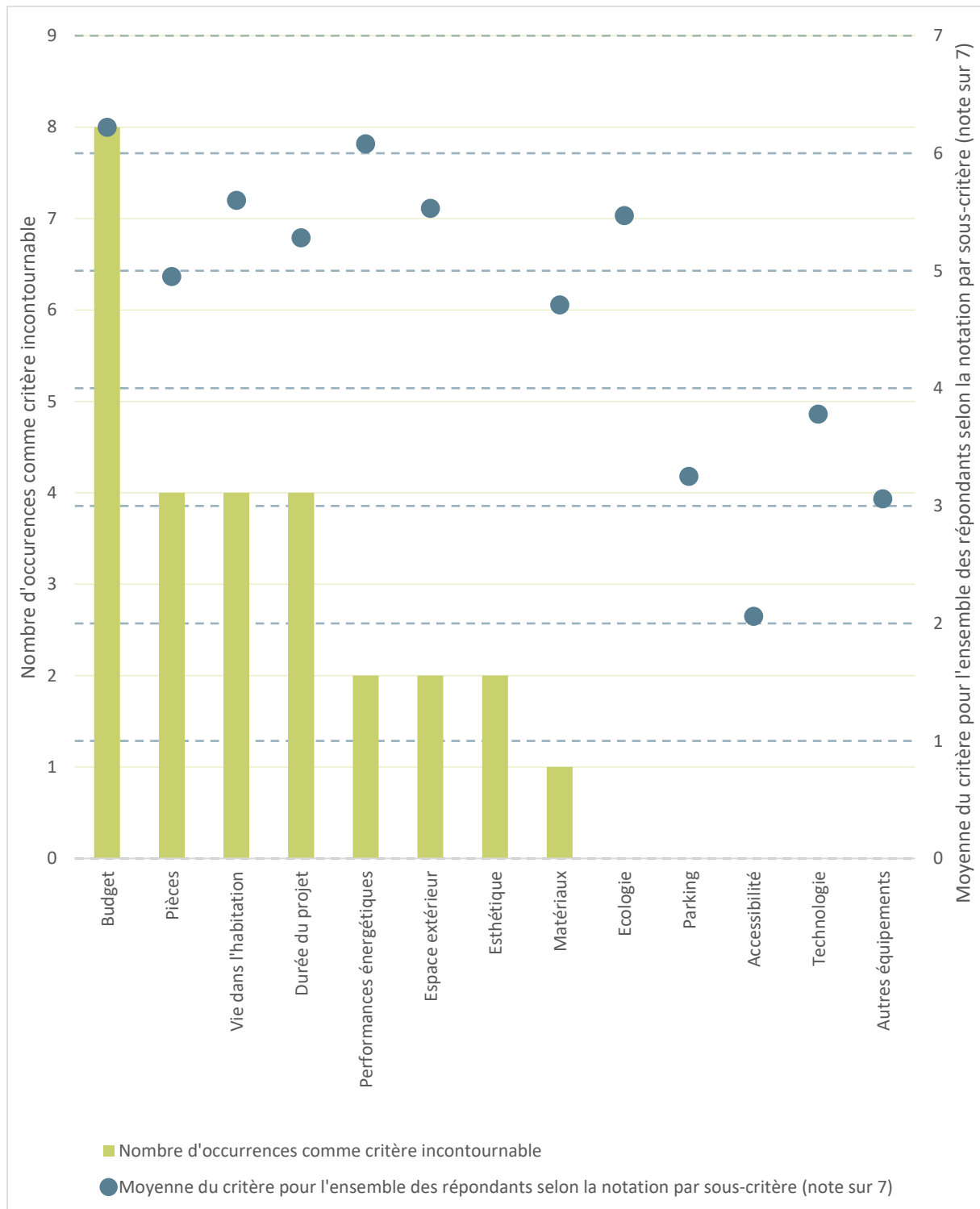


Figure 25 – Graphique comparatif de la notation des critères à l'issue de la phase 1

Les noms donnés aux critères peuvent également induire en erreur lors de la notation des critères incontournables. Cette notation est placée en fin de questionnaire afin que les sous-critères associés à chaque critère soient explicités précédemment mais il est possible qu'une confusion ait tout de même lieu. En effet, les notions se rapportant au critère **Pièces** sont les aspects spatiaux de l'habitation alors que les notions se rapportant au critère **Vie dans l'habitation** sont les aspects de

confort des habitants. Le nom du sous-critère **Système d'aspiration central** peut également porter à confusion : cette technologie est peu répandue aujourd'hui et la demande est différente selon le lieu où l'on se trouve et les influences culturelles. Le **Système d'aspiration central** peut donc être confondu avec un système de VMC pour les candidats bâtisseurs n'en ayant jamais entendu parler, la notation de ce sous-critère est donc peut-être supérieure à ce qu'elle serait si le sous-critère avait été mieux explicité dans le questionnaire.

Le critère **Esthétique** présent dans la liste proposée pour les critères incontournables ne l'est pas dans la liste des critères associés à leurs sous-critères. Pour une meilleure comparaison des résultats entre les critères notés et les critères prépondérants, il aurait fallu l'intégrer dans la liste avec un seul sous-critère, comme le critère **Budget**.

Une réorganisation de la liste de critères est alors envisagée et présentée dans le tableau 5.

Critères	Sous-critères
Budget	Prix
Organisation spatiale de l'habitation	Nombre et type de pièces spécifiques Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins Surface habitable totale Surface de chaque pièce Orientation des pièces Nombre d'étages
	Ergonomie
Espace extérieur	Type Surface Orientation Gestion de l'intimité
	Plantations
Confort et qualité de vie	Confort thermique Confort acoustique Confort visuel Maintenance
	Qualité de l'air
Accessibilité	Accessible PMR Adaptable PMR Ascenseur Escaliers
Aspects énergétiques	Consommation d'énergie Classification PEB Isolation thermique Type de chauffage Utilisation d'énergies renouvelables
Ecologie et matériaux	Système constructif Durabilité dans le temps Energie grise des matériaux Provenance des matériaux Recyclage des matériaux Gestion des eaux Type de vitrage Aspects bioclimatiques
Parking	Localisation Nombre de places Dimensions des places Simplicité d'accès
Equipements	Système domotique Système de sécurité Système d'aspiration central Feu ouvert Piscine
Durée du projet	Durée de la phase de conception Durée des travaux
Esthétique	Esthétique globale du projet

Tableau 5 - Liste de critère complétée et réorganisée



En conclusion, un certain nombre d'incohérences et de questionnements émergent de cette première phase de travail. Des pistes d'explication ont pu être évoquées lors d'un échange informel et seront discutées lors de la phase 2 pour les confirmer ou les infirmer. Le processus de conception d'un tel outil doit être itératif selon la méthode de design UX (Gronier & Lallemand, 2016). L'émergence de nouveaux questionnements à l'issue de la première phase est donc normale.

## Chapitre 6 - Phase 2 : résultats et discussion

Ce chapitre présente les résultats de la seconde phase de recherche. Les réponses des architectes aux entretiens seront tout d'abord analysées pour comprendre comment des professionnels vivent la phase de conception architecturale et quel outil pourrait leur être utile. L'outil sera ensuite conceptualisé sur base des réponses aux questionnaires et des recherches étudiées dans l'état de l'art. Ensuite, les résultats seront discutés en fonction des biais possibles aux entretiens.

### 6.1. Résultats de la phase 2

La seconde phase du travail consistait, en premier lieu, en la réalisation d'entretiens auprès d'architectes ayant l'expérience de conception de maisons unifamiliales. Ces entretiens ont pour but de mieux comprendre la manière dont la phase de conception est vécue par les architectes et pour discuter des points particuliers relevés lors de la première phase. Quatre entretiens ont pu être réalisés auprès d'architectes inscrits au conseil de Liège de l'Ordre des Architectes. Ils sont rendus anonymes dans ce mémoire par l'utilisation de prénoms fictifs pour les identifier et leurs profils sont détaillés dans le tableau suivant :

Prénom fictif	Formation et diplôme	Activité exercée	Date et type d'entretien
Paul	Ingénieur-architecte diplômé de l'Université de Liège en 2018	Collaborateur dans un atelier d'architecture	Entretien par visioconférence, le 15 mai 2020
Louise	Ingénieur-architecte diplômée de l'Université de Liège en 2005	Gérante d'un bureau d'architecture	Entretien téléphonique, le 24 juin 2020
Jean	Architecte diplômé de l'Institut Supérieur d'Architecture St-Luc (Liège) en 1998	Collaborateur dans une agence d'architecture	Entretien téléphonique, le 02 juillet 2020
Vincent	Architecte diplômé de l'Institut Supérieur d'Architecture Lambert Lombard (Liège) en 2008	Architecte indépendant	Entretien téléphonique, le 14 juillet 2020

Tableau 6 - Profil des architectes ayant répondu lors des entretiens

L'ensemble des réponses aux questions est donné en annexe n°6. Les entretiens n'ont pas été enregistrés donc il s'agit d'une retranscription sur base de prise de notes.

### 6.1.1. La phase de conception du point de vue des architectes interrogés

La première partie des entretiens est consacrée à la phase de conception architecturale dans sa globalité. Nous nous intéressons à la manière dont les architectes l'abordent avec leurs clients et la vivent.

#### *La posture des architectes interrogés*

Les architectes interrogés n'ont pas de posture déterminée vis-à-vis des candidats bâtisseurs en phase de conception. Paul, Jean et Vincent mettent en avant l'écoute face aux candidats bâtisseurs qui viennent les consulter avec beaucoup d'idées (communication personnelle, 15 mai 2020 ; communication personnelle, 02 juillet 2020 ; communication personnelle, 14 juillet 2020). En ce sens, l'architecte n'impose pas sa vision du projet. Le projet reste celui du candidat bâtisseur qui vient volontairement à sa rencontre. Les trois architectes font tout de même état d'une posture créative pour proposer des solutions réalisables (Paul, communication personnelle, 15 mai 2020 ; Louise, communication personnelle, 24 juin 2020 ; Jean, communication personnelle, 02 juillet 2020). Les candidats bâtisseurs peuvent en effet avoir trop de demandes par rapport à leur budget ou une idée simplement inadaptée à leur projet, qu'il faut alors remplacer. Selon Vincent, l'évocation du budget doit d'ailleurs être faite rapidement car c'est un paramètre important même si les candidats bâtisseurs redoutent d'en parler (communication personnelle, 14 juillet 2020). Selon Vincent, à la première rencontre, les candidats bâtisseurs évaluent la manière de travailler de l'architecte et sondent sa personnalité. Cela montre l'importance de facteurs humains et de l'expérience de l'architecte pour les candidats bâtisseurs comme le montrent les résultats de l'étude menée par Oluwatayo (2013). Enfin, Louise et Paul évoquent la vision globale que l'architecte doit avoir sur le projet et son rôle de synthèse (communication personnelle, 24 juin 2020 ; communication personnelle, 15 mai 2020).

Ainsi, l'architecte doit endosser plusieurs rôles au cours de la phase de conception et s'adapter au candidat bâtisseur qui lui fait face. La grille d'entretien prévoyait trois postures prédéterminées « consultant », « expert » et « créatif » (voir annexe n°3) et chacun des répondants pouvait être classé dans au moins deux de ces catégories. Nous ne pouvons donc pas imaginer une posture fixe d'un architecte, qui serait différente d'un architecte à l'autre en fonction de sa personnalité.

Par ailleurs, Louise met en avant l'aspect complémentaire de la vision plus créative de son associée (communication personnelle, 24 juin 2020), ce qui renforce la complexité de la posture de l'architecte, qui, en travaillant en équipe, ajoute des compétences mais aussi une autre manière de communiquer avec le candidat bâtisseur et de le comprendre.

#### *L'utilisation d'une méthode pour aborder des points importants aux yeux des candidats bâtisseurs*

Aucun des architectes interrogés n'utilise de méthode particulière pour aider le candidat bâtisseur à formuler ses besoins sur les différents aspects de la conception. Cela rejoint les observations de Jean indique tout de même que son expérience lui permet de s'assurer que tous les points sont abordés et que le premier rendez-vous avec un candidat bâtisseur est préparé à l'avance

(communication personnelle, 02 juillet 2020). En ce sens, une habitude de travail qui fonctionne et que l'on reproduit peut être vue comme une méthode personnelle, mais elle n'est pas généralisable à tous les architectes. Durant l'entretien, Paul a listé un certain nombre de questions qu'il pose au candidat bâtisseur afin de lui faire exprimer différents besoins (communication personnelle, 15 mai 2020). Ces questions portent sur les angoisses du candidat bâtisseur, sur ce qu'il veut pour son projet et sur ce qui lui plait. Ce type de questions permet de cerner le profil du candidat bâtisseur, pour pouvoir lui présenter différentes options, dont certaines auxquelles il n'aurait pas pensé mais qui peuvent lui correspondre.

Paul et Louise utilisent des documents récapitulatifs dans les phases ultérieures du projet, respectivement un dossier préparatoire qui liste les références de tous les postes de travaux en phase d'exécution et un tableau récapitulatif pour le permis d'urbanisme (communication personnelle, 15 mai 2020 ; communication personnelle, 24 juin 2020). La fiche réglementaire à fournir au candidat bâtisseur concernant ce que l'architecte prend en charge ou non (Vincent, communication personnelle, 14 juillet 2020) est dans une certaine mesure une base puisque le candidat bâtisseur peut, d'après cette fiche, réfléchir aux points à aborder avec l'architecte qui rentrent en compte dans sa mission.

Plusieurs architectes interrogés utilisent des documents graphiques comme les plans, coupes, élévations et perspectives en tant que base de discussion pour faire exprimer les besoins du candidat bâtisseur tout au long du processus de conception (Paul, communication personnelle, 15 mai 2020 ; Vincent, communication personnelle, 14 juillet 2020). Cette approche correspond à la méthode la plus répandue que nous avons évoquée dans l'état de l'art (voir point 2.1.4).

Durant l'entretien, Paul a suggéré qu'une méthode de centralisation de l'information serait utile car beaucoup de questions sont formulées par les candidats bâtisseurs à n'importe quel moment du projet, sans lien systématique avec la phase en cours (communication personnelle, 15 mai 2020). Cela rejoint les observations de Van der Linden (2017) évoquées dans l'état de l'art (voir point 2.1.4) sur la complexité et la variété des demandes formulées par les clients. L'outil d'aide à la spécification du besoin aurait donc une utilité d'aide-mémoire pour les architectes afin de ne pas oublier une demande qui serait formulée au mauvais moment. Pour pallier à ce problème, Paul indique que sa communication est cadrée sur la phase en cours (communication personnelle, 15 mai 2020), ce qui évite au candidat bâtisseur de s'éparpiller.

#### *L'aide aux choix vis-à-vis des candidats bâtisseurs*

Les architectes interrogés indiquent tous qu'il leur arrive d'aider les candidats bâtisseurs pour certains choix. Cette aide n'est pas systématique et la majorité des choix se font par les candidats bâtisseurs uniquement parmi des propositions de l'architecte.

Plusieurs manières d'évaluer la meilleure alternative sont énoncées par les répondants. Le profil du candidat bâtisseur est évoqué par Louise, Jean et Vincent (communication personnelle, 24 juin 2020 ; communication personnelle, 02 juillet 2020 ; communication personnelle, 14 juillet 2020). Au travers du profil du candidat bâtisseur, ce sont surtout ses motivations et préoccupations que

l'architecte prend en compte, en particulier le budget. Vincent dit évaluer la meilleure alternative en fonction du « mix entre esthétique et technique » (communication personnelle, 14 juillet 2020). Dans le premier cas, l'architecte essaie de rester neutre et proche de la demande du client, même s'il évalue une préoccupation du candidat bâtisseur. Cette évaluation peut être faussée au travers du regard de l'architecte. Dans l'état de l'art nous avons en effet vu que les architectes pouvaient mal estimer les préoccupations du candidat bâtisseur (Oluwatayo, 2013). Dans le deuxième cas, la neutralité sur le plan technique est contrebalancée par une vision esthétique personnelle de l'architecte. Cette sensibilité esthétique qui influence le choix n'est pas nécessairement un mauvais point pour la prise en compte de la demande du candidat bâtisseur car celui-ci peut faire appel à un architecte justement pour son sens de l'esthétique.

Des choix sont également influencés par l'architecte pour des raisons de faisabilité. Certaines demandes des candidats bâtisseurs sont en effet irréalisables (Paul, communication personnelle, 15 mai 2020 ; Jean, communication personnelle, 02 juillet 2020) pour des raisons techniques ou budgétaires. Face à ces demandes irréalisables, l'architecte doit donc proposer une alternative réalisable et satisfaisante pour le candidat bâtisseur. Selon Paul, il ne faut pas que le candidat bâtisseur ait de regrets par rapport à sa première idée, il suggère donc qu'il faut présenter les deux solutions (la demande initiale irréalisable et la proposition réalisable) en les comparant pour montrer que la proposition de l'architecte est la meilleure (communication personnelle, 15 mai 2020).

