



HAL
open science

**L'amélioration de l'habitabilité automobile de demain :
l'application des principes de la construction
architecturale de la maison dans la conception de
l'habitacle des concepts-cars**

Riad Khoudeir

► **To cite this version:**

Riad Khoudeir. L'amélioration de l'habitabilité automobile de demain : l'application des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle des concepts-cars. Autre. Institut National Polytechnique de Lorraine, 2007. Français. NNT : 2007INPL004N . tel-01752942

HAL Id: tel-01752942

<https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01752942v1>

Submitted on 29 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

N° d'ordre :

INPL

Institut National Polytechnique de Lorraine

ENSGSI

École Nationale Supérieure en Génie des Systèmes Industriels

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR

DE

L'Institut National Polytechnique de Lorraine

Spécialité : GÉNIE INDUSTRIEL,

PAR

Riad KHOUDEIR

L'amélioration de l'habitabilité automobile de demain: L'application des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitable des concept-cars

Soutenance prévue pour le 11 Janvier 2007 devant le Jury d'examen :

M. Roger CAMOUS, Professeur à l'Université de Montréal, Canada.....Rapporteur
M. Rémy GAUTIER, Maître de Conférence HDR, ENSAM Paris..... Rapporteur
M.MOUAD Abdel Razak, Professeur de l'université de Damas..... Rapporteur
M. Christian FRANCOIS, Professeur, ENSA Nancy.....Examineur
M. Patrick TRUCHOT, Professeur des Universités, ENSGSI NancyDirecteur de thèse
M. Benoît ROUSSEL, Maître de Conférences, ENSGSI NancyCo-directeur de thèse

INPL : 2 av. de la Forêt de Haye • BP 3 • F-54501 Vandoeuvre inpl@inpl-nancy.fr

ENSGSI : 8 rue Bastien Lepage B.P. 647 F-54010 Nancy ensgsi@ensgsi.inpl-nancy.fr



L' AMELIORATION DE L'HABITABILITE AUTOMOBILE DE DEMAIN: L'APPLICATION DES PRINCIPES DE LA CONSTRUCTION ARCHITECTURALE DE LA HABITAT DANS LA CONCEPTION DE L'HABITACLE AUTOMOBILE

Résumé :

Notre recherche s'inscrit dans le domaine du génie industriel. Elle porte sur l'amélioration de l'habitabilité de l'habitacle de l'automobile de demain. Cette étude met en évidence l'influence de la conception de l'habitat sur la conception de l'habitacle de l'automobile. L'objectif de ce travail est de proposer un outil destiné à aider le concepteur de l'automobile à introduire les principes de la construction architecturale de l'habitat dans la conception de l'habitacle de l'automobile pour améliorer son habitabilité.

Dans notre démarche expérimentale nous avons adopté des principes de la méthode d'analyse des tendances conjointe comme les mappings et les planches de catégorisation. Cette démarche montre que les concepteurs de l'automobile ont orienté leur démarche vers l'intégration de plus en plus de principes de la construction architecturale de l'habitat dans la conception de l'habitacle des concept-cars.

L'enquête que nous avons effectuée auprès des architectes et des designers nous a confirmé que l'habitat et l'automobile partagent les mêmes critères de l'habitabilité. Aussi, elle nous a affirmé l'impact positif des principes de la construction architecturale de l'habitat sur l'amélioration des critères de l'habitabilité dans l'espace de l'habitacle automobile.

Notre recherche ouvre des perspectives pour analyser l'impact des autres secteurs d'influence comme l'aéronautique et l'électronique sur la conception de l'automobile. Aussi, elle montre l'importance de l'analyse de l'impact de la conception de l'automobile sur la conception de l'habitat du futur.

Mots clés : Habitacle, Habitat, Habitabilité, Automobile, Design, conception, architecture, mapping.

**IMPROVEMENT OF TOMORROW'S AUTOMOBILE HABITABILITY:
APPLICATION OF THE HABITAT ARCHITECTURAL CONSTRUCTION
PRINCIPLES IN THE DESIGN OF THE AUTOMOBILE'S CABIN**

Summary:

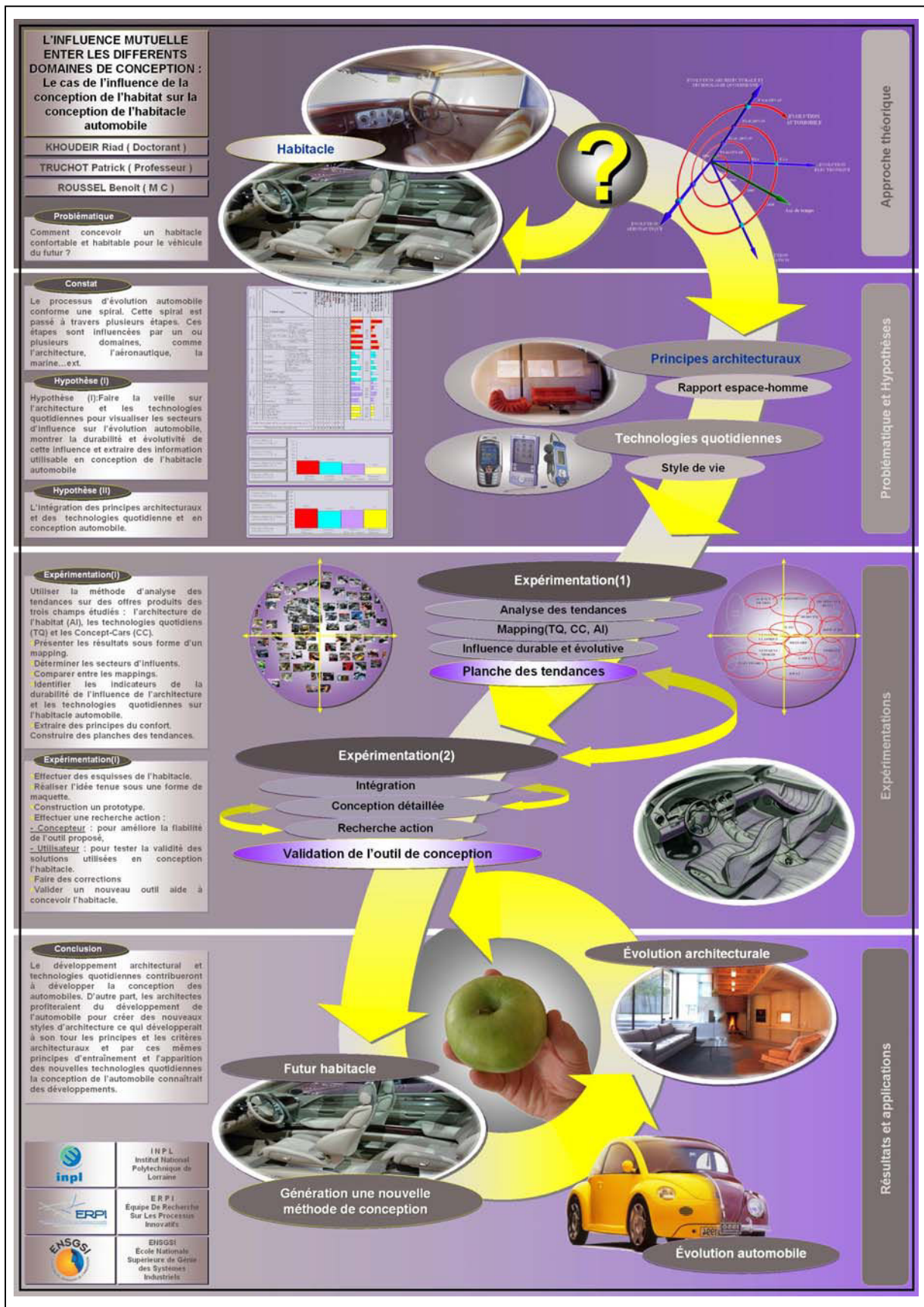
The research field of this work is Industrial Engineering. This paper presents a study made to improve tomorrow's automobile cabin habitability. It is focused on showing the influence on car-interior design by today's home-interior design. The objective of this work is to propose a tool intended to help automobile designers to introduce home architectural construction principles into the car's cabin design to improve its habitability.

In our experimental phase we adopted principles of the method of analysis of the joint tendencies such as mappings and boards of categorization. This step showed that car designers have been increasingly using the home architectural construction principles on the car's cabin conception design.

Our research took into account the opinion of experts in both areas: architecture and design. In this way, we can be certain that the home and the automobile share the same criteria of habitability. We could also confirm that home architectural principles have a positive impact on the improvement of the habitability criteria in space design of the automobile's cabin.

This work opens a research line to analyze the influence of different areas in automobile design, such as aeronautics and electronics. This study can also show the inverse perspective of how car design can eventually have an impact on the future home design.

Keywords: cabin, home, habitability, car, design, architecture, mapping.



Poster présentant la démarche dans notre thèse (obtenu le deuxième prix au concours des posters pour la rentrée 2006 de l'école doctorale RP2E, INPL Nancy)

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer tout d'abord ma reconnaissance à l'université de Damas pour avoir financé cette thèse et offert l'opportunité de réaliser ces travaux.

Je tiens à remercier particulièrement Monsieur Patrick TRUCHOT, professeur de l'Institut National Polytechnique de Lorraine, qui est mon directeur de thèse, pour son attention portée à mes travaux, son amitié et sa générosité. Je lui adresse également mes remerciements pour la confiance qu'il m'a accordée au cours de ce travail.

Je remercie également Monsieur Benoît ROUSSEL, Maître de Conférences à l'ENSGSI – ERPI, qui a suivi mes recherches depuis mon DEA et qui a accepté d'être co-directeur de cette recherche. En espérant que ces travaux ne seront pas les derniers qui nous lient, *au pire* l'amitié devrait nous tenir en contact. Merci pour son écoute, son soutien, sa présence, ses conseils.