D'après ces réponses, nous pouvons donc distinguer deux types de situations nécessitant un choix de la part du candidat bâtisseur et différentes postures de l'architecte en fonction du cas :

- plusieurs alternatives équivalentes sont proposées par l'architecte pour répondre à une problématique (l'architecte donne généralement un avis factuel suivant les préoccupations du candidat bâtisseur) ;
- une alternative est présentée par l'architecte car la demande du candidat bâtisseur ne peut être réalisée (l'architecte doit prouver que sa proposition est meilleure que ce que le candidat bâtisseur souhaitait initialement).

L'hypothèse de Shen et al. (2013), selon laquelle le candidat bâtisseur a une idée précise de ses besoins et attentes avant de s'adresser à l'architecte, est réfutée par Paul, qui indique que les clients ont souvent une vision mais ne savent pas réellement ce qu'ils souhaitent (communication personnelle, 15 mai 2020). De plus, Louise signale que certains candidats bâtisseurs laissent carte blanche (communication personnelle, 24 juin 2020), tous les choix doivent donc être effectués par l'architecte sans indication précise. Nous pouvons alors supposer que le projet sera alors plus représentatif de la vision de l'architecte que de celle du client. La meilleure alternative est probablement évaluée d'après l'expérience et la sensibilité de l'architecte dans ce cas.

### *Les retours en arrière des candidats bâtisseurs*

La question porte sur les retours en arrière dans les phases ultérieures du projet pour évoquer d'éventuels points de mauvaise conception. Les retours en arrière pendant la phase de conception semblent inévitables et n'ont donc pas été discutés dans cette question.

Les quatre architectes interrogés déclarent qu'il est fréquent que les candidats bâtisseurs reviennent sur des décisions prises lors de la conception pendant une phase ultérieure du projet. Ils évoquent tous la phase de travaux pour indiquer à quel moment les changements de vision se font. Cependant Paul évoque également des modifications dues à des contraintes urbanistiques ou à des coûts (communication personnelle, 15 mai 2020), ce qui correspond à la phase de dépôt de permis d'urbanisme et au dossier d'exécution. La principale raison évoquée à ces retours sur une décision est une mauvaise appréhension de l'espace en phase de conception. En effet, le candidat bâtisseur n'a pas la même capacité que l'architecte à visualiser l'espace construit et peut donc être surpris lors des travaux. Dans ce cas il demande une modification. Vincent signale que la plupart des modifications sont demandées par des candidats bâtisseurs ayant un budget conséquent car ceux ayant un budget plus serré craignent un surcoût (communication personnelle, 14 juillet 2020). Un autre facteur motivant un changement d'avis selon Louise est la prise en compte des conseils de l'entrepreneur (communication personnelle, 24 juin 2020). Ce nouvel acteur, également professionnel de la construction, est vu comme une personne de confiance dont les conseils peuvent être suivis sans trop de remise en question. Louise met en garde contre ce type de modifications car elles sont suggérées par une personne n'ayant pas en tête la globalité du projet, et peuvent être sources d'erreurs (communication personnelle, 24 juin 2020). Selon Paul, la raison principale des changements est la réduction des coûts, même si le budget est estimé avec les diverses propositions données depuis l'esquisse du projet (communication personnelle, 15 mai 2020).

Certaines modifications viennent de contraintes extérieures et ne peuvent donc être anticipées. Cependant, les modifications dues à une mauvaise représentation de l'espace pourraient être évitées avec une meilleure représentation de ce que l'espace va rendre. Jean souligne d'ailleurs l'importance de la représentation et de la communication à cet égard (communication personnelle, 02 juillet 2020). Une technique similaire à celle présentée dans la méthode UPOEM (voir point 2.2.2) pourrait être utile à cette fin avec la simulation de l'utilisation du bâtiment.

Les modifications peuvent être demandées à n'importe quel moment du projet, aucun des architectes interrogés n'a évoqué l'apparition d'un nouveau critère pour expliquer les modifications donc cela n'est peut-être pas très courant. Nous pouvons supposer que les pratiques architecturales actuelles permettent d'aborder l'ensemble des critères pendant la phase de conception.

### *La place de l'émotion dans les choix des candidats bâtisseurs*

La dernière question de cette partie concerne les facteurs qui guident les choix du candidat bâtisseur. Les résultats sont nuancés selon les architectes mais ils attribuent tous la majorité des choix à des facteurs émotionnels plutôt qu'à des informations quantifiables. Paul évalue cette proportion à 90% des choix (communication personnelle, 15 mai 2020).

Tous estiment que le second facteur de choix, quantifiable lui, est l'aspect financier qui recadre certaines envies du candidat bâtisseur. Aucun ne mentionne d'autre information quantifiable, comme des données techniques. Nous pouvons en déduire que dans le cadre de la conception de maisons unifamiliales, l'architecte ne doit pas chercher à rendre un projet performant mais à le rendre en accord avec la philosophie de vie du candidat bâtisseur, tout en restant dans une enveloppe budgétaire.

D'après Vincent, le facteur émotionnel prime tellement qu'il peut influencer l'aspect budgétaire : si un projet ou une idée est très apprécié, il peut arriver que le candidat bâtisseur se permette de dépasser le budget qu'il s'était fixé. Il nuance également la place du facteur émotionnel selon le sexe de l'interlocuteur : une femme y serait selon lui plus sensible qu'un homme (communication personnelle, 14 juillet 2020). D'autres études pourraient être menées pour prouver cette observation qui, d'après des idées communément admises, semble possible. Le candidat bâtisseur est souvent un couple, ce qui fait que les choix proviennent souvent d'un compromis entre deux visions. Cependant, si le candidat bâtisseur est une personne seule, il peut sembler aisé d'orienter ses choix en utilisant ce facteur émotionnel.

Chaque architecte interrogé a une manière différente d'aborder un projet, et pour chaque architecte la posture peut évoluer au cours du projet ou selon le candidat bâtisseur. Si un outil peut leur être proposé, il devrait être flexible et ne pas conditionner leur manière de concevoir pour ne pas perdre la richesse de cette multiplicité d'approches. Les observations de Shen et al. (2013) évoquées dans le point 2.2.2 de l'état de l'art semblent se confirmer puisque les interrogés indiquent ne pas utiliser de méthode de spécification du besoin qui leur permette d'appréhender le projet dans sa globalité. Ils confirment également que les choix de conception ne sont majoritairement pas motivés par des facteurs rationnels (Kruchten, 2004) comme nous l'avons vu dans le point 2.2.3.

### 6.1.2. Les échanges autour de l'outil

L'outil imaginé au point 4.4.2 est brièvement expliqué aux architectes interrogés, en mettant l'accent sur le fait qu'il doive aider à spécifier les besoins du candidat bâtisseur, et permettre de les combiner. Ne pas trop donner d'informations sur la forme de cet outil permet aux architectes de s'imaginer cette forme, qui peut être différente de celle évoquée dans la méthodologie de ce mémoire. C'est également dans cette partie que les particularités remarquées lors de l'étude des réponses aux questionnaires de la phase 1 sont évoquées avec les architectes pour recueillir leur avis en tant que professionnels.

### *Utilité d'un outil*

Tous les architectes interrogés ont jugé qu'un outil d'aide pourrait être utile. Louise précise toutefois qu'il doit être bien conçu (communication personnelle, 24 juin 2020). Cela rejoint les observations de Mahdavi et al. (2003) et Weytjens et al. (2009) évoquées au point 2.2.1 sur le développement d'un bon outil. Selon Vincent, l'outil serait surtout utile en tout début de projet pour l'établissement d'un programme (communication personnelle, 14 juillet 2020). Jean placerait également l'utilisation uniquement au début du projet (communication personnelle, 02 juillet 2020). Paul et Louise prolongeraient l'utilisation pendant toute la phase de conception en s'en servant comme d'une check-list afin d'éviter les imprévus (communication personnelle, 15 mai 2020 ; communication personnelle, 24 juin 2020). En revanche, Paul estime qu'il ne faut pas aborder l'ensemble des points dès le départ mais commencer par ce qui est du domaine plastique pour aborder les aspects techniques ensuite (communication personnelle, 15 mai 2020). Cela suit l'approche classique, et la plus répandue, de la conception architecturale car les architectes déterminent généralement d'abord la forme, la répartition des espaces et l'esthétique générale, puis s'intéressent aux aspects techniques et aux contraintes de la construction (voir point 2.1.2).

Aucun profil de candidat bâtisseur n'est à privilégier pour l'utilisation d'un outil selon l'ensemble des architectes interrogés. Durant la conversation, Paul et Jean ont d'ailleurs souligné l'universalité des critères et des préoccupations des candidats bâtisseurs, qui sont les mêmes pour tous, dans des proportions différentes (communication personnelle, 15 mai 2020 ; communication personnelle, 02 juillet 2020). Louise ajoute que les erreurs n'étant pas tolérées par les candidats bâtisseurs, un outil permettant de les éviter pourrait être généralisé à n'importe quel type de projet (communication personnelle, 24 juin 2020).

L'outil tel que l'imaginent les architectes interrogés semble très simplifié et prend l'aspect d'une check-list. Il perd cependant toute la dimension d'évaluation et de comparaison des propositions évoquée dans la première conceptualisation de l'outil. Dans le point 6.2.1 dédié à la discussion des réponses aux entretiens nous reviendrons sur cette question.

### *Evocation des critères les moins importants selon les résultats de la phase 1*

Pour trois des architectes interrogés, les critères **Accessibilité**, **Parking**, **Autres équipements** et **Technologie** sont toujours abordés au cours de la conception même si ce n'est pas dès le début du projet (Louise, communication personnelle, 24 juin 2020 ; Jean, communication personnelle, 02 juillet 2020 ; Vincent, communication personnelle, 14 juillet 2020). Cela leur permet, même si le critère est peu important aux yeux du candidat bâtisseur, de ne pas avoir de surprises avec une nouvelle demande qui apparaîtrait bien plus tard dans le projet en provoquant un retour en arrière de la phase de conception (Vincent, communication personnelle, 14 juillet 2020). Au contraire, selon Paul, certains des critères de conception sont implicites et ne sont pas évoqués spécifiquement comme le critère **Parking**. Il ajoute que les candidats bâtisseurs n'abordent pas d'eux-mêmes le critère **Accessibilité** mais qu'il est important d'aborder ce point en conception car les candidats bâtisseurs ne réfléchissent pas à un futur aussi lointain (communication personnelle, 15 mai 2020). Les équipements spécifiques contenus dans les critères **Autres équipements** et **Technologie** sont demandés directement par les



candidats bâtisseurs car ils sont rendus attractifs par diverses publicités (Paul, communication personnelle, 15 mai 2020). Les équipements comme un système de sécurité à la pointe de la technologie ou une chaudière à pellets de dernière génération sont vus comme un produit de consommation, à mettre en avant pour améliorer son image.

Jean et Vincent indiquent d'ailleurs que les critères doivent être conservés dans la liste globale (communication personnelle, 02 juillet 2020 ; communication personnelle, 14 juillet 2020), tandis que Louise préfère les proposer à un public cible (communication personnelle, 24 juin 2020). Jean signale que certains des sous-critères du critère **Accessibilité**, en particulier le sous-critère **Ascenseur**, sont trop spécifiques et ne sont donc pas adaptés à une liste destinée à tous les candidats bâtisseurs (communication personnelle, 02 juillet 2020).

### *Pertinence des sous-critères*

La phase 1 de ce travail a fait émerger un questionnement sur le sous-critère **Nombre d'étages** du critère **Pièces** car les candidats bâtisseurs interrogés semblaient y accorder peu d'intérêt. La pertinence de ce sous-critère est toujours remise en question à l'issue des entretiens avec les architectes car leurs avis diffèrent sur le sujet. En effet, selon Paul et Vincent, ce sous-critère devrait être maintenu dans la liste car il a une incidence forte sur le coût de construction (le prix au mètre carré décroît quand le nombre d'étages augmente) et est lié à l'accessibilité (communication personnelle, 15 mai 2020 ; communication personnelle, 14 juillet 2020). Durant l'entretien, Vincent a signalé que le nombre d'étages était souvent imposé au candidat bâtisseur en raison des contraintes urbanistiques (communication personnelle, 14 juillet 2020). Cette information est également mentionnée par Louise et Jean pour justifier la suppression de ce sous-critère (communication personnelle, 24 juin 2020 ; communication personnelle, 02 juillet 2020). Les contraintes urbanistiques avaient également été évoquées lors de la phase 1 (voir point 5.2.2) pour signaler que le nombre d'étages n'était peut-être pas une variable à évaluer.

De même, le sous-critère **Type de vitrage** du critère **Performances énergétiques** était remis en question à l'issue de la phase 1. Les architectes interrogés ne donnent pas de réponses claires sur le fait de conserver ou non ce critère dans la liste mais émettent plusieurs suggestions. Louise et Vincent ont tous les deux trouvé ce sous-critère trop spécifique et préfèrent respectivement considérer les performances de l'ensemble des parois sans distinction ou la catégorie de performance du bâtiment (basse énergie, passif, etc.) (Louise, communication personnelle, 24 juin 2020 ; Vincent, communication personnelle, 14 juillet 2020). Paul indique que l'intérêt pour ce sous-critère est lié à l'intérêt général pour l'écologie, qui diffère selon la zone géographique. Il énonce également que l'intérêt peut venir au fil du processus de conception (communication personnelle, 15 mai 2020). Jean a, quant à lui, une vision plus radicale et dit que si les candidats bâtisseurs n'évoquent pas cette thématique d'eux-mêmes c'est que cela ne les intéresse pas. Il dit tout de même qu'il aborde ce point lorsque la conception est bien avancée, car les candidats bâtisseurs ne sont souvent pas informés des différentes technologies (communication personnelle, 02 juillet 2020).

Les deux sous-critères **Nombre d'étages** et **Type de vitrage** ont été évoqués avec les architectes pour avoir leur avis sur la pertinence de ces éléments dans la liste de critères. Les entretiens

ont révélé que les avis sont très divers sur ces thématiques, comme c'était le cas chez les candidats bâtisseurs interrogés à la phase 1. Les avis ne permettent pas de décider s'il est bon de garder ces sous-critères dans la liste mais cela permet d'affirmer qu'ils ne sont pas universels.

#### *Rattachement du critère **Performances énergétiques** à un autre*

Enfin, nous avons remarqué une incohérence entre les notations du critère **Performances énergétiques** (voir point 5.2.2). Une des pistes d'explications avancée était que ce critère pouvait se rattacher à un autre concept. Pour cette question les avis ne sont pas unanimes mais penchent tout de même vers un rattachement au critère **Ecologie** plutôt qu'au critère **Budget**.

Jean et Vincent indiquent que le critère **Performances énergétiques** peut être rattaché aux deux critères cités précédemment (communication personnelle, 02 juillet 2020 ; communication personnelle, 14 juillet 2020). En effet, des performances énergétiques élevées réduisent l'utilisation d'énergies extérieures et sont donc source d'économies futures, tout en préservant les ressources terrestres. La vision de ce critère penche vers un aspect ou l'autre en fonction de sa sensibilité. Pour Louise, il s'agit d'une philosophie de vie, donc le critère se rattache à l'écologie. Selon elle, les candidats bâtisseurs peuvent faire certaines demandes par conviction écologique alors qu'ils ne feront pas d'économies (financières) dans le futur (communication personnelle, 24 juin 2020). D'après Paul, il est fréquent qu'un candidat bâtisseur avec de grandes ambitions écologiques doive renoncer à certaines de ses demandes en raison d'un budget trop serré (communication personnelle, 15 mai 2020). Nous pouvons alors déduire que selon lui le critère **Performances énergétiques** se rattache au critère **Ecologie**.

Une piste de réflexion supplémentaire est ouverte par Vincent : il indique qu'une maison performante sur le plan énergétique est gage de qualité aux yeux du candidat bâtisseur (communication personnelle, 14 juillet 2020). Cela peut provenir des nombreux labels accordés aux bâtiments sur base de critères écologiques ou énergétiques : par exemple, le certificat PEB est obligatoire pour les maisons unifamiliales neuves (Blavier, 2016) et cela peut être frustrant pour le candidat bâtisseur de ne pas atteindre le meilleur niveau.

Ainsi, l'outil décrit a suscité plus ou moins d'enthousiasme chez les différents architectes interrogés même s'ils y voient tous une possible utilité. Il serait facilement généralisable à tout type de projet, en tant que check-list. Les questions sur les critères et sous critères semblent indiquer que la liste doit encore être remaniée puisque les critères peuvent être gardés mais les sous-critères n'ont pas le même niveau de spécification. Une liste à trois niveaux pourrait donc être proposée sur base de ces réponses.

## 6.2. Discussion des résultats de la phase 2

### 6.2.1. Discussion des résultats des entretiens

Les entretiens ont été menés auprès d'architectes inscrits au conseil de Liège de l'ordre des architectes. Les profils d'architectes ont été variés lors de la demande d'entretiens, en termes d'âge, de sexe, de formation et de parcours professionnel. Cependant la diversité des profils n'est pas aussi large chez les répondants car 14% de réponses positives aux demandes d'entretien ont été obtenues. Nous pouvons tout de même penser que les approches sont toutes différentes car pour certains la conception de maisons unifamiliales est leur activité principale alors qu'il s'agit de l'activité complémentaire pour d'autres. Les répondants sont également issus de trois formations différentes. En ce sens, toutes les visions des interrogés sont enrichissantes pour conceptualiser l'outil.