Un autre très grand merci à Monsieur Le Professeur Abdel Razak MOUAD, de l'université de Damas, pour son aide précieuse, ses encouragements, son regard critique sur ce travail et pour avoir accepté d'être rapporteur de cette thèse et membre du jury.

Je tiens à remercier Monsieur Le Professeur Roger CAMOUS, à l'Université de Montréal et Monsieur Rémy GAUTIER à l'ENSAM d'avoir accepté d'être le rapporteur de cette thèse et membres du jury.

Pour leurs encouragements et leurs conseils avisés, je remercie toute l'équipe de l'ERPI de l'ENSGSI et surtout à les membres du Groupe de Travail de Recherche GTR.

Je remercie tout les doctorants de l'ERPI pour leur soutien et leur contribution à l'avancement de ce travail surtout helmi Ben Rejeb et Guillaume N'Doli Assielou pour leur lecture minutieuse de ce travail.

Bien sûr, une pensée très forte pour ma famille d'ici et de là-bas, pour mes amis qui ont cru en mon projet et qui ont su, avec délicatesse, m'encourager, m'aider et me rassurer.

Je tiens également à adresser ma reconnaissance aux proches et moins proches qui m'ont patiemment soutenu et encouragé pendant la réalisation de cette recherche.

En fin, je tiens à exprimer ici toute ma reconnaissance à mes amours Najlaa et Taala, sans qui la vie n'aurait pas le même goût ni la même saveur et sans qui cette thèse n'aurait pu aboutir. Merci pour votre soutien, votre présence et votre confiance depuis toutes ces années et d'avoir eu suffisamment de patience durant des périodes parfois stressantes.

SOMMAIRE

Introduction générale.....	14
Naissance du projet de recherche	16
Contexte de la recherche.....	17
Originalité	18
Les objectifs de la recherche :	18
Formalisation de notre question de départ	19
Organisation du document de thèse	21
1. PREMIERE PARTIE : APPROCHE THEORIQUE.....	23
Chapitre 1. 1 : Exploration de l’histoire de l’automobile.....	26
1. 1. 1. La naissance de l’automobile	28
1. 1. 2. L’automobile entre les deux guerres	29
1. 1. 2. 1. Des pensées architecturales dans le design automobile	29
1. 1. 3. L’automobile après-guerre	32
1. 1. 4. L’automobile du futur	34
1. 1. 4. 1. Un espace domestique à bord de l’automobile de demain	35
1. 1. 4. 1. 1. Rationalisme et transcendance en conception l’automobile de demain.....	36
1. 1. 4. 1. 1. 1. Le courant transcendantal oriental	37
1. 1. 4. 1. 1. 2. Le courant rationaliste occidental	38
1. 1. 4. 1. 1. 3. Entre la Transcendance et la Rationaliste	39
1. 1. 4. 2. La naissance de la voiture communicante.....	40
1. 1. 4. 3. Le rôle de l’aéronautique et l’électronique	41
1. 1. 5. Synthèse du chapitre (1. 1).....	42
1. 1. 6. Conclusion du chapitre (1. 1)	44
Chapitre 1. 2 : La conception, le produit et la conception du produit	48
1. 2. 1. La notion de la conception	48
1. 2. 2. Le produit	49
1. 2. 3. La conception de produits	50
1. 2. 4. Le processus de conception du produit	51
1. 2. 5. Le design et ses sources	53
1. 2. 6. Synthèse du chapitre (1. 2).....	55
1. 2. 7. Conclusion du chapitre (1. 2)	56
Chapitre 1. 3 : Le design industriel, le design automobile et le design habitacle	57
1. 3. 1. Le design industriel	58
1. 3. 1. 1. Démarches du design industriel	59
1. 3. 1. 2. Champ d’activité du design industriel.....	60
1. 3. 1. 3. Design industriel (de produits).....	61
1. 3. 2. Le design automobile	62
1. 3. 2. 1. Le design de l’habitacle automobile.....	63
1. 3. 3. Synthèse du chapitre (1. 3).....	65
1. 3. 4. Conclusion du chapitre (1. 3)	66