Les entretiens ayant été majoritairement menés par téléphone selon la volonté des architectes interrogés, certains éléments ont été plus compliqués à mettre en place, notamment l'explication de la liste de critères et de l'outil. L'interaction est plus facile lors d'un entretien par visioconférence car cela se rapproche d'un entretien en présentiel, les relances sont facilitées et il est possible de transmettre des documents instantanément ou faire un partage d'écran. Les entretiens téléphoniques ont été plus courts et moins d'informations ont été transmises.

Lors des réponses à la question concernant l'outil, les architectes interrogés semblaient le conceptualiser comme une check-list, en laissant de côté l'évaluation des propositions. Une piste d'explication est que l'outil a été présenté de manière maladroite et le fait d'expliquer le processus d'élaboration de la liste lui donne une grande importance alors qu'il s'agit de la première moitié de l'outil. Une autre piste est que cela reflète leur besoin et que la partie concernant l'évaluation leur semble inutile. Au vu du nombre d'études d'optimisation multicritères pour la conception de bâtiments (voir point 2.2.3), il semble tout de même important de conserver l'aspect d'évaluation multicritères imaginée pour l'outil.

Les architectes interrogés ont également tous approuvé l'utilité d'un tel outil, nous pouvons donc nous interroger sur la présence d'un biais d'acquiescement à cette question. En effet, le ton de certains répondants laissait à penser qu'ils n'étaient pas convaincus alors qu'ils avaient répondu positivement à la question. Mais lors des questions suivantes des réponses négatives ont été formulées. Nous pouvons donc supposer que le ton manifestait une réserve plutôt qu'un acquiescement dû à un biais.

### 6.2.2. Conceptualisation de l'outil

En nous basant sur l'état de l'art et sur les informations collectées au cours des deux phases de ce travail, nous pouvons définir certaines contraintes de l'outil :

- Il doit être simple à comprendre ;
- il doit être facilement utilisable ;
- il ne doit pas complexifier le processus de conception ;
- il doit être adapté à l'ensemble des cas de conception de maisons unifamiliales ;
- il doit apporter une plus-value par rapport au processus de conception classique.

Les objectifs initiaux ne sont pas oubliés, comme le fait de spécifier l'ensemble des besoins du candidat bâtisseur, et lui permettre de choisir entre plusieurs alternatives.

Durant l'entretien, Paul a suggéré de séparer les critères selon les phases pour concentrer l'attention du candidat bâtisseur sur les problématiques actuelles (communication personnelle, 15 mai 2020). La liste complète serait transmise dès le départ, à la fois pour rassurer le candidat bâtisseur sur le fait que ces points seront bien abordés plus tard et pour lui permettre de réfléchir à certaines problématiques auxquelles il n'aurait pas pensé de lui-même.

Durant les entretiens, certains architectes ont trouvé les sous-critères trop spécifiques mais d'autres ont cité des points encore plus spécifiques pour justifier leur intérêt pour un outil leur permettant de ne rien oublier. Par exemple, Louise a cité l'emplacement du tableau électrique comme point à ne pas oublier dans la phase de conception (communication personnelle, 24 juin 2020). La liste devrait peut-être à nouveau être remaniée pour avoir trois niveaux d'information : les critères, les sous-critères, et les points de focalisation.

L'outil pourrait donc être commun au niveau de son utilisation et de la liste de critères et sous-critères, avec une base de points de focalisation. La liste de critères et sous-critères serait fixe mais les points de focalisation pourraient être complétés à l'usage par les architectes. L'outil serait participatif via l'implémentation de nouveaux points de focalisation et accessible depuis une page internet pour être facilement utilisable. L'utilisation via internet permet à l'architecte de l'utiliser depuis n'importe quel poste de travail, même en réunion à l'extérieur de son agence. Nous pouvons imaginer qu'une évolution de l'outil permette aux candidats bâtisseurs d'implémenter eux-mêmes leur notation sans l'intermédiaire de l'architecte et une interface web semble donc être la meilleure approche.

La liste de critères et sous-critères servirait de base de réflexion pour le candidat bâtisseur ainsi que pour structurer les idées lors des discussions. La liste des points de focalisation serait la véritable check-list des architectes évoquée lors des entretiens pour aborder tous les points du projet.

L'outil imaginé ne change pas beaucoup le processus de conception du processus classique (voir figure 26). Son utilisation est ponctuelle, souvent en lien avec une interaction entre l'architecte et le candidat bâtisseur :

- à l'issue du briefing pendant lequel le candidat bâtisseur présente son projet et ses besoins, l'architecte lui remet la liste des critères et sous-critères ;
- lors de la première réunion de chaque étape du processus, l'architecte et le candidat bâtisseur discutent des points de focalisation présents sur la liste et se rapportant à l'étape en cours (les points de focalisation sont très spécifiques et ne sont pas donnés avec la liste des critères et sous-critères) ;
- si des points de focalisation absents de la liste sont mentionnés par le candidat bâtisseur, ils sont ajoutés à la liste globale par l'architecte ;
- lors de cette même réunion, le candidat bâtisseur donne le niveau d'importance de chaque sous-critère selon une échelle de Likert à 7 niveaux, l'architecte implémente les données dans l'outil ;
- après la création des différentes propositions architecturales, l'architecte peut noter lui-même les sous-critères qui peuvent l'être de manière objective et les critères subjectifs sont notés par le candidat bâtisseur, puis implémenter ces notes dans l'outil ;
- l'outil calcule une moyenne pondérée pour chaque critère en prenant comme coefficient de pondération l'importance de chaque sous-critère codée en début d'étape ;
- l'outil fournit une représentation en radar de chaque proposition, permettant de voir les points forts de la proposition et servant de base à la discussion pour l'amélioration de la proposition.

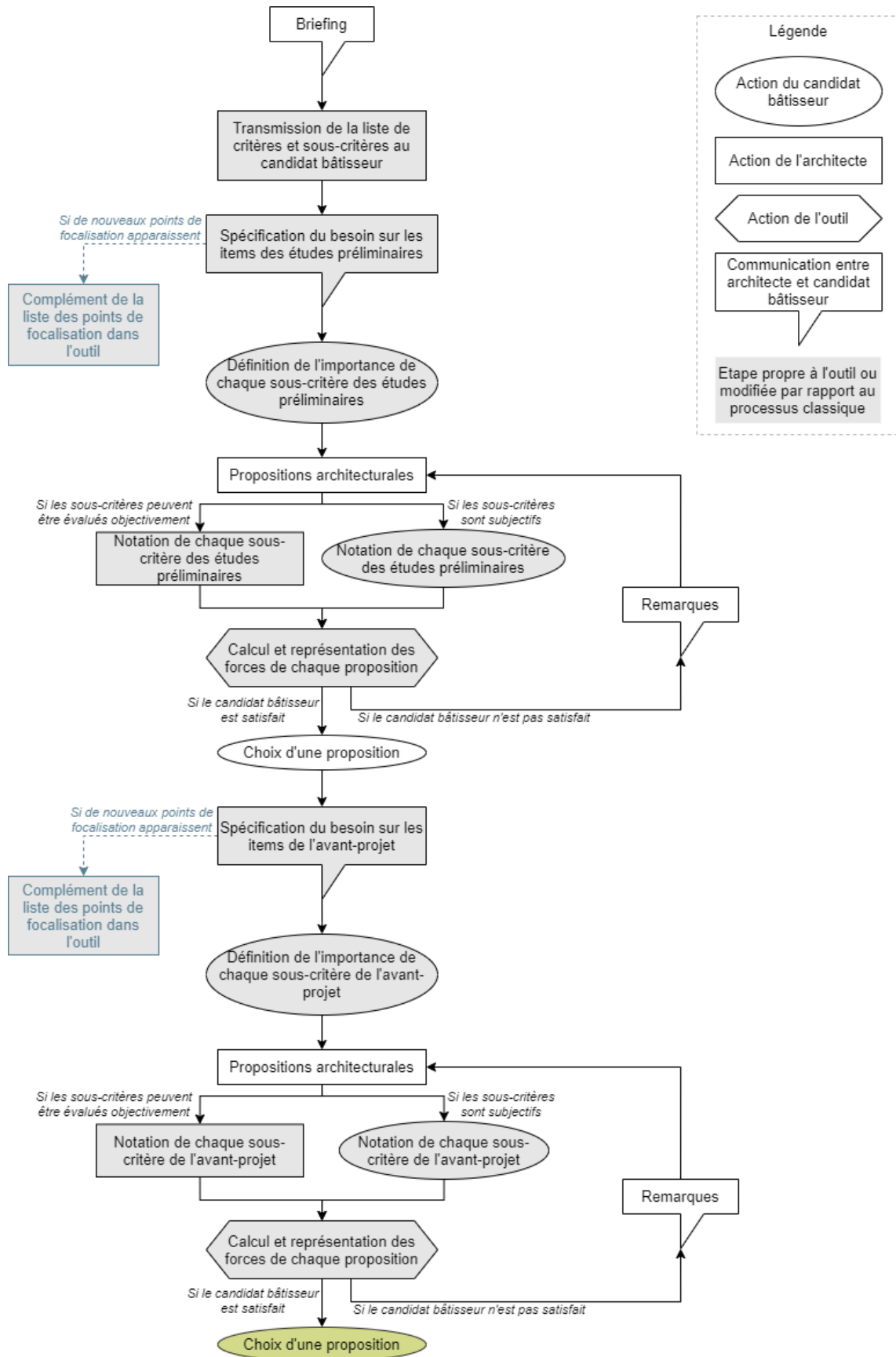


Figure 26 - Diagramme présentant le processus de conception architecturale avec l'outil

L'utilisation d'une moyenne pondérée permet de calculer une note la plus représentative des niveaux d'intérêt du candidat bâtisseur pour chaque critère. En revanche, les critères ne sont pas pondérés sur la représentation en radar pour que celle-ci donne les réels points forts du projet et non une note globale. L'étude des questionnaires a montré que sur un faible échantillon, les candidats bâtisseurs avaient souvent des avis divergents sur les différents sous-critères, ce qui a orienté le choix d'une pondération personnalisée plutôt qu'une pondération fixe.

Le choix de la représentation en radar pour évaluer les propositions vient du fait qu'une moyenne pondérée globale ne serait pas forcément représentative de la qualité d'un projet, même si ce projet correspond bien à la demande du candidat bâtisseur telle que spécifiée dans l'outil. En effet, nous pouvons facilement imaginer qu'un candidat bâtisseur mette une pondération maximale sur un seul critère et minimale sur tous les autres : si ce critère est rempli la note globale du projet sera sensiblement augmentée même si tous les autres critères ont des notes faibles, alors qu'un projet performant dans tous les critères sauf celui avec une pondération haute aura une note globale plus faible. Le graphique en radar permet alors une prise de recul pour le candidat bâtisseur.

Dans la représentation en radar, une note sur 10 est donc attribuée à chaque critère. Cette note est la moyenne pondérée de la notation de chaque sous-critère. La pondération est liée au niveau d'importance de chaque sous-critère, défini en début d'étape par le candidat bâtisseur. La note de chaque sous-critère est donnée directement par l'architecte pour ceux qui sont quantifiables comme les sous-critères **Consommation d'énergie** ou **Classification PEB** par exemple. Pour ceux qui comportent une part de subjectivité, même faible comme par exemple les sous-critères **Confort acoustique** (selon la manière de vivre du candidat bâtisseur) ou **Escaliers** (selon les préférences esthétiques et ergonomiques du candidat bâtisseur), la notation est faite par le candidat bâtisseur.

Le fait de faire évaluer à l'utilisateur des points particuliers du bâtiment via un questionnaire est déjà une technique utilisée dans l'outil DQI. Gann et al. (2003) utilisent une notation au travers d'affirmations sur les qualités du projet qui sont approuvées ou non sur une échelle de Likert. Dans le cas de l'outil proposé dans ce mémoire, la notation est directe sans passer par une échelle, mais le but est également de pouvoir juger de la qualité d'un projet.

Markus (2003) indique que dans le cas de l'outil DQI, les algorithmes et mécanismes de pondérations devraient être supprimés au profit d'un dialogue entre l'architecte et ses clients. L'évaluation proposée ici, bien que basée sur des calculs de moyennes pondérées a, entre autres, pour but de guider des choix et de servir de base à la discussion pour la suite du projet.

Pour permettre de constater l'évolution de la proposition ou comparer des propositions, l'outil garderait en mémoire les données relatives à chaque proposition pour pouvoir superposer les graphiques en radar. La superposition permet de comparer les propositions critère par critère (voir figure 27) afin de vérifier que l'évolution s'effectue dans le bon sens si la comparaison concerne deux versions successives d'une même proposition, ou afin d'aider le candidat bâtisseur dans son choix si la comparaison concerne deux propositions différentes. La représentation est la plus objective possible, vis-à-vis des attentes du candidat bâtisseur. En effet l'avis de l'architecte n'est pas pris en compte dans cette représentation, ce qui évite l'effet de préférence évoqué par Nikander et al. (2014).

### FICHE D'ÉVALUATION COMPARATIVE

Proposition 1 : Proposition A - Version 2 (15/07/2020) - Avant-projet somm.

Proposition 2 : Proposition C - Version 3 (26/07/2020) - Avant-projet somm.

**BUDGET :**

Proposition 1 (estimation) : 210 000€ (+5%)

Proposition 2 (estimation) : 195 000€ (-2,5%)

**FORCES ET FAIBLESSES :**



Figure 27 - Exemple de fiche comparative fournie par l'outil



Le **Budget** étant un critère très important et limitant, il n’entrerait pas en compte dans la représentation en radar mais serait indiqué dans un autre cadre, précisant s’il dépasse ce qui était fixé ou non, en pourcentages selon l’estimatif calculé par l’architecte.

Le critère **Durée du projet** n’est pas pris en compte dans la représentation en radar mais est gardé comme point de discussion car il est difficile d’estimer précisément la durée des travaux avant de faire appel à un entrepreneur. Seules les techniques de construction utilisées peuvent permettre prédire si la construction prendra plus ou moins de temps mais c’est une comparaison entre deux possibilités. Par exemple, une maison préfabriquée en bois sera montée plus rapidement qu’une maison en blocs de béton. Ainsi, ce critère est important à définir car il peut orienter certains choix mais il ne semble pas adapté à évaluer les performances d’une proposition.

Tous les critères sont représentés dès l’étape des études préliminaires, ce sont les sous-critères pris en compte qui sont moins nombreux en début de projet. Ainsi deux versions qui ne sont pas à la même étape peuvent être comparées sur un même radar. L’étape est mentionnée dans les noms de versions comparées sur la fiche d’évaluation pour que le candidat bâtisseur puisse prendre du recul face à certaines informations. D’une étape à l’autre, de nouveaux sous-critères sont pris en compte, ce qui peut modifier fortement la note d’un critère, la comparaison dans ce cas peut être effectuée mais le candidat bâtisseur doit garder un regard critique. L’architecte peut aider à interpréter le graphique dans ce cas.

Une ébauche d’interface a été imaginée et est présentée à la figure 28. Cette ébauche a pour but de présenter les différentes fonctionnalités imaginées pour l’outil et leur articulation. L’interface imaginée est simple et la page comporte un bandeau et une arborescence fixes. Seule la partie sur la tâche en cours change et l’architecte peut facilement se situer par rapport à son projet.

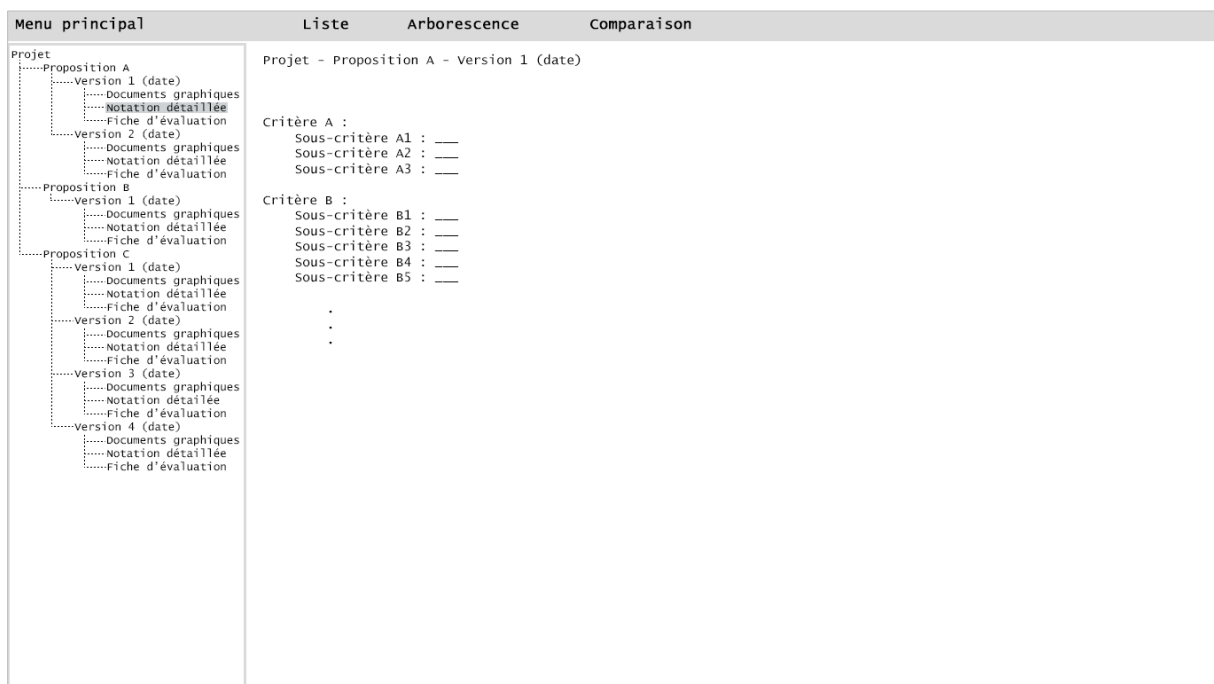


Figure 28 - Page type imaginée pour l'outil

L'arborescence à gauche de la page permet d'accéder rapidement à toute l'évolution du projet. Les différentes propositions et leurs versions sont gardées en mémoire pour permettre de comparer les différentes évaluations. Pour chaque version, 3 items sont générés automatiquement :

- « Documents graphiques » : page permettant à l'architecte d'importer s'il le souhaite, les documents graphiques d'une version pour les retrouver rapidement et les inclure dans le rapport d'évaluation ;
- « Notation détaillée » : page permettant à l'architecte d'encoder les différentes notes de qualité du projet accordées aux sous-critères pris en compte dans la version en cours ;
- « Fiche d'évaluation » : page permettant de visualiser les résultats de la proposition.