Chapitre 1. 4 : L’habitabilité de l’habitable et la relation homme- espace	67
1. 4. 1. L’habitabilité et la notion du confort dans l’automobile.....	68
1. 4. 2. La relation homme-espace	69
1. 4. 3. La notion de l’habitabilité	71
1. 4. 3. 1. La définition de l’habitabilité.....	71
1. 4. 3. 2. L’habitabilité automobile	72
1. 4. 4. La définition de « chez-soi »	73
1. 4. 4. 1. Le « chez-soi » et l’automobile	75
1. 4. 4. 1. 1. L’évolution des valeurs et des modèles automobiles	75
1. 4. 4. 1. 2. Les valeurs automobiles	77
1. 4. 5. L’automobile et le sentiment d’être « chez-soi »	79
1. 4. 5. 1. L’apport des constructeurs au « chez-soi » automobile	79
1. 4. 6. Synthèse du chapitre (1. 4).....	83
1. 4. 7. Conclusion du chapitre (1. 4)	85
1. 5. Chapitre 5 : Le secteur de concept-cars	87
1. 5. 1. La naissance du concept-car.....	88
1. 5. 2. La définition des concept-cars.....	89
1. 5. 3. L’évolution du concept-car	90
1. 5. 4. L’importance du concept-car	91
1. 5. 5. Synthèse du chapitre (1. 5).....	93
1. 5. 6. Conclusion du chapitre (1. 5)	94
1. 6. Conclusion générale du premier partie	95
2. DEUXIEME PARTIE : PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....	97
Chapitre 2. 1 : La relation entre la maison et habitacle automobile	99
2. 1. 1. Les interfaces entre l’architecture et l’automobile.....	100
2. 1. 2. La définition de l’architecture	101
2. 1. 3. La valeur architecturale de l’automobile.....	103
2. 1. 4. La définition de la maison.....	106
2. 1. 5. Les fonctions de la maison remplies par l’habitable automobile	108
2. 1. 6. Les thèmes reliant la maison avec l’habitable automobile :.....	110
2. 1. 7. Conclusion du chapitre (2. 1)	111
Chapitre 2. 2 : Problématique scientifique	113
2. 2. 1. Les principes de la construction architecturale de la maison	114
2. 2. 1. 1. Le Corbusier.....	114
2. 2. 1. 2. Frank Lloyd Wright.....	116
2. 2. 1. 3. Mies Van Der Rohe.....	119
2. 2. 2. Organisation des principes de la construction architecturale de la maison.....	121
2. 2. 3. L’impact des principes de la construction architecturale sur les critères de l’habitabilité	123
2. 2. 4. Les aspects concrétisant les principes de la construction architecturale de la maison dans l’espace de l’habitable automobile.	125
2. 2. 5. Formulation de la problématique scientifique.....	127
2. 2. 6. Les hypothèses	130
2. 2. 7. Le positionnement de nos hypothèses.....	132

3. TROISIEME PARTIE : EXPERIMENTATIONS.....134

3. 1. Cadre expérimental.....	134
3. 1. 1. Protocole expérimental.....	134
3. 1. 2. Objectifs	136
3. 2. Première étape expérimentale : Analyse de l'existant (maison et automobile). 138	
3. 2. 1. Mapping maison (salons, salles de séjour).....	139
3. 2. 1. 1. Les axes stylistiques, les groupes de classification et les zones de positionnement	141
3. 2. 1. 2. Les caractéristiques des zones de positionnement	142
3. 2. 1. 3. La présentation des principes de la construction architecturale dans les groupes de classification	144
3. 2. 1. 4. La sélection des images représentatives des groupes de classification.....	146
3. 2. 2. Mapping habitacle automobile (concept-cars)	148
3. 2. 2. 1. Les axes stylistiques, les groupes de classification et les zones de positionnement	150
3. 2. 2. 2. Les caractéristiques des zones de positionnement	151
3. 2. 2. 3. La présentation des principes de la construction architecturale dans les groupes de classification	153
3. 2. 2. 4. La sélection des images représentatives des groupes de classification.....	156
3. 2. 3. Conclusion de la première étape expérimentale.....	158
3. 3. Deuxième étape : Enquête auprès des spécialistes (architectes et designers)	160
3. 3. 1. Formulation du questionnaire fermé	160
3. 3. 2. Les thèmes et les buts des questions	162
3. 3. 3. Les questions et l'analyse des résultats	166
3. 3. 3. 1. Question 2 : L'âge	166
3. 3. 3. 2. Question 3: Nombre d'années d'expérience	167
3. 3. 3. 3. La relation entre l'habitabilité et les éléments de l'espace.....	168
3. 3. 3. 4. Les principes d'amélioration la qualité de l'habitabilité.....	171
3. 3. 3. 5. L'impact des principes de la construction architecturale sur l'habitabilité.....	174
3. 3. 3. 5. 1. L'impact du principe « Le plan libre ».....	175
3. 3. 3. 5. 2. L'impact du principe « La structure libre ».....	180
3. 3. 3. 5. 3. L'impact du principe « Les façades transparentes »	183
3. 3. 3. 5. 4. L'impact du principe « Les matériaux naturels ».....	187
3. 3. 3. 5. 5. L'impact du principe « Le toit-terrasse »	190
3. 3. 3. 6. L'identification des critères de l'habitabilité de la maison	193
3. 3. 3. 6. 1. Analyse au niveau d'image:	196
3. 3. 3. 6. 2. Analyse au niveau des critères:	201
3. 3. 3. 7. L'influence de la maison sur l'automobile.....	202
3. 3. 3. 8. L'influence de l'automobile sur la maison.....	204
3. 3. 3. 9. L'application des principes de la conception de la maison dans la conception de l'automobiles.....	206
3. 3. 3. 10. Les catégories automobiles et le niveau de l'habitabilité.....	208
3. 3. 3. 11. L'identification des critères d'habitabilité de l'automobile	211
3. 3. 3. 11. 1. Analyse au niveau des images:.....	215
3. 3. 3. 11. 2. Analyse au niveau des critères:	220
3. 3. 4. Conclusion de la deuxième étape expérimentale	221

3. 4. Conclusion générale de la partie expérimentale.....	225
4. QUATRIEME PARTIE : APPORTS ET PERSPECTIVES.....	227
4. 1. Apports de la recherche	227
4. 1. 1. Apports architecturaux	228
4. 1. 2. Apports industriels :	230
4. 1. 3. Apports personnels :	232
4. 2. Limite :	232
4. 3. Perspective :	233
4. 3. 1. L'influence de la conception de l'automobile sur la conception de la maison ..	233
4. 3. 2. L'influence des technologies quotidiennes sur la conception de l'automobile..	236
4. 3. 3. Extension à d'autres domaines de conception.....	238
5. CINQUIEME PARTIE : BIBLIOGRAPHIE.....	240
6. SIXIEME PARTIE : ANNEXES.....	253
6. 1. ANNEXE (1) : Questionnaire.....	253
6. 1. 1. Questionnaire destiné aux architectes	253
6. 1. 2. Questionnaire destiné aux designers (en français)	266
6. 1. 3. Questionnaire destiné aus designers (en Anglais)	279
6. 2. ANNEXE (2) : L'analyse des tendance conjointes (ATC)	292
6. 2. 1. L'analyse des tendance conjointes (ATC)	292
6. 2. 2. Les tendances	293
6. 2. 3. L'analyse des tendances conjointe ressources et définition	294
6. 2. 4. Les modes de représentations générés en Analyse de Tendances Conjointes ...	297
6. 3. ANNEXE (3) : Résultats du qestionnaire.....	302
6. 3. 1. Question 4 : Type de profession.....	302
6. 3. 1. 1. Type de profession (architecte)	302
6. 3. 1. 2. Type de profession (designer)	303
6. 3. 2. Type de spécialité professionnelle (architecte)	304
6. 3. 3. Type de spécialité professionnelle (designer)	305
6. 3. 4. Domaine de travail pratiqué et type d'habitat intéressé (architecte).....	307
6. 3. 5. La spécialité professionnelle (designer).....	309

Table des illustrations

Figure 1 : Des exemples sur l'influence mutuelle entre les domaines de conception industrielle ...	15
Figure 2 : Des exemples sur l'influence des différents domaines sur la conception automobile	15
Figure 3 : L'étape suivie pour préciser notre sujet de recherche.	18
Figure 4: Présentation des phases principales de notre démarche de recherche (à compléter)	22
Figure 1. 1 : Présentation du première partie de la recherche : Approche Théorique.....	25
Figure 1. 2 : Représentation du chapitre (1. 1).....	27
Figure 1. 3 : La première voiture à quatre roues a été créée en 1886 par l'ingénieur allemand	28
Gottlieb Daimler [SPA 02].	28
Figure 1. 4 : Exemples d'automobiles dessinées par architectes [SPA 02].	31
Figure 1. 5 : Des automobiles conçues de l'intérieur vers l'extérieur [SPA 01].	32
Figure 1. 6 : Des exemples sur l'impact de l'aéronautique sur la conception automobile.	33
Figure 1. 7 : Des concept-cars adoptables en fonction des besoins des ses utilisateurs	35
Figure 1. 8 : Des espaces domestique à bord de l'automobile de demain	36
Figure 1. 9 : Transcendance orientale en conception l'habitable de l'automobile de demain.....	37
Figure 1. 10 : Rationalisme occidental en conception l'habitable de l'automobile de demain	38
Figure 1. 11 : Le courant synthèse entre les deux tendances Transcendance oriental et Rationaliste occidental.....	39
Figure 1. 12 : l'automobile communicante.	40
Figure 1. 13 : L'impact de l'aéronautique et de l'électronique sur la conception de l'automobile de demain	42
Figure 1. 14: Spirale de l'évolution automobile et des exemples sur l'influence des autres domaines dans cette évolution.....	45
Figure 1. 15 : Présentation des thèmes de notre question de départ et leurs champs d'investigation	47
Figure 1. 16: Représentation du chapitre 1. 2	48
Figure 1. 17 : Représentation de la démarche dans le chapitre 1. 3 (champ du design industriel)...	57
Figure 1. 18 : Les différentes spécialités du Design selon [APCI 03]	61
Figure 1. 19 : Représentation de notre démarche dans le chapitre (1. 4)	68
Figure 1. 20 : Les critères de l'habitabilité d'un espace.	72
Figure 1. 21 : Les critères de l'habitabilité automobile.	73
Figure 1. 22 : Les significations de « chez-soi » [DUB 04].....	75
Figure 1. 23 : Les groupes de valeurs associées à l'évolution l'automobile [DUB 04]	78
Figure 1. 24 : Les fonctions de l'automobile renforcés par les constructeurs [DUB 04]	80
Figure 1. 25 : Les critères du « chez-soi » automobile.....	83
Figure 1. 26 : Représentation de la démarche dans le chapitre (1. 5)	88