Le bandeau fixe présente quatre boutons :

- « Menu principal » : permet à l'architecte de retourner à sa page de profil pour accéder à ses autres projets en cours, ainsi que de proposer un point de focalisation pour compléter la liste disponible pour tous les architectes ;
- « Liste » : permet à l'architecte d'accéder à la liste de critères et sous-critères pour y inscrire les notes d'importance du candidat bâtisseur pour chacun des sous-critères, les points de focalisation sont également disponibles ici et l'architecte peut en ajouter pour ce projet uniquement ;
- « Arborescence » : permet à l'architecte d'ajouter un nouvel élément à l'arborescence et pour chaque version créée, l'outil demande l'étape en cours afin de voir quels critères et sous-critères sont pris en compte dans l'évaluation ;
- « Comparaison » : permet à l'architecte de créer les fiches comparatives entre plusieurs versions (d'une même proposition ou non).

### 6.2.3. Discussion de l'outil

Pour proposer un outil simple et utilisable par le plus grand nombre, certaines attentes ou pistes ont été abandonnées. L'utilisation d'une approche multicritères, en particulier pour choisir la meilleure proposition fait intuitivement penser à de l'optimisation. Cependant, comme évoqué au point 2.2.3 de l'état de l'art, les algorithmes d'optimisation multicritères demandent un grand temps de calcul, d'autant plus que nous avons dans ce travail une approche globale. Utiliser des algorithmes d'optimisation comme le NSGA-II serait bien trop long et demanderait une puissance de calcul considérable pour les ordinateurs, ce qui n'est pas réaliste pour des projets de maisons unifamiliales.

L'approche multicritères de l'outil consiste à présenter les points forts et les faiblesses de chaque proposition selon plusieurs critères pour guider les choix du candidat bâtisseur face à des informations quantifiées. Cela représente l'ensemble des critères de conception, sans chercher d'optimum. L'utilisation de l'outil laisse toujours de la place pour l'émotion dans les choix.

Le choix d'une plateforme participative pour implémenter la liste vient du fait que l'approche de chaque architecte et chaque candidat bâtisseur est différente, de nouveaux points peuvent donc apparaître à chaque fois qu'un architecte conçoit une maison unifamiliale.

Le processus de conception d'un tel outil prend beaucoup de temps et doit être itératif, ce qui n'est pas possible dans ce mémoire. Seule une vision de l'outil sur base d'une première étude de la conception vue par des candidats bâtisseurs et des architectes peut être fournie. Pour pouvoir améliorer cette vision il faudrait réaliser des observations en agence, notamment pour créer la base de la liste de points de focalisation et adapter le processus de la figure 26. Le processus présenté est très théorique car il se base essentiellement sur l'état de l'art, et pourrait être plus réaliste en y intégrant des étapes observées en agence telles que prévues dans le protocole initial.

Les grands principes de conception d'un outil sont spécifiés par la norme ISO 9241-210 (2010) et le protocole mis en place dans ce mémoire respecte deux des six principes énoncés. Trois autres principes sont envisagés pour aller plus loin dans la conception de l'outil (voir point 7.3.1) donc seul le principe concernant les compétences de l'équipe de conception n'est pas envisagé. Pour des raisons de droits d'auteur, ces principes ne peuvent être cités dans ce mémoire.

Enfin, le cadre d'étude est ici limité à la conception de maisons unifamiliales mais nous pouvons imaginer appliquer une méthode similaire en rénovation ou pour d'autres types de bâtiments en adaptant la liste de critères/sous-critères/points de focalisation pour chaque type de projet. Une partie des architectes interrogés ont d'ailleurs évoqué cette possibilité (voir tableau 26 dans l'annexe n°6).

La zone géographique déterminée pour limiter l'étude aurait finalement pu être élargie car le processus de conception est similaire entre les différentes régions de Belgique et même avec les pays voisins, et les niveaux d'intérêt des candidats bâtisseurs divergeaient avec une population réduite. Avec une zone géographique élargie, les différences culturelles auraient été plus marquées mais cela n'aurait pas modifié le processus de conception. Cela n'aurait pas davantage freiné l'étude puisque les pondérations sont définies par le candidat bâtisseur lui-même.

## Chapitre 7 - Conclusion

---

Ce chapitre présente un retour sur les résultats obtenus au cours de ce travail. Les questions de recherche seront tout d'abord reprises avec les éléments de réponse correspondant à chacune, puis nous évoquerons les limites de ce mémoire et les perspectives pour un futur travail de recherche.

### 7.1. Retour sur le travail effectué et les questions de recherche

L'état de l'art permet en premier lieu de définir et mieux comprendre le processus de conception et ses aspects sociologiques. La communication y tient une grande place et constitue le principal facteur de la bonne prise en compte des besoins du candidat bâtisseur. Une des fonctions de l'outil doit donc être de servir de base à la communication entre l'architecte et le candidat bâtisseur. L'analyse des outils actuellement utilisés dans la pratique architecturale et des recherches menées ces dernières années met en évidence que peu d'outils existent dans la thématique de ce mémoire et qu'ils sont peu utilisés. Peu de recherches sont menées sur dans ce domaine. Pourtant, les entretiens effectués au cours de cette recherche montrent qu'il y a un besoin du point de vue des architectes.

Les deux étapes de la recherche sont une adaptation de la méthodologie de l'UX design qui préconise la prise en compte et l'implication des utilisateurs tout au long du processus de conception d'un outil (Gronier & Lallemand, 2016). Les deux acteurs principaux du processus de conception sont interrogés pour définir différentes caractéristiques de l'outil.

- Des questionnaires sont soumis à des candidats bâtisseurs pour valider les critères pris en compte et étudier la possibilité d'une pondération fixe dans une analyse multicritères.
- Des entretiens sont menés auprès d'architectes afin de mieux comprendre leur manière de travailler, et de recueillir leur point de vue sur des incohérences remarquées à l'étude des questionnaires.

A la suite de ces deux phases, la vision de l'outil a pu être affinée : certaines attentes ont été réduites, d'autres ont été ajoutées afin que l'outil s'intègre mieux à la pratique architecturale actuelle. L'outil proposé prend finalement la forme d'une page web, qui permet en tout premier lieu de définir l'ensemble des besoins du candidat bâtisseur grâce à l'utilisation d'une liste de critères. La seconde utilisation de l'outil consiste à produire une fiche d'évaluation synthétique des propositions faites par l'architecte via une notation de chaque critère pour mettre en lumière les forces du projet et ce qui doit être amélioré. Avec une comparaison de deux fiches d'évaluation, le candidat bâtisseur peut être aidé dans ses choix de manière plus objective sans les recommandations de l'architecte.

Même si la finalité de ce travail est de produire un outil d'aide à l'expression de la demande du candidat bâtisseur et à sa prise en compte dans la conception architecturale, les phases de recherche ont permis de répondre à des questions servant de guide pour l'outil.

### **Q1 : Un outil peut-il permettre de mieux incorporer tous les aspects lors de la conception d'une habitation ?**

Les deux thématiques qui composent cette question peuvent être abordées séparément. L'exhaustivité de la demande du candidat bâtisseur peut être obtenue à l'aide d'un outil tel qu'une check-list. En effet, cinq des six répondants au questionnaire de la première phase du travail de recherche admettent avoir découvert des critères à la lecture du questionnaire (voir point 5.1.4). Une check-list est donc pertinente pour s'assurer que le candidat bâtisseur n'oublie aucun aspect lorsqu'il formalise ses besoins et attentes. Un des rôles de l'architecte est de s'assurer que tous les aspects liés au projet sont bien pris en compte, mais un oubli peut arriver. Les architectes interrogés au cours de la seconde phase indiquent d'ailleurs qu'ils abordent certains points si les candidats bâtisseurs ne le font pas d'eux-mêmes. Une check-list est donc également pertinente du côté des architectes. C'est d'ailleurs sous la forme d'une check-list qu'ils imaginent l'outil lorsque celui-ci est évoqué lors des entretiens (voir point 6.1.2). Ils conviennent également de l'utilité d'un outil, ce qui nous permet de supposer que des améliorations du processus de conception actuel sont possibles. La check-list peut également servir de médium lors de la communication entre l'architecte et le candidat bâtisseur, puisqu'en discutant d'un terme, ils peuvent s'assurer qu'ils se comprennent mutuellement.

La deuxième thématique induite par cette question concerne la correspondance entre l'architecture finale et la demande initiale du candidat bâtisseur. La correspondance peut être imparfaite car certaines demandes du candidat bâtisseur sont incompatibles (Bhatt et al., 2013). Dans le point 2.1.4 de l'état de l'art, nous avons évoqué la variété et la complexité des besoins et attentes du candidat bâtisseur (Van der Linden et al., 2017), avec lesquels l'architecte doit jongler pour concevoir le meilleur bâtiment possible. L'orientation du choix entre deux aspects incompatibles est suggérée par l'architecte au candidat bâtisseur. Lors des entretiens, les architectes indiquent d'ailleurs aiguiller les candidats bâtisseurs selon leur profil (voir point 6.1.1). Cependant, des biais peuvent exister : la perception de l'architecte sur les priorités du candidat bâtisseur peut être incomplète ou erronée, et un effet de préférence (Nikander et al., 2014) tel qu'évoqué dans le point 2.1.2 de l'état de l'art peut exister chez l'architecte de manière inconsciente. Dans ces deux cas de figure, l'architecte pourrait orienter le choix vers la mauvaise option. En plus de la check-list imaginée, l'outil permet de limiter ces biais : via une échelle d'importance pour chaque sous-critère afin que l'architecte détermine parfaitement les priorités du candidat bâtisseur, et une présentation objective des différentes options.

Au regard de ces observations, nous pouvons supposer que l'outil développé permet de mieux incorporer tous les aspects lors de la conception d'une habitation, il faut toutefois que la conception de cet outil soit bien menée pour qu'il soit parfaitement adapté à l'utilisation prévue.

## Q2 : Est-il possible de « rationaliser » les choix ou le « coup de cœur » prend-il le dessus ?

Kruchten (2004), en s'intéressant au processus de décision, a démontré que celui-ci est très complexe dans le domaine de l'architecture (voir point 2.2.3). D'après lui, les décisions ne sont souvent pas définitives et c'est un point qui a également pu être observé en stage. C'est d'ailleurs une des motivations de cette recherche. La compréhension des choix est difficile car Kruchten (2004) met en avant le fait qu'ils ne peuvent pas souvent être rationalisés. L'étude de Byrne et al. (2011) a montré que les préférences esthétiques ne sont pas forcément en accord avec une solution optimale calculée par ordinateur. Une grande place est laissée aux choix subjectifs et émotionnels en conception.

Les critères jugés incontournables par les candidats bâtisseurs au cours de la phase 1 (voir point 5.1.3) sont d'ailleurs majoritairement subjectifs et liés à une manière de vivre. Ces critères sont difficilement quantifiables, voire impossibles à quantifier. Seul le critère **Budget**, mis en première place, semble rationnel. Les architectes interrogés au cours de la phase 2 ont aussi évoqué la philosophie de vie comme guidant certains choix, en particulier en termes d'écologie car certains investissements ne sont pas rentables sur le plan financier mais sont souhaités par le candidat bâtisseur en raison de ses convictions (voir point 6.1.2). Les architectes ont également indiqué que les choix du candidat bâtisseur pouvaient être guidés par l'émotion et par la raison mais que la plupart du temps, l'aspect émotionnel primait. L'aspect rationnel est, selon leur expérience, lié au budget, ce qui est en accord avec les observations de la phase 1.

La littérature scientifique ainsi que les réponses apportées au cours des différentes phases du projet semblent indiquer que les choix ne peuvent être rationalisés. Cela confirme que l'outil proposé n'a pas besoin de fournir une optimisation complète de l'habitation par un programme informatique qui ne prendrait pas en compte les aspects non quantifiables du projet, primordiaux pour le candidat bâtisseur.

**Q3 : Est-il possible de créer un outil qui permette de recenser l'ensemble des besoins du candidat bâtisseur pour évaluer une proposition architecturale ?**

Les deux réponses précédentes ont permis de mieux imaginer l'outil à proposer, qui semble réaliste par sa simplicité. Il comporte plusieurs fonctionnalités, comme la majorité des outils utilisés en architecture selon Weytjens et al. (2009) (voir point 2.2.1). Une des difficultés lors de la conception de l'outil est de combiner ces fonctionnalités entre elles, ce qui a été plutôt simple dans le cas de l'outil présenté dans ce mémoire.

La première question de recherche permet de voir l'importance d'une check-list, qui n'était pas envisagée de cette manière au début de la recherche. Le fait d'interroger les utilisateurs finaux, comme le préconise la méthode de design UX (Gronier & Lallemand, 2016), a permis de mieux comprendre leur besoin, qui concerne l'établissement du programme. La check-list est donc la première fonctionnalité de l'outil.

Les biais évoqués lors de la réponse à la première question de recherche ont permis de rechercher une méthode pour montrer les forces et faiblesses du projet de manière objective. La seconde question de recherche permet d'éliminer l'utilisation d'algorithmes d'optimisation, très compliqués et inadaptés car les choix ne peuvent être rationalisés et un ordinateur ne peut se substituer à l'humain dans notre cas. Ces deux éléments ont orienté vers le choix d'une représentation en radar pour l'évaluation des différentes propositions. Cette représentation permet de garder l'approche multicritères de la conception sur base des critères de la check-list.

L'évaluation en radar est un indicateur permettant de mettre en évidence la meilleure solution mais le candidat bâtisseur reste le décideur final. Les deux fonctionnalités de l'outil peuvent se combiner et un outil assez simple qui répond aux deux problématiques est conceptualisé dans ce mémoire.

La garantie d'un bon outil passe ensuite par une bonne interface utilisateur, qui a également été conceptualisée dans ce mémoire avec le même objectif de simplicité.

L'outil proposé dans ce mémoire semble répondre aux objectifs initiaux et à ceux déterminés au cours de la recherche. Il reste cependant au stade d'ébauche et devra être testé et affiné grâce à des cas réels pour vérifier son efficacité et son adéquation au besoin des utilisateurs.

## 7.2. Limites

Ce travail se base sur les réponses de six candidats bâtisseurs et trois constructeurs clé sur porte pour la phase 1, et sur quatre interviews d'architectes pour la phase 2. La phase 1 comporte peu de répondants, dus à la difficulté d'administration de questionnaires sur des salons lorsque l'enquêteur est seul. Les salons attirent également beaucoup de personnes ne correspondant pas à la cible recherchée (mauvaise zone géographique, projet de rénovation, etc.), des personnes venant uniquement se renseigner sans projet de construction, et évidemment certaines personnes ne souhaitent pas répondre au questionnaire. La méthode de sélection des répondants a été choisie pour les cibler au mieux et ne pas avoir de réponses inexploitable mais elle ne permet pas de toucher un public large sans une équipe de plusieurs enquêteurs.

Concernant les réponses aux entretiens de la phase 2, les architectes étaient tous inscrits au Conseil de Liège, ce qui signifie que si des pratiques différentes existent ailleurs en Wallonie, celles-ci ne sont pas prises en compte.

L'autre limite à prendre en compte est le temps, car d'autres phases seraient nécessaires pour compléter et affiner la vision de l'outil. Cependant ce n'est pas possible dans le cadre d'un mémoire de master, car la durée est trop courte pour mettre en place toutes les expériences, à plus forte raison dans le contexte particulier de la crise sanitaire actuelle.