Figure 1. 27 : Les différentes fonctions que le concept-car peut remplir	93
Figure 2. 1 : Présentation de la deuxième partie de la recherche : Problématique et hypothèses	98
Figure 2. 2 : Représentation de la démarche dans le chapitre (2. 1)	100
Figure 2. 3 : Les différentes valeurs de l'architecture.	103
Figure 2. 4 : le Positionnement des principes de l'architecture au sens de la conception de l'automobile selon Armand [HAR 04(I)].	105
Figure 2. 5 : Les valeurs architecturales de l'automobile	105
Figure 2. 6 : La fonction de la maison remplie par l'habitacle automobile [DUB 04].	108
Figure 2. 7 : Les fonctions de la maison remplies par l'habitacle automobile [DUB 04].	110
Figure 2. 8 : Représentation de la relation entre la maison et l'habitacle automobile.....	111
Figure 2. 9 : Représentation de la démarche dans le chapitre (2. 2)	113
Figure 2. 10 : La villa Savoye (Paris 1929) de Le Corbusier, représente l'application des cinq principes de la construction de la maison modern.	115
Figure 2. 11: Falling water de F L Wright (Pennsylvania 1935-1939) [PFE 00].....	119
Figure 2. 12: Farnsworth House de Mies Van Der Rohe (1945), Plano, Illinois, USA.	121
Figure 2. 13 : Les principes architecturaux de la maison misés par Le Corbusier, Frank Lloyd Wright et Mies Van Der Rohe.....	122
Figure 2. 14 : Les principes de la construction architecturale de la maison et leurs impacts sur les différents critères de l'habitabilité dans l'espace maison et dans l'espace de l'habitacle automobile.	126
Figure 3. 1 : Protocole expérimental relatif à nos hypothèses.....	136
Figure 3. 2 : Représentation de la démarche dans la première étape expérimentale.....	138
Figure 3. 3 : L'organisation du mapping représentant l'offre existante dans le secteur de la maison (habitat).....	140
Figure 3. 4 : Les axes, les diagonales, les groupes de classification et les cinq zones de positionnement sur le mapping de l'espace maison.....	142
Figure 3. 5 : La division des images sélectionnées aux groupes de classification et les principes primaires et secondaires présentés dans chaque groupe.....	144
Figure 3. 6 : La répartition du taux de la présence des principes primaires et secondaires dans les groupes en effectif et en pourcentage.....	145
Figure 3. 7 : Exemple de sélection des images représentant les groupes de classification.....	147
Figure 3. 8 : Les dix images sélectionnées pour représenter les douze groupes de classification..	148
Figure 3. 9 : Les illustrations regroupées sur les concept-cars présentées dans les salons mondiaux des années 2003, 2004 et 2005	149
Figure 3. 10 : L'organisation du mapping représentant l'offre existante dans le secteur de concept-cars des années 2003, 2004 et 2005.	150
Figure 3. 11 : Les axes, les groupes de classification et les trois zones de positionnement (mapping concept-cars).	151

Figure 3. 12 : La répartition des images sélectionnées sur les groupes de classification et les principes primaires et secondaires présentés dans chaque groupe.....	153
Figure 3. 13: La répartition du taux de la présence des principes primaires et secondaires dans les groupes en effectif et en pourcentage.....	155
Figure 3. 14 : Exemple de sélection des images représentant les groupes de la classification	157
Figure 3. 15 : Les dix images sélectionnées pour représenter les treize groupes de classification.	157
Figure 3. 16 : Tableau de données brutes représentant le nombre de questionnaires diffusés et le taux de réponses.....	162
Figure 3. 17 : Les tranches d'âge des architectes et des designers	166
Figure 3. 18 : Le nombre de l'années d'expérience des architectes et des designers	167
Figure 3. 19 : Les éléments touchant l'habitabilité dans l'espace maison et l'espace automobile	170
Figure 3. 20 : Les critères de l'habitabilité de l'espace maison selon les architectes et de l'espace habitacle selon les designers	173
Figure 3. 21 : Le tableau de l'impact du principe « Le plan libre » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage	177
Figure 3. 22 : Les graphiques de l'impact du principe « Le plan libre » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage	178
Figure 3. 23 : Les tableaux de l'impact du principe « La structure libre » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage.....	181
Figure 3. 24 : Les graphiques de l'impact du principe « La structure libre » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage.....	182
Figure 3. 25 : Les tableaux de l'impact de principe « Les façades transparentes » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage	185
Figure 3. 26 : Les graphiques de l'impact de principe « Les façades transparentes » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage	186
Figure 3. 27 : Les tableaux de l'impact du principe « Les matériaux naturels » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage.....	188
Figure 3. 28 : Les graphiques de l'impact de principe « Les matériaux naturels » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage	189
Figure 3. 29 : Les tableaux de l'impact de principe « Le toit-terrasse » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage.....	191
Figure 3. 30 : Les graphiques de l'impact de principe « Le toit-terrasse » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage.....	192
Figure 3. 31 : Les tableaux des critères de l'habitabilité observés à partir des images de l'espace de la maison.....	195
Figure 3. 32 : Les graphiques critères de l'habitabilité observés à partir des images de l'espace de la maison	196
Figure 3. 33 : Les tableaux et les graphiques de la présence des critères d'habitabilité observés dans les images de l'espace de la maison.....	201
Figure 3. 34 : Les résultats concernant l'influence de l'architecture de la maison sur l'architecture de l'automobile et sur l'amélioration de son habitabilité	203