Néanmoins, ce travail a permis de mettre en place les bases d'un outil et ouvre des perspectives pour une future recherche comme nous le verrons dans le point suivant.

## 7.3. Perspectives

### 7.3.1. Perspectives pour la poursuite de conception de l'outil

La phase 2 du protocole initial de recherche comportait des observations en agence avec un court test, en plus des entretiens auprès d'architectes. Ces observations devraient être menées afin de croiser les informations entre ce que les architectes déclarent vivre pendant la phase de conception et ce qu'un observateur extérieur perçoit. Ces observations devront s'effectuer sur plusieurs couples architecte-candidat bâtisseur et sur l'ensemble de la phase de conception. Le test accompagnant ces observations permettra d'évaluer chaque proposition pour suivre l'évolution du projet et les choix du candidat bâtisseur. Cette partie du protocole permettra de compléter la réponse à la seconde question de recherche concernant la rationalisation des choix. Les observations permettront de voir quels éléments sont abordés et quand, afin de réorganiser la liste si besoin et associer chaque sous-critère à une étape. Elles permettront également de dresser la liste des points de focalisation. Les entretiens avec les architectes pourront être menés en parallèle



Comme évoqué dans le point 6.2.3, le processus de conception d'un tel outil étant itératif, celui proposé ici n'est qu'une ébauche qui doit être améliorée. En particulier, la nouvelle liste de critères devrait être validée par une étude quantitative auprès de candidats bâtisseurs wallons. En utilisant un modèle de questionnaire similaire à celui utilisé dans la phase 1 de ce mémoire, des profils types de candidats bâtisseurs pourraient apparaître.

Enfin, un test de l'outil en agence une fois celui-ci développé serait nécessaire pour vérifier sa simplicité d'utilisation et les fonctionnalités. De nouvelles demandes peuvent apparaître pendant le test, de la part des architectes concernant les fonctionnalités et de la part des candidats bâtisseurs concernant les résultats.

### 7.3.2. Perspectives pour l'évolution de l'outil à long terme

L'outil est ici assez simple et n'utilise pas de méthode d'évaluation particulière pour les différents critères. Des outils d'évaluation des différentes performances du bâtiment existent et sont souvent utilisables avec une maquette BIM. Nous pouvons imaginer qu'avec l'intérêt grandissant pour le BIM ces dernières années, son utilisation va augmenter, y compris pour des projets de maisons unifamiliales. Cette utilisation permettrait de noter de manière automatique certains sous-critères à partir de la maquette BIM. Cela est hypothétique car ne correspond pas à la pratique architecturale actuelle pour les maisons unifamiliales d'une part, et l'intérêt du BIM est surtout marqué pour des bâtiments publics ou de grande ampleur d'autre part.

Finalement, l'interface imaginée n'est accessible que pour des architectes et les informations données par le candidat bâtisseur y sont retranscrites. Une utilisation plus large de l'outil peut être envisagée en ouvrant l'interface au candidat bâtisseur, qui remplirait lui-même ses centres d'intérêt. Toutefois, le fait de déléguer cette partie au candidat bâtisseur réduirait l'interaction architecte-client, ce qui n'est pas le but recherché.

Cependant, la mise à disposition de l'outil à des candidats bâtisseurs pourrait être utile à ceux souhaitant concevoir eux-mêmes leur habitation, à l'image de l'utilisation d'un concepteur de voiture. L'outil devrait alors être implémenté d'une technologie d'intelligence artificielle qui, par apprentissage, en se basant sur les combinaisons de choix des autres projets, pourrait aider à guider les candidats bâtisseurs dans leurs choix. Cela suppose tout de même que des profils types de candidats bâtisseurs existent, ce qui n'a pas encore été démontré.

## Bibliographie

---

- Bachelet, R. (2012, 25 novembre). *Recueil, analyse & traitement de données : l'entretien* [Diapositives]. Ecole Centrale Lille. [http://rb.ec-lille.fr/l/Analyse\\_de\\_donnees/Methodologie\\_entretien.pdf](http://rb.ec-lille.fr/l/Analyse_de_donnees/Methodologie_entretien.pdf)
- Bachelet, R. (2014, 23 mai). *Recueil, analyse & traitement de données : Le questionnaire* [Diapositives]. Ecole Centrale Lille. [http://rb.ec-lille.fr/l/Analyse\\_de\\_donnees/Methodologie\\_Conception\\_et\\_administration\\_de\\_questionnaires.pdf](http://rb.ec-lille.fr/l/Analyse_de_donnees/Methodologie_Conception_et_administration_de_questionnaires.pdf)
- Bako, Z. Z., & Jusan, M. M. (2012). Motivational Factors Influencing Housing Interior Finish Choice and Preference. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 36, 177-186. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.020>
- Bhatt, M., Borrmann, A., Amor, R., & Beetz, J. (2013). Architecture, computing, and design assistance. *Automation in Construction*, 32, 161-164. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.01.001>
- Byrne, J., Fenton, M., Hemberg, E., McDermott, J., O'Neill, M., Shotton, E., & Nally, C. (2011). Combining Structural Analysis and Multi-Objective Criteria for Evolutionary Architectural Design. Dans C. Di Chio (Éd.), *Applications of Evolutionary Computation* (p. 204-213). Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-20520-0\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20520-0_21)
- Defays, A., & Elsen, C. (2018). ARCHITECTE ET MAÎTRE D'OUVRAGE MAIN DANS LA MAIN, OU DOS À DOS ? *Archinews*, 18, 15-21. Récupéré le 12 juillet 2020 sur [https://www.ordredesarchitectes.be/files/images/OA\\_2018\\_Archinews\\_18\\_WEB.pdf](https://www.ordredesarchitectes.be/files/images/OA_2018_Archinews_18_WEB.pdf)
- Doucet, I. (2015). Intermède. Les artefacts architecturaux : faites entrer les acteurs !. *CLARA*, 3(1), 143-144. <https://doi.org/10.3917/clara.003.0143>
- Evins, R. (2013). A review of computational optimisation methods applied to sustainable building design. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 22, 230-245. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.02.004>
- Frossard, M., Peuportier, B., & Schalbart, P. (2018, mai). *Optimisation multicritère et analyse du cycle de vie de bâtiments zéro-énergie*. IBPSA France: Conférence Francophone de l'International Building Performance, Bordeaux, France. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01982633>
- Gann, D., Salter, A., & Whyte, J. (2003). Design Quality Indicator as a tool for thinking. *Building Research & Information*, 31(5), 318-333. <https://doi.org/10.1080/0961321032000107564>
- Gronier, G., & Lallemand, C. (2016). *Méthodes de design UX. 30 méthodes fondamentales pour concevoir et évaluer les systèmes interactifs*. Eyrolles.

- Ivory, C. (2004). Client, User and Architect Interactions in Construction : Implications for Analysing Innovative Outcomes from User-Producer Interactions in Projects. *Technology Analysis & Strategic Management*, 16(4), 495-508. <https://doi.org/10.1080/0953732042000295801>
- Kiviniemi, A. (2005, mars). *Requirements Management Interface to Building Product Models*. [https://www.researchgate.net/profile/Arto\\_Kiviniemi/publication/248399790\\_Requirements\\_management\\_interface\\_to\\_building\\_product\\_models/links/564f902f08ae1ef9296ead6b/Requirements-management-interface-to-building-product-models.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Arto_Kiviniemi/publication/248399790_Requirements_management_interface_to_building_product_models/links/564f902f08ae1ef9296ead6b/Requirements-management-interface-to-building-product-models.pdf)
- Kruchten, P. (2004). An Ontology of Architectural Design Decisions in Software-Intensive Systems. Dans J. Bosch (Éd.), *Proceedings of the 2nd Groningen Workshop on Software Variability Management*. [https://www.researchgate.net/publication/245352502\\_An\\_Ontology\\_of\\_Architectural\\_Design\\_Decisions\\_in\\_Software-Intensive\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/245352502_An_Ontology_of_Architectural_Design_Decisions_in_Software-Intensive_Systems)
- Mahdavi, A., Feurer, S., Redlein, A., & Suter, G. (2003). AN INQUIRY INTO THE BUILDING PERFORMANCE SIMULATION TOOLS USAGE BY ARCHITECTS IN AUSTRIA. *Proceedings of the Eighth International IBPSA Conference*, 777-784. [http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2003/BS03\\_0777\\_784.pdf](http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2003/BS03_0777_784.pdf)
- Mahdavinejad, M., & Mansoori, S. (2012). Architectural Design Criteria of Socio-Behavioral Approach toward Healthy Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 35, 475-482. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.02.113>
- Markus, T. A. (2003). Lessons from the Design Quality Indicator. *Building Research & Information*, 31(5), 399-405. <https://doi.org/10.1080/0961321032000088016>
- McDonnell, J., & Lloyd, P. (2014). Beyond specification : A study of architect and client interaction. *Design Studies*, 35, 327-352. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2014.01.003>
- Nikander, J. B., Liikkanen, L. A., & Laakso, M. (2014). The preference effect in design concept evaluation. *Design Studies*, 35, 473-499. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2014.02.006>
- Norouzi, N., Shabak, M., Embi, M. R. B., & Khan, T. H. (2015a). A New Insight into Design Approach with Focus to Architect-Client Relationship. *Asian Social Science*, 11(5), 108-120. <https://doi.org/10.5539/ass.v11n5p108>
- Norouzi, N., Shabak, M., Embi, M. R. B., & Khan, T. H. (2015b). The architect, the client and effective communication in architectural design practice. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172, 635-642. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.413>
- Oluwatayo, A. A. (2013). CLIENT EXPECTATION FROM RESIDENTIAL PROPERTY DESIGN SERVICES AND ARCHITECTS' PERCEPTION. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 40(1), 33-38. <https://doi.org/10.9744/dimensi.40.1.33-38>

- Ordre des Architectes | Conseil francophone et germanophone. (2020, février). *L'architecte & ses missions*. Récupéré le 21 mai 2020 sur [https://www.ordredesarchitectes.be/files/documents/ODA2469-04\\_2020\\_De%CC%81pliant\\_Missions\\_Architecte\\_SITE.pdf](https://www.ordredesarchitectes.be/files/documents/ODA2469-04_2020_De%CC%81pliant_Missions_Architecte_SITE.pdf)
- Recht, T., Robillart, M., Garnier, C., Schalbart, P., & Peupartier, B. (2016, mai). *Éco-conception de maisons à énergie positive assistée par optimisation multicritère*. IBPSA France: Conférence Francophone de l'International Building Performance, Marne-la-Vallée, France. <https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01464415/>
- Shen, W., Zhang, X., Shen, G. Q., & Fernando, T. (2013). The User Pre-Occupancy Evaluation Method in designer–client communication in early design stage : A case study. *Automation in Construction*, 32, 112-124. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.01.014>
- Shi, X., & Yang, W. (2013). Performance-driven architectural design and optimization technique from a perspective of architects. *Automation in Construction*, 32, 125-135. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.01.015>
- Siva, J. P. S., & London, K. (2009). Habitus shock : a model for architect-client relationships on house projects based on sociological and psychological perspectives. Dans C. T. Tzeng, S. Emmitt, & M. Prins (Éds.), *CIB W096 2009 : Proceedings of the CIB W096 Architectural Management, National Cheng Kung University, Taiwan, 2-4 November 2009* (p. 209-220). <http://hdl.handle.net/10536/DRO/DU:30021067>
- Siva, J. P. S., & London, K. (2011). Investigating the Role of Client Learning for Successful Architect–Client Relationships on Private Single Dwelling Projects. *Architectural Engineering and Design Management*, 7(3), 177-189. <https://doi.org/10.1080/17452007.2011.594570>
- Stals, A., Jancart, S., & Elsen, C. (2016). How do small and medium architectural firms deal with architectural complexity ? A look into digital practices. *Proceedings of the 34th eCAADe annual conference : Complexity and Simplicity*, 159-168. <http://hdl.handle.net/2268/196234>
- Van der Linden, V., Dong, H., & Heylighen, A. (2017, avril). The good client : How architect-client dynamics mediate attention to users. Dans R. Hay & F. Samuel (Éds.), *Professional Practices in the Built Environment Conference Proceedings* (p. 174-183). <https://lirias.kuleuven.be/1954056?limo=0>
- Ward, C., Okura, Y., Kennedy, A., & Kojima, T. (1998). The U-Curve on trial : a longitudinal study of psychological and sociocultural adjustment during Cross-Cultural transition. *International Journal of Intercultural Relations*, 22(3), 277-291. [https://doi.org/10.1016/s0147-1767\(98\)00008-x](https://doi.org/10.1016/s0147-1767(98)00008-x)

Weytjens, L., Verdonck, E., & Verbeeck, G. (2009). Classification and Use of Design Tools : The Roles of Tools in the Architectural Design Process. *Design Principles and Practices : An International Journal*, 3(1), 289-302. <https://doi.org/10.18848/1833-1874/cgp/v03i01/37572>

## Webographie

---

Biddit (s.d.). *Biddit: le meilleur site de Vente Online Immo en Belgique*. Consulté le 24 novembre 2019 sur <https://www.biddit.be/fr/catalog/landing>

Blavier (2016, 13 avril). *L'importance du certificat PEB (Performance Energétique du Bâtiment)*. Consulté le 25 juillet 2020 sur <https://www.blavier.be/fr/blog/limportance-du-certificat-peb-performance-energetique-du-batiment/>

Immoweb (s. d.). *Maison et appartement à vendre*. Consulté le 24 novembre 2019 sur <https://www.immoweb.be/fr/immo/a-vendre>

Livos (2003, 25 février). *Infos pratiques : construire Conseils à l'attention du candidat bâtisseur - Réglementation de construction*. Consulté le 24 novembre 2019 sur <https://www.livos.be/fr/info-construction/guide-du-logement/construire/reglementation-de-construction/infos-pratiques-construire-conseils-a-lattention-du-candidat-batisseur/>

Ordre des Architectes | Conseil francophone et germanophone (s. d.). *Trouver un architecte*. Consulté le 10 juillet 2020 sur <https://www.ordredesarchitectes.be/trouver-un-architecte>

Test-Achats (2014, 21 février). *Une brique dans le ventre pas toujours digeste*. Consulté le 18 juillet 2020 sur <https://www.test-achats.be/maison-energie/achat/news/brique-dans-le-ventre-pas-toujours-digeste/larchitecte-choisi-ou-impose->

Wallonie (2019). *Estimer un loyer avec la grille indicative des loyers*. Consulté le 24 novembre 2019 sur <https://www.wallonie.be/fr/demarches/estimer-un-loyer-avec-la-grille-indicative-des-loyers>

## Documents consultés

---

International Organization for Standardization. (2010). *ISO 9241-210 : Ergonomics of human–system interaction — Part 210 : Human-centred design for interactive systems* (First edition). International Organization for Standardization.

## Annexes

---

### Annexe n°1 : Listes de critères intermédiaires

#### Annexe n°1-a : Liste de critères issus du site Immoweb

<https://www.immoweb.be/fr/immo/a-vendre>. Site visité le 24 novembre 2019.

- ~~Localisation~~ → concerne le terrain
- Prix
- Nombre de chambres
- Surface habitable
- ~~Nombre de façades~~ → concerne le terrain
- Piscine
- Feu(x) ouvert(s)
- ~~Cuisine équipée~~ → ne concerne pas une construction neuve
- Accès handicapé
- Nombre de parkings
- Espace profession libérale
- Ascenseur
- ~~Etat du bâtiment~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Surface du terrain~~ → concerne le terrain
- Orientation du jardin
- ~~Permis de construire obtenu~~ → concerne le terrain
- ~~Type de construction~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Surface constructible totale au sol~~ → concerne le terrain

#### Annexe n°1-b : Liste de critères issus du site Wallonie

<https://www.wallonie.be/fr/demarches/estimer-un-loyer-avec-la-grille-indicative-des-loyers>. Site visité le 24 novembre 2019.

- ~~Type de logement~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Epoque de la construction~~ → ne concerne pas une construction neuve
- Nombre de chambres
- Superficie
- Nombre de salles de bain
- Nombre de WC
- ~~Cuisine équipée~~ → ne concerne pas une construction neuve
- Label PEB
- Présence d'un balcon ou d'une terrasse
- Présence d'un bureau
- Présence d'un équipement de sécurité
- ~~Localisation~~ → concerne le terrain
- ~~Bonne desserte en transports en commun~~ → concerne le terrain
- ~~Attractivité~~ → concerne le terrain

## Annexe n°1-c : Liste de critères issus du site Biddit

<https://www.biddit.be/fr/catalog/landing>. Site visité le 24 novembre 2019.

- ~~Surface du terrain~~ → concerne le terrain
- Surface habitable
- ~~Etat du bâtiment~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Environnement~~ → concerne le terrain
- Type de chauffage
- ~~Nombre de façades~~ → ne concerne pas une construction neuve
- Nombre de chambres
- Nombre de salles de bain
- Nombre de salles de douche
- Living
- Salle à manger
- ~~Cuisine équipée~~ → ne concerne pas une construction neuve
- Parkings à l'intérieur
- Parkings à l'extérieur
- Terrasse
- ~~Présence d'un jardin~~ → concerne le terrain
- Surface du jardin
- Certificat PEB
- Consommation spécifique d'énergie primaire (kWh/m<sup>2</sup>/an)
- Consommation théorique totale d'énergie primaire (kWh/an)
- Panneaux solaires
- Double vitrage
- Citerne à mazout, gaz ou autre
- ~~Revenu cadastral~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Destination urbanistique la plus récente~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Infraction urbanistique~~ → concerne le terrain
- ~~Permis d'urbanisme~~ → concerne le terrain
- ~~Permis d'urbanisme de constructions groupées~~ → concerne le terrain
- ~~Permis d'urbanisation ou permis de lotir~~ → concerne le terrain
- ~~Droit de préemption~~ → concerne le terrain
- ~~Vente soumise à autorisation~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Site Natura 2000 pressenti ou désigné~~ → concerne le terrain
- ~~Inscription à la liste de sauvegarde ou de classement du patrimoine immobilier~~ → ne concerne pas une construction neuve
- ~~Procédure de classement au patrimoine~~ → ne concerne pas une construction neuve



### Annexe n°1-d : Liste de critères issus du site Livios

<https://www.livios.be/fr/info-construction/guide-du-logement/construire/reglementation/infos-pratiques-construire-conseils-a-lattention-du-candidat-batisseur/>. Site visité le 24 novembre 2019.

- Prix
- Durée du projet
- Investissement demandé dans le processus → concerne le choix du mode de conception
- Type de construction
- Prise en compte des besoins à venir
- Flexibilité de l'habitation
- Système domotique
- Système d'aspiration central
- Ascenseur
- Choix des matériaux
- Durabilité
- Détails et finitions → concerne la phase de construction
- Isolation thermique
- Isolation phonique
- Energies renouvelables

## Annexe n°1-e : Liste de critères après rassemblement des listes

Critère	Source(s)	Rassemblement et simplification
Prix	Immoweb Livios	Prix
Nombre de chambres	Immoweb Wallonie Biddit	- Nombre et type de pièces spécifiques - Surface de chaque pièce
Espace profession libérale	Immoweb	
Nombre de salles de bain	Wallonie Biddit	
Nombre de WC	Wallonie	
Présence d'un bureau	Wallonie	
Nombre de salles de douche	Biddit	
Living	Biddit	
Salle à manger	Biddit	
Prise en compte des besoins à venir	Livios	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins
Flexibilité de l'habitation	Livios	
Nombre de parkings	Immoweb	Nombre de places de parking
Parkings à l'intérieur	Biddit	Localisation des parkings
Parkings à l'extérieur	Biddit	
Surface habitable	Immoweb Biddit	Surface habitable totale
Superficie	Wallonie	
Ascenseur	Immoweb Livios	Ascenseur
Accès handicapé	Immoweb	Accessible PMR
Surface du jardin	Biddit	Surface de l'espace extérieur
Orientation du jardin	Immoweb	Orientation de l'espace extérieur
Présence d'un balcon ou d'une terrasse	Wallonie	Type d'espace extérieur
Terrasse	Biddit	
Panneaux solaires	Biddit	Utilisation d'énergies renouvelables
Energies renouvelables	Livios	
Type de chauffage	Biddit	Type de chauffage
Citerne à mazout, gaz ou autre	Biddit	
Double vitrage	Biddit	Type de vitrage
Label PEB	Wallonie	Classification PEB
Certificat PEB	Biddit	
Consommation spécifique d'énergie primaire	Biddit	Consommation d'énergie
Consommation théorique totale d'énergie primaire	Biddit	
Isolation thermique	Livios	- Isolation thermique - Confort thermique
Isolation phonique	Livios	Confort acoustique
Type de construction	Livios	Système constructif
Choix des matériaux	Livios	
Durabilité	Livios	Durabilité dans le temps
Piscine	Immoweb	Piscine
Feu(x) ouvert(s)	Immoweb	Feu ouvert
Présence d'un équipement de sécurité	Wallonie	Système de sécurité
Système domotique	Livios	Système domotique
Système d'aspiration central	Livios	Système d'aspiration central
Durée du projet	Livios	Durée de la phase de conception Durée des travaux

Tableau 7 - Rassemblement et simplification des listes de critères

## Annexe n°2 : Questionnaire distribué aux candidats bâtisseurs

**Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie****QUESTIONS GENERALES :**

*Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.*

**Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ?**

- Phase de conception en cours  
 Travaux en cours  
 Maison achevée (depuis moins de 3 ans)  
 Construction envisagée dans un avenir proche

**Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :**

- De faire appel à un architecte  
 Un système « clé sur porte »  
 Autre (préciser) : .....

**Pourquoi ?**

.....  
 .....

**QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :**

*Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.*

**Pour la conception de votre habitation, vous jugez que :** (1 = non pris en compte ; 7 = très important)

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Budget	Prix								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Pièces	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)								
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins								
	Surface habitable totale								
	Surface de chaque pièce								
	Orientation des pièces								
	Nombre d'étages								
	Autre :								

Construction d'une aide à l'expression de la demande du candidat bâtisseur et à sa prise en compte dans la conception architecturale  
 Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Espace extérieur</i>	Type (terrasse, balcon, jardin, etc.)								
	Surface								
	Orientation								
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Parking</i>	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)								
	Nombre de places								
	Dimensions des places								
	Simplicité d'accès (manœuvre)								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Accessibilité</i>	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)								
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)								
	Ascenseur								
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Matériaux</i>	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)								
	Durabilité dans le temps								
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)								
	Provenance								
	Recyclage								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Performances énergétiques</i>	Consommation d'énergie								
	Classification PEB (label de niveau de performance)								
	Isolation thermique								
	Type de vitrage								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Ecologie</i>	Utilisation d'énergies renouvelables								
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)								
	Type de chauffage								
	Bioclimatisme								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Vie dans l'habitation</i>	Confort thermique								
	Confort acoustique								
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)								
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)								
	Autre :								

Construction d'une aide à l'expression de la demande du candidat bâtisseur et à sa prise en compte dans la conception architecturale  
Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)								
	Système de sécurité								
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert								
	Piscine								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception								
	Durée des travaux								
	Autre :								

**Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?**

- Oui
- Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

**Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)**

- Budget
- Pièces
- Espace extérieur
- Parking
- Accessibilité
- Matériaux
- Performances énergétiques
- Ecologie
- Vie dans l'habitation
- Technologie
- Autres équipements
- Durée du projet
- Esthétique
- Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Construction d'une aide à l'expression de la demande du candidat bâtisseur et à sa prise en compte dans la conception architecturale  
Marion PANNETIER

## Annexe n°3 : Grille d'entretien avec des architectes

### **Grille d'entretien : questions destinées à des architectes (interview téléphonique/visio)**

Interview réalisée le :

Architecte interviewé :

Demande d'anonymat : OUI - NON

*Ces questions sont générales et portent sur la phase de conception architecturale*

**1. Comment voyez-vous votre mission en tant qu'architecte durant la phase de conception ?**

CONSULTANT – EXPERT – CRÉATIF – AUTRE :

**2. Utilisez-vous un outil ou une méthode pour être certain d'évoquer tous les points pouvant être importants aux yeux des candidats bâtisseurs ?**

**Si oui, comment procédez-vous ?**

Outil : LISTE – LOGICIEL – AUTRE :

Méthode : ENTRETIEN – AUTRE :

Autre :

**3. Aidez-vous parfois les candidats bâtisseurs à faire des choix durant la phase de conception ?**

**Si oui, comment évaluez-vous la meilleure alternative ?**

OUI – NON :

- 4. Arrive-t-il souvent que les candidats bâtisseurs reviennent sur une décision durant une phase ultérieure ?  
En général, pour quelles raisons ?**

COUT – REFLEXION SUR LA MANIERE D'HABITER – NOUVEAU CRITERE – INDECIS – AUTRE :

- 5. Lors de l'élaboration des plans, vos clients se basent-ils plus sur des informations quantifiables ou diriez-vous que leurs choix sont faits de manière émotionnelle ?**

QUATIFIABLE – EMOTIONNEL :

*Je m'intéresse en particulier à la possibilité d'introduire un outil d'analyse multicritères dans la phase de conception. Pour cela j'ai tenté d'établir une liste de critères la plus complète possible et distribué des questionnaires à des candidats bâtisseurs pour valider cette liste.*

- 6. Pensez-vous qu'un tel outil pourrait être utile en phase de conception ?  
Si oui, à quel moment l'introduiriez-vous ? Y a-t-il des profils de clients à privilégier pour ce type d'approche ?**

OUI – NON :

Moment de la phase :

Profils types :

- 7. Certains critères comme l'accessibilité, le stationnement et la présence d'équipements spécifiques semblent avoir peu d'importance, abordez-vous ces points systématiquement avec vos clients ou seulement à leur demande ?  
Conserveriez-vous ces critères dans la liste globale ou selon vous, les proposer uniquement à un public cible ?**

Points abordés : OUI – NON :

Conservation : OUI – NON :

- 8. Dans le critère des « pièces », le sous-critère du « nombre d'étages » semble peu important aux yeux des candidats bâtisseurs, est-il pertinent de le conserver selon vous ?**

OUI – NON :

- 9. Dans le critère des « performances énergétiques », le sous critère du « vitrage » semble aussi moins important que les autres sous-critères, est-il pertinent de le conserver selon vous ?**

OUI – NON :

- 10. Selon vous, le critère des « performances énergétiques » se rattache plutôt au budget ou à l'écologie ?**

BUDGET – ECOLOGIE :



## Annexe n°4 : Scans des réponses aux questionnaires de la phase 1

Annexe n°4-a : Scan du questionnaire rempli par le premier candidat bâtisseur au salon Habitat, Liège, le 29 novembre 2019

**Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie**

**QUESTIONS GENERALES :**

*Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.*

**Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ?**

Phase de conception en cours

Travaux en cours

Maison achevée (depuis moins de 3 ans)

Construction envisagée dans un avenir proche

**Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :**

De faire appel à un architecte

Un système « clé sur porte »

Autre (préciser) : ..... ENTREPRISE GENERALE .....

**Pourquoi ?**

.....

.....

**QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :**

*Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.*

**Pour la conception de votre habitation, vous jugez que : (1 = non pris en compte ; 7 = très important)**

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Budget</i>	Prix								X
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Pièces</i>	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)					X			
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins								
	Surface habitable totale				X				
	Surface de chaque pièce					X			
	Orientation des pièces				X				
	Nombre d'étages		X						
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Espace extérieur</i>	Type (terrasse, balcon, jardin, etc.)							X	
	Surface					X			
	Orientation					X			
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)							X	
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Parking</i>	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)	X							
	Nombre de places					X			
	Dimensions des places						X		
	Simplicité d'accès (manœuvre)					X			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Accessibilité</i>	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)								/
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)								/
	Ascenseur								/
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)					X			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Matériaux</i>	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)						X		
	Durabilité dans le temps							X	
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)				X				
	Provenance						X		
	Recyclage						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Performances énergétiques</i>	Consommation d'énergie							X	
	Classification PEB (label de niveau de performance)							X	
	Isolation thermique							X	
	Type de vitrage							X	
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Ecologie</i>	Utilisation d'énergies renouvelables							X	
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)						X		
	Type de chauffage						X		
	Bioclimatisme						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Vie dans l'habitation</i>	Confort thermique						X		
	Confort acoustique						X		
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)						X		
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)						X		
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)						✓		
	Système de sécurité					✓			
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)					✓			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert		✓						
	Piscine		✓						
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception							✓	
	Durée des travaux							✓	
	Autre :								

Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?

Oui

Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)

Budget

Pièces

Espace extérieur

Parking

Accessibilité

Matériaux

Performances énergétiques

Ecologie

Vie dans l'habitation

Technologie

Autres équipements

Durée du projet

Esthétique

Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

Annexe n°4-b : Scan du questionnaire rempli par le second candidat bâtisseur au salon Habitat, Liège, le 29 novembre 2019

**Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie**

**QUESTIONS GENERALES :**

*Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.*

**Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ?**

Phase de conception en cours  
 Travaux en cours  
 Maison achevée (depuis moins de 3 ans)  
 Construction envisagée dans un avenir proche

**Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :**

De faire appel à un architecte  
 Un système « clé sur porte »  
 Autre (préciser) : .....

**Pourquoi ?**  
*Pour maîtriser nos envies "sur-mesure".*

**QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :**

*Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.*

**Pour la conception de votre habitation, vous jugez que : (1 = non pris en compte ; 7 = très important)**

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Budget	Prix						✓		
	Autre : <i>Temps / Réception</i>							✓	

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Pièces	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)							✓	
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins						✓		
	Surface habitable totale							✓	
	Surface de chaque pièce						✓		
	Orientation des pièces						✓		
	Nombre d'étages						✓		
	Autre : <i>ergonomie, fonctions allouées</i>								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Espace extérieur	Type (terrasse, balcon, jardin, etc.)						✓		
	Surface						✓		
	Orientation							✓	
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)							✓	
	Autre : <i>Plantation</i>								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Parking	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)		✓						
	Nombre de places			✓					
	Dimensions des places		✓						
	Simplicité d'accès (manœuvre)			✓					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Accessibilité	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)			✓					
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)			✓					
	Ascenseur		✓						
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)						✓		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Matériaux	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)						✓		
	Durabilité dans le temps							✓	
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)							✓	
	Provenance					✓			
	Recyclage					✓			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Performances énergétiques	Consommation d'énergie							✓	
	Classification PEB (label de niveau de performance)							✓	
	Isolation thermique							✓	
	Type de vitrage							✓	
	Autre : <i>verre</i>								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Ecologie	Utilisation d'énergies renouvelables							✓	
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)							✓	
	Type de chauffage							✓	
	Bioclimatisme							✓	
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Vie dans l'habitation	Confort thermique							✓	
	Confort acoustique					✓			
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)							✓	
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)				✓				
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)				✓				
	Système de sécurité				✓				
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)					✓			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert							✓	
	Piscine				✓				
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception							✓	
	Durée des travaux					✓			
	Autre :								

Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?

- Oui  
 Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)

- Budget  
 Pièces  
 Espace extérieur  
 Parking  
 Accessibilité  
 Matériaux  
 Performances énergétiques  
 Ecologie  
 Vie dans l'habitation  
 Technologie  
 Autres équipements  
 Durée du projet  
 Esthétique  
 Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

Annexe n°4-c : Scan du questionnaire rempli par le troisième candidat bâtisseur au salon Bati+, Arlon, le 15 février 2020

**Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie**

**QUESTIONS GENERALES :**

*Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.*

**Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ?**

- Phase de conception en cours
- Travaux en cours
- Maison achevée (depuis moins de 3 ans)
- Construction envisagée dans un avenir proche

**Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :**

- De faire appel à un architecte
- Un système « clé sur porte »
- Autre (préciser) : .....

**Pourquoi ?**  
*Le coût*

---

**QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :**

*Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.*

**Pour la conception de votre habitation, vous jugez que : (1 = non pris en compte ; 7 = très important)**

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<b>Budget</b>	Prix						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<b>Pièces</b>	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)						X		
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins							X	
	Surface habitable totale						X		
	Surface de chaque pièce						X		
	Orientation des pièces						X		
	Nombre d'étages		X						
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale
Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Espace extérieur</i>	Type (terrace, balcon, jardin, etc.)						X		
	Surface				X				
	Orientation				X	X			
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)							X	
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Parking</i>	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)						X	X	
	Nombre de places						X		
	Dimensions des places		X		X				
	Simplicité d'accès (manœuvre)		X						
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Accessibilité</i>	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)		X						
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)		X						
	Ascenseur		X						
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)		X						
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Matériaux</i>	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)					X			
	Durabilité dans le temps							X	
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)					X			
	Provenance		X						
	Recyclage						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Performances énergétiques</i>	Consommation d'énergie						X		
	Classification PEB (label de niveau de performance)					X			
	Isolation thermique						X		
	Type de vitrage						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Ecologie</i>	Utilisation d'énergies renouvelables						X		
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)							X	
	Type de chauffage							X	
	Bioclimatisme				X				
Autre :									

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Vie dans l'habitation</i>	Confort thermique						X		
	Confort acoustique						X		
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)						X		
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)				X				
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER



		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)				X				
	Système de sécurité		X						
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)	X							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert	X							
	Piscine	X							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception					X			
	Durée des travaux					X			
	Autre :								

Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?

- Oui
- Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)

- Budget
- Pièces
- Espace extérieur
- Parking
- Accessibilité
- Matériaux
- Performances énergétiques
- Ecologie
- Vie dans l'habitation
- Technologie
- Autres équipements
- Durée du projet
- Esthétique
- Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

Annexe n°4-d : Scan du questionnaire rempli par le quatrième candidat bâtisseur au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020

**Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie**

**QUESTIONS GENERALES :**

*Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.*

**Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ?**

Phase de conception en cours  
 Travaux en cours  
 Maison achevée (depuis moins de 3 ans)  
 Construction envisagée dans un avenir proche

**Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :**

De faire appel à un architecte  
 Un système « clé sur porte »  
 Autre (préciser) : .....