Figure 3. 35 : Les résultats concernant l'influence de l'architecture de l'automobile sur l'architecture de la maison et sur l'amélioration de son habitabilité.....	205
Figure 3. 36 : Les résultats concernant la possibilité d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans un certain types d'automobiles.....	207
Figure 3. 37 : La répartition du niveau de l'habitabilité dans les différentes catégories d'automobiles d'aujourd'hui.....	209
Figure 3. 38 : Les résultats concernant le niveau de l'habitabilité dans les différentes catégories des automobiles d'aujourd'hui.....	210
Figure 3. 39 : Les tableaux des critères de l'habitabilité observés à partir des images de l'espace des concept-cars	214
Figure 3. 40 : Les graphiques des critères de l'habitabilité observés à partir des images de l'espace des concept-cars.....	215
Figure 3. 41 : Les tableaux et les graphiques de la présence des critères d'habitabilité observés dans les images de l'espace des concept-cars	220
Figure 4. 1 : Les principes de la construction architecturale de la maison et les critères de l'habitabilité correspondants.	229
Figure 4. 2 : Exemples de planche de catégorisation , palette d'attribues et de planche d'ambiance.	231
Figure 4. 3: La démarche dans notre thèse et celle de la perspective proposée	236
Figure 4. 4 : Exemple sur les mappings et les groupes de classification dans le secteur de technologies quotidiennes concentré sur les PDA, MP3 et téléphone portable.	238
Figure 6. 1 : Champs de l'analyse des tendances conjointe [ROU & al 00].....	294
Figure 6. 2 : Intégration de l'Analyse de Tendances Conjointes dans le processus de conception [BOU& al 99 in STO 04].....	295
Figure 6. 3 : Méthode de construction d'une planche de tendances avec une palette d'attributs de texture et exemples de correspondances.....	296
Figure 6. 4 : ATC et matérialisations dans les phases amont [STO 04].....	298
Figure 6. 5 : Exemples de mappings, de planche de catégorisation et de planche d'ambiance.	299
Figure 6. 6 : Exemples de palettes d'attributs et de planche de tendances.	299
Figure 6. 7 : Le type de profession de l'architecte.....	302
Figure 6. 8 : Le type de profession du designer.....	303
Figure 6. 9 : Le type de spécialité professionnelle de l'architecte.....	304
Figure 6. 10 : Le type de spécialité professionnelle du designer.....	305
Figure 6. 11 : Le type de l'automobile intéressé pour le designer	306
Figure 6. 12 : La partie de l'automobile que le designer chargé à concevoir	306
Figure 6. 13 : Le domaine de travail pratiqué par l'architecte	307
Figure 6. 14 : Le type d'habitat intéressé par l'architecte	308
Figure 6. 15 : Le type de spécialité professionnelle du designer.....	309

Introduction générale

L'influence mutuelle entre les différents domaines du design industriel est un phénomène apparu depuis la naissance du design lui-même. Aujourd'hui, nous pouvons apercevoir ce phénomène très clair dans le domaine de design produit. Selon Ramzi [RAM 03], c'est l'un des facteurs déclenchant la révision ou la conception d'un produit.

Ce facteur a touché les aspects architecturaux, stylistiques, technologiques et fonctionnels du produit. Son rôle dans le processus de design du produit devit de plus en plus fort avec la grande évolution des modes de communications visuelles (télé, magazines, ordinateurs, ...). L'apparition de l'Internet, par exemple, contribue largement à augmenter ce phénomène. Ces divers modes de communication ont permis d'obtenir les informations sur n'importe quel domaine du design dans un temps réel rapidement et facilement.

Selon Quarante [QUA 01], le domaine du design ameublement est le plus représentatif de ce phénomène. Elle indique que la conception de notre ameublement est liée à l'évolution des techniques, à notre manière de vivre, à la mode, à l'architecture, ceci dans un jeu d'influences complexe. L'ameublement est un des domaines qui reflète le mieux les interactions entre objets/société/technologie. Quarante indique que cette notion est capitale car elle permet de mettre en relief l'apport horizontal du design. Elle fait partie intégrante de la démarche et de la pratique du design. Les designers industriels sont porteurs de culture technique dans des domaines très variés. Les transferts qu'ils effectuent permettent de proposer des solutions techniques totalement nouvelles et peuvent déboucher sur la prise de brevets. Dans tous les cas, les transferts de technologie en conception sont reçus comme source d'innovation.

Nous présentons ici des exemples des produits industriels qui ont subi d'influence d'autres domaines.