**Pourquoi ?**  
*Rapport qualité - prix, vos de travaux de construction (Suivi)*

**QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :**

*Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.*

**Pour la conception de votre habitation, vous jugez que : (1 = non pris en compte ; 7 = très important)**

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Budget	Prix						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Pièces	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)								
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins		X						
	Surface habitable totale						X		
	Surface de chaque pièce							X	
	Orientation des pièces					X			
	Nombre d'étages		X						
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Espace extérieur</i>	Type (terrasse, balcon, jardin, etc.)			X					
	Surface			X					
	Orientation						X		
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)				X				
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Parking</i>	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)			X					
	Nombre de places			X					
	Dimensions des places			X					
	Simplicité d'accès (manœuvre)		X						
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Accessibilité</i>	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)	X							
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)	X							
	Ascenseur	X							
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)			X					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Matériaux</i>	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)					X			
	Durabilité dans le temps						X		
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)					X			
	Provenance					X			
	Recyclage			X					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Performances énergétiques</i>	Consommation d'énergie						X		
	Classification PEB (label de niveau de performance)						X		
	Isolation thermique						X		
	Type de vitrage				X				
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Ecologie</i>	Utilisation d'énergies renouvelables						X		
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)					X			
	Type de chauffage				X				
	Bioclimatisme				X				
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Vie dans l'habitation</i>	Confort thermique				X				
	Confort acoustique				X				
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)				X				
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)							X	
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)			X					
	Système de sécurité						X		
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert								X
	Piscine	X							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception					X			
	Durée des travaux					X			
	Autre :								

Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?

- Oui  
 Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)

- Budget  
 Pièces  
 Espace extérieur  
 Parking  
 Accessibilité  
 Matériaux  
 Performances énergétiques  
 Ecologie  
 Vie dans l'habitation  
 Technologie  
 Autres équipements  
 Durée du projet  
 Esthétique  
 Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

Annexe n°4-e : Scan du questionnaire rempli par le cinquième candidat bâtisseur au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020

**Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie**

**QUESTIONS GENERALES :**

*Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.*

**Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ?**

- Phase de conception en cours
- Travaux en cours
- Maison achevée (depuis moins de 3 ans)
- Construction envisagée dans un avenir proche

**Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :**

- De faire appel à un architecte
- Un système « clé sur porte »
- Autre (préciser) : .....

**Pourquoi ?**  
*Plus facile de comparer*

**QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :**

*Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.*

**Pour la conception de votre habitation, vous jugez que : (1 = non pris en compte ; 7 = très important)**

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<b>Budget</b>	Prix					<input checked="" type="checkbox"/>			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<b>Pièces</b>	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)					<input checked="" type="checkbox"/>			
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins							<input checked="" type="checkbox"/>	
	Surface habitable totale				<input checked="" type="checkbox"/>				
	Surface de chaque pièce				<input checked="" type="checkbox"/>				
	Orientation des pièces							<input checked="" type="checkbox"/>	
	Nombre d'étages	<input checked="" type="checkbox"/>							
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Espace extérieur</i>	Type (terrasse, balcon, jardin, etc.)						<input checked="" type="checkbox"/>		
	Surface			<input checked="" type="checkbox"/>					
	Orientation							<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)					<input checked="" type="checkbox"/>			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Parking</i>	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)				<input checked="" type="checkbox"/>				
	Nombre de places				<input checked="" type="checkbox"/>				
	Dimensions des places	<input checked="" type="checkbox"/>							
	Simplicité d'accès (manœuvre)			<input checked="" type="checkbox"/>					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Accessibilité</i>	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)	<input checked="" type="checkbox"/>							
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)	<input checked="" type="checkbox"/>							
	Ascenseur	<input checked="" type="checkbox"/>							
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Matériaux</i>	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)					<input checked="" type="checkbox"/>			
	Durabilité dans le temps						<input checked="" type="checkbox"/>		
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)				<input checked="" type="checkbox"/>				
	Provenance	<input checked="" type="checkbox"/>							
	Recyclage	<input checked="" type="checkbox"/>							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Performances énergétiques</i>	Consommation d'énergie						<input checked="" type="checkbox"/>		
	Classification PEB (label de niveau de performance)						<input checked="" type="checkbox"/>		
	Isolation thermique							<input checked="" type="checkbox"/>	
	Type de vitrage			<input checked="" type="checkbox"/>					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Ecologie</i>	Utilisation d'énergies renouvelables				<input checked="" type="checkbox"/>				
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)						<input checked="" type="checkbox"/>		
	Type de chauffage						<input checked="" type="checkbox"/>		
	Bioclimatisme				<input checked="" type="checkbox"/>				
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Vie dans l'habitation</i>	Confort thermique							<input checked="" type="checkbox"/>	
	Confort acoustique					<input checked="" type="checkbox"/>			
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)							<input checked="" type="checkbox"/>	
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>							
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)	X							
	Système de sécurité	X							
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)	X							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert				X				
	Piscine	X							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception	X							
	Durée des travaux		X						
	Autre :								

Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?

Oui

Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)

Budget

Pièces

Espace extérieur

Parking

Accessibilité

Matériaux

Performances énergétiques

Ecologie

Vie dans l'habitation

Technologie

Autres équipements

Durée du projet

Esthétique

Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

Annexe n°4-f: Scan du questionnaire rempli par le sixième candidat bâtisseur au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020

**Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie**

**QUESTIONS GENERALES :**

*Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.*

**Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ?**

- Phase de conception en cours
- Travaux en cours
- Maison achevée (depuis moins de 3 ans)
- Construction envisagée dans un avenir proche

**Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :**

- De faire appel à un architecte
- Un système « clé sur porte »
- Autre (préciser) : .....

**Pourquoi ?**

*Projet + personnalisé*

**QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :**

*Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.*

**Pour la conception de votre habitation, vous jugez que : (1 = non pris en compte ; 7 = très important)**

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Budget	Prix						✓		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Pièces	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)				✓			✓	
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins					✓			
	Surface habitable totale						✓		
	Surface de chaque pièce				✓				
	Orientation des pièces						✓		
	Nombre d'étages		✓						
Autre :									



		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Espace extérieur</i>	Type (terrasse, balcon, jardin, etc.)						X		
	Surface						X		
	Orientation							X	
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Parking</i>	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)					X			
	Nombre de places					X			
	Dimensions des places				X				
	Simplicité d'accès (manœuvre)					X			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Accessibilité</i>	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)								X
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)								X
	Ascenseur								X
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)					X			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Matériaux</i>	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)						X		
	Durabilité dans le temps						X		
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)						X		
	Provenance				X				
	Recyclage						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Performances énergétiques</i>	Consommation d'énergie						X		
	Classification PEB (label de niveau de performance)						X		
	Isolation thermique						X		
	Type de vitrage						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Ecologie</i>	Utilisation d'énergies renouvelables							X	
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)							X	
	Type de chauffage						X		
	Bioclimatisme					X			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Vie dans l'habitation</i>	Confort thermique							X	
	Confort acoustique							X	
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)							X	
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)						X		
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)						X		
	Système de sécurité				X				
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert				X				
	Piscine			X					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception					X			
	Durée des travaux					X			
	Autre :								

Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?

- Oui  
 Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)

- Budget  
 Pièces  
 Espace extérieur  
 Parking  
 Accessibilité  
 Matériaux  
 Performances énergétiques  
 Ecologie  
 Vie dans l'habitation  
 Technologie  
 Autres équipements  
 Durée du projet  
 Esthétique  
 Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

Annexe n°4-g : Scan du questionnaire rempli par le premier constructeur clé sur porte au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020

**Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie**

**QUESTIONS GENERALES :**

*Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.*

**Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ?**

Phase de conception en cours  
 Travaux en cours  
 Maison achevée (depuis moins de 3 ans)  
 Construction envisagée dans un avenir proche

**Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :**

De faire appel à un architecte  
 Un système « clé sur porte »  
 Autre (préciser) : .....

**Pourquoi ?**  
 .....  
 .....

**QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :**

*Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.*

**Pour la conception de votre habitation, vous jugez que : (1 = non pris en compte ; 7 = très important)**

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Budget	Prix						X		
	Autre : <i>habilitation</i>						X		

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Pièces	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)						X		
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins			X					
	Surface habitable totale						X		
	Surface de chaque pièce						X		
	Orientation des pièces						X		
	Nombre d'étages						X		
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Espace extérieur</i>	Type (terrasse, balcon, jardin, etc.)					X			
	Surface						X		
	Orientation				X				
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)						X		
	Autre :								

1

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Parking</i>	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)								
	Nombre de places								
	Dimensions des places								
	Simplicité d'accès (manœuvre)								
	Autre :								

1

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Accessibilité</i>	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)								
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)								
	Ascenseur								
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)								
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Matériaux</i>	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)						X		
	Durabilité dans le temps						X		
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)						X		
	Provenance				X				
	Recyclage			X					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Performances énergétiques</i>	Consommation d'énergie						X		
	Classification PEB (label de niveau de performance)						X		
	Isolation thermique						X		
	Type de vitrage					X	X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Ecologie</i>	Utilisation d'énergies renouvelables						X		
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)					X			
	Type de chauffage						X		
	Bioclimatisme		X						
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Vie dans l'habitation</i>	Confort thermique						X		
	Confort acoustique						X		
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)				X				
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)					X			
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)				X				
	Système de sécurité			X					
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)		X						
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert					X			
	Piscine		X						
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception						X		
	Durée des travaux						X		
	Autre :								

Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?

- Oui  
 Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)

- Budget  
 Pièces  
 Espace extérieur  
 Parking  
 Accessibilité  
 Matériaux  
 Performances énergétiques  
 Ecologie  
 Vie dans l'habitation  
 Technologie  
 Autres équipements  
 Durée du projet  
 Esthétique  
 Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

Annexe n°4-h : Scan du questionnaire rempli par le second constructeur clé sur porte  
au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020

## Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie

## QUESTIONS GENERALES :

Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.

( Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ? )

- Phase de conception en cours  
 Travaux en cours  
 Maison achevée (depuis moins de 3 ans)  
 Construction envisagée dans un avenir proche

Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :

- De faire appel à un architecte  
 Un système « clé sur porte »  
 Autre (préciser) : .....

Pourquoi ?

.....

.....

## QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :

Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.

Pour la conception de votre habitation, vous jugez que : (1 = non pris en compte ; 7 = très important)

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Budget	Prix							X	
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Pièces	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)							X	
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins			X					
	Surface habitable totale						X		
	Surface de chaque pièce					X			
	Orientation des pièces					X			
	Nombre d'étages								(2)
Autre : buanderie cellier / cuisine									

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Espace extérieur	Type (terrasse, balcon, jardin, etc.)						X		
	Surface						X		Région
	Orientation						X		
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)						X		
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Parking	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)					X			
	Nombre de places						X		
	Dimensions des places				X				
	Simplicité d'accès (manœuvre)				X				
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Accessibilité	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)								
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)								
	Ascenseur								
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)								
	Autre :								

S. con

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Matériaux	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)							X	
	Durabilité dans le temps	X							
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)		X						
	Provenance				X				
	Recyclage				X				
	Autre :								

scénario b

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Performances énergétiques	Consommation d'énergie							X	
	Classification PEB (label de niveau de performance)						X		
	Isolation thermique						X		
	Type de vitrage				X				DV.
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Ecologie	Utilisation d'énergies renouvelables					X			
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)						X		
	Type de chauffage						X		
	Bioclimatisme			X					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Vie dans l'habitation	Confort thermique							X	
	Confort acoustique						X		environnement
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)						X		
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)						X		(enquête obs. env.)
	Autre :								

qualité de l'air.

environnement: solaires, électricité.

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)						✓		
	Système de sécurité						✓		
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)			✓					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert			✓					
	Piscine	✓							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception				✓				
	Durée des travaux						✓		
	Autre :								

Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?

- Oui  
 Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)

- Budget  
 Pièces  
 Espace extérieur  
 Parking  
 Accessibilité  
 Matériaux  
 Performances énergétiques  
 Ecologie  
 Vie dans l'habitation  
 Technologie  
 Autres équipements  
 Durée du projet  
 Esthétique  
 Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER



Annexe n°4-i : Scan du questionnaire rempli par le troisième constructeur clé sur porte au salon Batibouw, Bruxelles, le 29 février 2020

**Questionnaire destiné aux candidats bâtisseurs de maisons unifamiliales en Wallonie**

**QUESTIONS GENERALES :**

*Le travail de recherche se concentre sur la conception d'habitations unifamiliales en Wallonie et la manière dont les candidats bâtisseurs effectuent leurs choix par rapport aux propositions de leur architecte ou constructeur.*

**Où en êtes-vous dans la phase de conception de votre habitation ?**

- Phase de conception en cours  
 Travaux en cours  
 Maison achevée (depuis moins de 3 ans)  
 Construction envisagée dans un avenir proche

**Pour concevoir votre maison unifamiliale, vous avez choisi :**

- De faire appel à un architecte  
 Un système « clé sur porte »  
 Autre (préciser) : .....

**Pourquoi ?**

.....  
 .....

**QUESTIONS SUR LES CRITERES PRIS EN COMPTE :**

*Cette partie du questionnaire se concentre sur les différents critères qui peuvent être pris en compte lors de la phase conception. Cette liste a été développée à partir de différents critères disponibles sur des sites de vente immobilière et complétée avec des conseils destinés aux candidats bâtisseurs disponibles dans des articles de presse.*

**Pour la conception de votre habitation, vous jugez que :** (1 = non pris en compte ; 7 = très important)

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Budget	Prix							X	
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
Pièces	Nombre et type de pièces spécifiques (nombre de chambres, de salles de bain, etc.)					X			
	Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins					X			
	Surface habitable totale							X	
	Surface de chaque pièce		X						
	Orientation des pièces					X			
	Nombre d'étages	X							
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Espace extérieur</i>	Type (terrasse, balcon, jardin, etc.)					X			
	Surface		X						
	Orientation							X	
	Gestion de l'intimité (vis-à-vis du voisinage)					X			
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Parking</i>	Localisation (intérieur, extérieur, etc.)	X							
	Nombre de places	X							
	Dimensions des places	X							
	Simplicité d'accès (manœuvre)	X							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Accessibilité</i>	Accessible PMR (toutes fonctions accessibles)	X							
	Adaptable PMR (sans travaux majeurs)	X							
	Ascenseur		X						
	Escaliers (dimensions, formes, etc.)			X					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Matériaux</i>	Système constructif (bois, maçonnerie, etc...)						X		
	Durabilité dans le temps			X					
	Energie grise (consommée tout au long du cycle de vie)					X			
	Provenance	X							
	Recyclage	X							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Performances énergétiques</i>	Consommation d'énergie						X		
	Classification PEB (label de niveau de performance)						X		
	Isolation thermique							X	
	Type de vitrage							X	
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Ecologie</i>	Utilisation d'énergies renouvelables					X			
	Gestion des eaux (eau de pluie, eaux grises, etc.)					X			
	Type de chauffage							X	
	Bioclimatisme	X							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Vie dans l'habitation</i>	Confort thermique					X			
	Confort acoustique					X			
	Confort visuel (ensoleillement, vues générées, etc.)							X	
	Maintenance (fréquence, simplicité, etc.)				X				
	Autre :								

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Technologie</i>	Système domotique (volets roulants centralisés, contrôle à distance du chauffage, etc.)		X						
	Système de sécurité					X			
	Système d'aspiration central (branchement dans plusieurs pièces)	X							
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Autres équipements</i>	Feu ouvert							X	
	Piscine			X					
	Autre :								

		1	2	3	4	5	6	7	Sans avis
<i>Durée du projet</i>	Durée de la phase conception							X	
	Durée des travaux							X	
	Autre :								

Aviez-vous envisagé tous ces critères avant de remplir ce questionnaire ou en avez-vous découvert ?

Oui

Non

Précisez si vous le souhaitez : .....

Parmi les catégories de critères suivantes, lesquelles jugez-vous incontournables ? (3 choix maximum)

Budget

Pièces

Espace extérieur

Parking

Accessibilité

Matériaux

Performances énergétiques

Ecologie

Vie dans l'habitation

Technologie

Autres équipements

Durée du projet

Esthétique

Autres (préciser) : .....

**Merci de votre participation**

Expression de la demande du candidat bâtisseur et prise en compte dans la conception architecturale

Marion PANNETIER

## Annexe n°5 : Résultats détaillés de l'étude des questionnaires (phase 1)

*Critère Budget*

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Prix	5	7	6,00	6,22
Total du critère			6,00	6,22

Tableau 8 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère *Budget**Critère Pièces*

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Nombre et type de pièces spécifiques	5	7	5,60	5,75
Pièces interchangeables selon l'évolution des besoins	2	7	5,40	4,75
Surface habitable totale	4	7	5,50	5,78
Surface de chaque pièce	2	7	5,17	4,89
Orientation des pièces	4	7	5,67	5,56
Nombre d'étages	1	6	2,83	3,00
Total du critère			5,03	4,95

Tableau 9 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère *Pièces**Critère Vie dans l'habitation*

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Confort thermique	4	7	6,17	6,11
Confort acoustique	5	7	5,67	5,67
Confort visuel	4	7	6,17	6,11
Maintenance	1	6	4,20	4,50
Total du critère			5,55	5,60

Tableau 10 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère *Vie dans l'habitation*

**Critère *Durée du projet***

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Durée de la phase de conception	1	7	5,00	5,22
Durée des travaux	2	7	4,83	5,33
Total du critère			4,92	5,28

Tableau 11 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère ***Durée du projet*****Critère *Performances énergétiques***

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Consommation d'énergie	6	7	6,33	6,33
Classification PEB	5	7	6,17	6,11
Isolation thermique	6	7	6,50	6,44
Type de vitrage	3	7	5,50	5,44
Total du critère			6,13	6,08

Tableau 12 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère ***Performances énergétiques*****Critère *Espace extérieur***

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Type	3	7	5,67	5,56
Surface	2	6	4,50	4,56
Orientation	4	7	6,17	6,11
Gestion de l'intimité	4	7	6,00	5,89
Total du critère			5,58	5,53

Tableau 13 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère ***Espace extérieur***

**Critère Matériaux**

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Système constructif	5	7	5,50	5,78
Durabilité dans le temps	1	7	6,50	5,44
Energie grise	2	7	5,17	4,89
Provenance	1	6	3,83	3,56
Recyclage	1	6	4,50	3,89
Total du critère			5,10	4,71

Tableau 14 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère **Matériaux****Critère Ecologie**

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Utilisation d'énergies renouvelables	4	7	6,17	5,89
Gestion des eaux	5	7	6,33	6,00
Type de chauffage	4	7	5,83	6,00
Aspects bioclimatiques	1	7	5,00	4,00
Total du critère			5,83	5,47

Tableau 15 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère **Ecologie****Critère Parking**

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Localisation	1	6	3,50	3,38
Nombres de places	1	6	4,17	4,00
Dimensions des places	1	6	2,67	2,63
Simplicité d'accès	1	5	3,17	3,00
Total du critère			3,38	3,25

Tableau 16 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère **Parking**

**Critère Accessibilité**

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Accessible PMR	1	3	1,75	1,60
Adaptable PMR	1	3	1,75	1,60
Ascenseur	1	2	1,50	1,60
Escaliers	1	6	3,50	3,43
Total du critère			2,13	2,06

Tableau 17 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère **Accessibilité****Critère Technologie**

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Système domotique	1	6	4,00	4,00
Système de sécurité	1	6	3,67	4,00
Système d'aspiration central	1	6	4,00	3,33
Total du critère			3,89	3,78

Tableau 18 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère **Technologie****Critère Autres équipements**

Sous-critère	Note mini. (note sur 7)	Note maxi. (note sur 7)	Moyenne des candidats bâtisseurs (note sur 7)	Moyenne des répondants (note sur 7)
Feu ouvert	1	7	3,60	4,13
Piscine	1	4	2,00	2,00
Total du critère			2,80	3,06

Tableau 19 - Résultats de la notation par sous-critère pour le critère **Autres équipements**

## Annexe n°6 : Retranscription des entretiens avec des architectes sur base de prise de notes (phase 2)

### Profil et entretien

Paul	Ingénieur-architecte diplômé de l'Université de Liège en 2018 Collaborateur dans un atelier d'architecture Entretien par visioconférence, le 15 mai 2020
Louise	Ingénieur-architecte diplômée de l'Université de Liège en 2005 Gérante d'un bureau d'architecture Entretien téléphonique, le 24 juin 2020
Jean	Architecte diplômé de l'Institut Supérieur d'Architecture St-Luc (Liège) en 1998 Collaborateur dans une agence d'architecture Entretien téléphonique, le 02 juillet 2020
Vincent	Architecte diplômé de l'Institut Supérieur d'Architecture Lambert Lombard en 2008 Architecte indépendant Entretien téléphonique, le 14 juillet 2020

Tableau 20 - Profil des architectes interrogés et conditions d'entretien

### Question 1 : Comment voyez-vous votre mission en tant qu'architecte durant la phase de conception ?

Paul	Attitude vis-à-vis du contexte de commande : demande volontaire de la part du client Clients : ont leur propre vision mais finalement ne savent pas ce qu'ils veulent Posture de consultant/créatif Pas de maîtrise de tout mais synthèse : législation, urbanisme, bureaux d'étude
Louise	Apporter des idées, vision globale de la construction/rénovation Toutes les postures à la fois (consultant, expert, créatif) Formation d'ingénieur-architecte : peu de créativité, complémentaire avec son associée architecte d'intérieur
Jean	Posture de créatif mais d'abord à l'écoute Pas d'idées préconçues Clients ont déjà beaucoup d'idées
Vincent	Retranscription sur le papier de ce à quoi pensent les clients Idées des clients : photos et croquis Remise en place avec de bonnes proportions + chiffrage rapide Parler rapidement du budget : clients redoutent d'en parler au premier rendez-vous, ils veulent voir le style, la disponibilité, si l'architecte s'impose, etc.

Tableau 21 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 1 de l'entretien



*Question 2 : Utilisez-vous un outil ou une méthode pour être certain d'évoquer tous les points pouvant être importants aux yeux des candidats bâtisseurs ? Si oui, comment procédez-vous ?*

Paul	<p>Chose la plus compliquée, adaptation à chaque candidat bâtisseur</p> <p>Clients passent du coq à l'âne, ont beaucoup de questions à n'importe quel moment du projet donc cadrage de la communication sur la phase en cours</p> <p>Eviter la frustration générée par une non-réponse</p> <p>Utilisation de plans, coupes, élévations et estimatifs financiers tout au long du projet</p> <p>2-3 réunions + échanges informels en phase esquisse (2-3 mois environ)</p> <p>2-3 réunions en avant-projet (4 mois environ)</p> <p>Communication par mail pour tout ce qui est rigide, beaucoup d'échanges par mail</p> <p>Contrôle au moins hebdomadaire du chantier</p> <p>Utilisation d'une liste en étude d'exécution (dossier préparatoire) : grands postes de travaux, compartimente les références pour le maître d'ouvrage</p> <p>Une base d'outil serait utile plus tôt</p> <p>Utilisation d'une plateforme d'échange spécifique (Kroqi) pour avoir tous les éléments au même endroit et le candidat bâtisseur va aussi chercher de l'information de son côté</p> <p>Existence d'ArchX pour suivre les projets/dossiers</p>
Louise	<p>Pas d'outil particulier, visite des lieux pour voir les potentialités et contraintes</p> <p>Définition du programme</p> <p>Tableau récapitulatif utilisé pour le permis d'urbanisme</p>
Jean	<p>Pas d'outil</p> <p>Expérience : sait quand tout est abordé ou non</p> <p>Premier contact avec le client préparé à l'avance</p>
Vincent	<p>Envoyer une fiche avec la manière dont il travaille (obligatoire) : ce qu'il fait et ne fait pas dans le projet, ce qui va être confié à quelqu'un d'autre</p> <p>Support papier avec plans pour la discussion : fourni rapidement</p> <p>Plans et perspectives comme base de précision de la demande</p>

Tableau 22 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 2 de l'entretien

*Question 3 : Aidez-vous parfois les candidats bâtisseurs à faire des choix durant la phase de conception ? Si oui, comment évaluez-vous la meilleure alternative ?*

Paul	Globalement tout était à faire dans les projets réalisés Scénariser l'esquisse (plusieurs scénarii) avant d'arriver en avant-projet car les clients ont une vision mais ne savent pas Démontrer qu'il faut faire de telle manière comparée à celle des clients pour qu'ils n'aient pas de regrets
Louise	Parfois les clients donnent carte blanche Meilleure alternative évaluée selon le profil du client : budget ou autre préoccupation Propose des variantes et le client fait son choix
Jean	Aide à faire des choix Parfois les candidats bâtisseurs ont des idées préconçues irréalisables, mettre des barrières Meilleure alternative évaluée selon le projet
Vincent	Aide s'il y a des choix techniques à faire Va vers la solution la plus raisonnable au mix entre esthétique et technique Coût rentre aussi en compte Compromis fait selon le profil des clients

Tableau 23 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 3 de l'entretien

*Question 4 : Arrive-t-il souvent que les candidats bâtisseurs reviennent sur une décision durant une phase ultérieure ? En général, pour quelles raisons ?*

Paul	Souvent pour des raisons financières même si le budget est donné dès l'esquisse Modifications parfois liées à des contraintes urbanistiques Rare qu'il y ait pas de modifications en cours de route Souvent de l'ordre des matériaux ou de la mise en œuvre (pas possible de changer pour de l'auto-construction sauf si cela est cadré dès le début du projet)
Louise	Changent d'avis souvent Suivent une idée de l'entrepreneur Source d'erreur car à ce moment on ne voit plus la globalité du projet
Jean	Oui Clients n'ont pas une bonne compréhension initiale de l'espace et percutent tard Importance du dialogue et de la représentation en esquisse
Vincent	Oui Clients changent quand ils se rendent compte de l'espace une fois qu'il est construit Observé plutôt pour les maisons à budgets élevés Plus rare avec des maisons à budget serré : crainte du surcoût d'une modification

Tableau 24 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 4 de l'entretien

*Question 5 : Lors de l'élaboration des plans, vos clients se basent-ils plus sur des informations quantifiables ou diriez-vous que leurs choix sont faits de manière émotionnelle ?*

Paul	<p>90% d'émotionnel dans les choix</p> <p>Le rationnel est le financier</p> <p>Exemple de mauvaise pratique : que des plans et estimatif financier à l'esquisse mais clients réagissent au rendu 3D (les faire visiter est le mieux)</p>
Louise	<p>L'émotionnel prime</p> <p>Financier rentre en seconde place</p>
Jean	<p>Les deux</p> <p>Pour la plupart des clients c'est le projet d'une vie donc plutôt émotionnel mais le budget peut recaler les choses</p>
Vincent	<p>Les femmes réagissent surtout à l'émotionnel</p> <p>Les hommes sont sensibles au quantifiable</p> <p>Clients demandent souvent de rester dans une enveloppe</p> <p>Peuvent se permettre de petites folies si le projet leur plait particulièrement</p>

*Tableau 25 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 5 de l'entretien*

*Question 6 : Pensez-vous qu'un tel outil pourrait être utile en phase de conception ? Si oui, à quel moment l'introduiriez-vous ? Y a-t-il des profils de clients à privilégier pour ce type d'approche ?*

Paul	<p>Outil serait utile car tous les points sont discutés pendant la conception et doivent l'être</p> <p>Dossier préparatoire de l'étude d'exécution est très technique et n'arrive qu'à la fin</p> <p>Il faut de l'écoute active pour la satisfaction client : qu'est-ce qui vous angoisse ?</p> <p>Qu'est-ce que vous voulez ? Qu'est-ce que vous aimez ?</p> <p>Le moment d'introduction de l'outil dépend des projets</p> <p>Ne pas aborder tout dès le début du projet : tout ce qui est plastique en esquisse et le reste pour l'avant-projet et le dossier d'exécution, tous les critères sont à valider avant le début du chantier</p> <p>Annoncer la méthode de travail et donner la liste des critères en avance</p> <p>Pas de profil type : les problèmes sont les mêmes pour tout le monde</p> <p>Adaptable même pour un marché public</p> <p>Critères doivent être adaptés à chaque client</p> <p>Clients ont besoin de voir les choses écrites pour se faire une réflexion</p>
Louise	<p>Outil utile s'il est bien conçu</p> <p>Utilisation dès le départ, check-list</p> <p>Exemple en rénovation : où mettre le tableau électrique</p> <p>Erreur n'est pas tolérée par les clients donc utilisation pour n'importe quel projet</p> <p>Important de prévoir l'imprévu donc utilise une case pour les imprévus dans les estimations</p>
Jean	<p>Utile car ce sont toujours les mêmes questions/problèmes qui reviennent</p> <p>Utilisation au tout début du projet</p> <p>Pas de profil type : pour tout le monde car ont les mêmes préoccupations</p>
Vincent	<p>Utile en première approche pour l'établissement d'un programme, liste</p> <p>Utilisation au premier ou deuxième rendez-vous car peut aider en début de projet</p> <p>Pour tout le monde, même généralisable pour des investisseurs qui font construire des immeubles à appartements</p>

Tableau 26 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 6 de l'entretien

*Question 7 : Certains critères comme l'accessibilité, le stationnement et la présence d'équipements spécifiques semblent avoir peu d'importance, abordez-vous ces points systématiquement avec vos clients ou seulement à leur demande ? Conserveriez-vous ces critères dans la liste globale ou selon vous, les proposer uniquement à un public cible ?*

Paul	<p>Parking et accessibilité sont peu évoqués : points implicites</p> <p>Accessibilité : n'en parlent pas mais il faut leur en parler car critère très important selon l'interviewé (il faut les faire réfléchir au futur)</p> <p>Autres équipements : en parlent tout de suite</p> <p>Technologie : clients l'abordent directement, équipements sont rendus attractifs (publicité, cela fait bien d'avoir une super VMC)</p>
Louise	<p>Les abordent et proposent des choses si elles voient une plus-value</p> <p>Proposer à un public cible</p>
Jean	<p>Points abordés en cours de réflexion mais pas au tout début</p> <p>Critères à conserver, très importants</p> <p>Certains équipements de l'accessibilité sont trop spécifiques (ascenseur)</p>
Vincent	<p>Points toujours abordés : se rend compte avec l'expérience qu'il ne vaut mieux pas avoir de surprises</p> <p>Plus les réponses sont complètes mieux c'est : contraintes des clients en plus d'urbanistiques</p> <p>Conserver les critères pour ne pas partir dans une direction et revenir en arrière</p>

Tableau 27 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 7 de l'entretien

*Question 8 : Dans le critère **Pièces**, le sous-critère du **Nombre d'étages** semble peu important aux yeux des candidats bâtisseurs, est-il pertinent de le conserver selon vous ?*

Paul	<p>Oui, devrait être maintenu car définit le prix au mètre carré de la construction</p> <p>Aussi lié à l'accessibilité</p> <p>Pièces sont définies par leur superficie, la proportion de l'une par rapport à l'autre</p> <p>Pièces assimilées à la vie dans l'habitation</p>
Louise	<p>Pas pertinent : clients n'imaginent pas autre chose qu'un R+1</p>
Jean	<p>Pas un critère en soi</p> <p>Découle d'autres choses : règles d'urbanisme et surface</p>
Vincent	<p>A conserver même si le choix est souvent imposé au niveau urbanistique ou avec l'emprise au sol</p> <p>Le prix au mètre carré diminue quand le nombre d'étages augmente</p> <p>Mieux d'être compact pour la PEB</p> <p>Personnes âgées préfèrent le plain-pied</p>

Tableau 28 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 8 de l'entretien

*Question 9 : Dans le critère **Performances énergétiques**, le sous-critère **Type de vitrage** semble aussi moins important que les autres sous-critères, est-il pertinent de le conserver selon vous ?*

Paul	<p>C'est en train de changer, le critère écologique est de plus en plus important</p> <p>Fibre écologique définit l'image d'un bureau d'architecture</p> <p>Clients s'en fichent au début et l'intérêt vient au fil du processus</p> <p>20% des clients arrivent avec une vision exemplaire de l'habitation</p> <p>Implique un coût, doit suivre l'évolution des normes</p> <p>Intérêt varie selon les régions, les attentes sont liées à la zone géographique</p>
Louise	<p>Trop spécifique</p> <p>Plutôt une catégorie du bâtiment : passif, basse énergie</p>
Jean	<p>Clients ne sont pas plus intéressés que ça s'ils n'en parlent pas d'eux-mêmes</p> <p>Ne sont souvent pas au courant, l'abordent pendant l'avant-projet</p>
Vincent	<p>Important dès qu'on fait attention à la PEB</p> <p>Pas de séparation selon les parois : mettre une globalité de ce qu'il faut comme niveau d'isolation</p>

Tableau 29 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 9 de l'entretien

*Question 10 : Selon vous, le critère **Performances énergétiques** se rattache plutôt au budget ou à l'écologie*

Paul	<p>Au début : clients ont de grandes ambitions écologiques mais le budget / la mise en œuvre doit suivre</p> <p>Clients pensent aux matériaux mais l'architecte voit plus large</p> <p>2 orientations valables, selon le milieu socio-économique</p> <p>Clients réduisent tous les coûts directement mais font en sorte de pouvoir faire les modifications plus tard</p> <p>Perception de l'écologie biaisée par ce qu'ils voient dans les publicités</p>
Louise	<p>Rattaché à l'écologie : philosophie de vie</p> <p>Pas spécialement de plus (pas d'économies) à installer une citerne à eau de pluie mais peut être un point important pour certains clients</p>
Jean	<p>Un peu des deux côtés selon les clients</p> <p>Dépend de la vision des clients car ne rapporte pas forcément au niveau de la consommation</p>
Vincent	<p>Un peu des deux</p> <p>Les mentalités commencent à changer</p> <p>Candidats bâtisseurs essaient de faire comme les parents : ne pensent pas qu'ils pourraient économiser et voient l'investissement financier</p> <p>Gage de qualité d'avoir une maison performante énergétiquement</p> <p>L'architecte doit toujours pousser pour expliquer les bénéfices</p> <p>Maisons d'aujourd'hui : quatre fois mieux qu'il y a dix ans</p> <p>Impliquer les clients dans le projet en leur expliquant tous les aspects</p>

Tableau 30 - Retranscription des réponses des architectes interrogés à la question 10 de l'entretien