Figure 1 : Des exemples sur l'influence mutuelle entre les domaines de conception industrielle

Dans le cadre de notre travail de recherche, nous nous intéressons par l'influence des différents domaines sur la conception de l'automobile. Nous citons quelques exemples représentant ce phénomène :

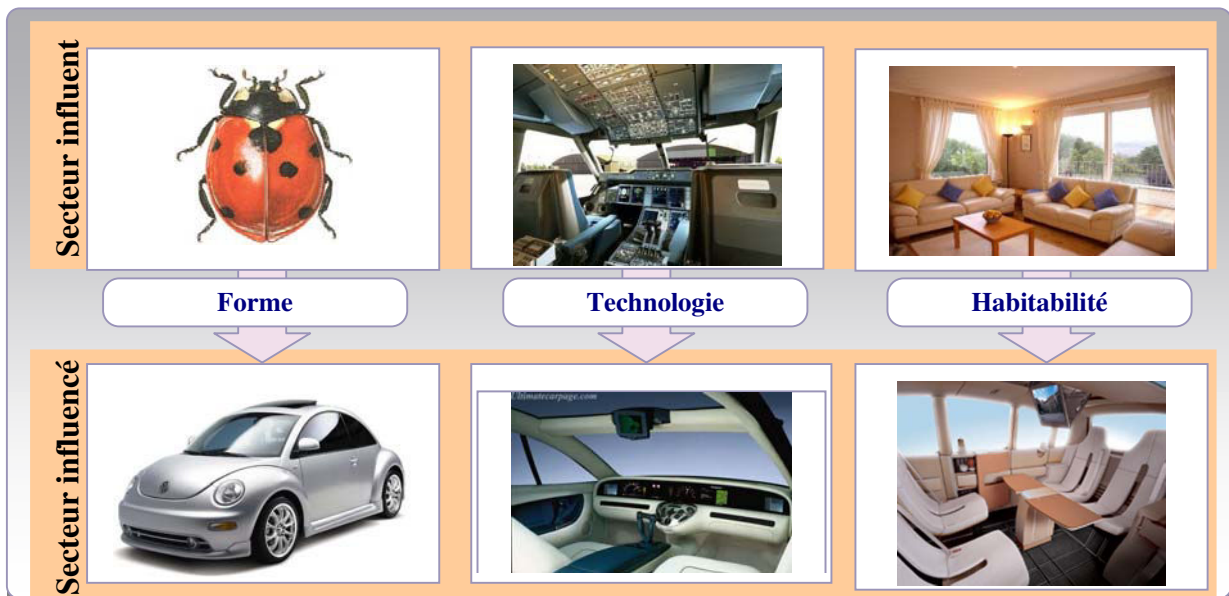


Figure 2 : Des exemples sur l'influence des différents domaines sur la conception automobile

Notre travail de thèse porte plus précisément sur l'influence de la maison dans la conception automobile.

Naissance du projet de recherche

Cette thèse constitue l'aboutissement d'une démarche poursuivie dans les buts d'acquisition, de mise en cohérence, d'actualisation et de renouvellement de connaissances utiles en design industriel appliqué au domaine de design automobile.

Le point de départ en a été la préparation d'un diplôme en architecture d'intérieur sanctionné par une maîtrise à la fin de 1995 à l'Ecole des Beaux-Arts de l'université de Damas. Les années suivantes 1998, exerçant en tant qu'assistant dans la même faculté, le thème du design industriel m'est apparu comme étant de première importance en Syrie. Le design industriel connaissait alors un développement nouveau à partir du département «architecture d'intérieur» de l'université. Cette extension a été mise en place tant pour répondre aux exigences du développement industriel de la Syrie, que pour répondre à son marché interne ainsi qu'à l'export.

En tant que designer d'intérieur et assistant dans cette université, je me suis engagé à acquérir les connaissances complémentaires nécessaires en design industriel pour former à mon tour des designers dans le pays.

Mon intérêt se porte sur les rapports qui pourraient exister entre le design industriel et l'architecture intérieure en tant que domaines de conception ; il me semble que le point de rencontre entre ces thèmes peut en être l'automobile. Aussi, ce domaine est pertinent avec le thème de recherche de notre laboratoire sur le processus de conception d'un produit innovant.

Le DEA soutenu en 2002 [KHO 02] m'a fourni les éléments de base de la relation entre l'architecture de la maison et l'automobile et a confirmé l'intérêt de la voie empruntée en termes de recherche. Un sujet et un programme de thèse ont été définis en ce sens en 2003 pour porter sur les rapports qui pourraient exister entre l'architecture de la maison et l'automobile à travers le design industriel.

En résumé et pour mettre en perspective la démarche engagée, il semble donc important d'afficher en préalable les finalités de cet investissement:

Un intérêt personnel: Développer des capacités en enseignement et recherche universitaires, en relation avec le milieu industriel.

Un intérêt institutionnel: Auprès de l'Université de Damas, par la création d'une section de design industriel sanctionnée par des diplômes reconnus.

Un intérêt citoyen: L'amélioration et la création de produits, accompagnant la création d'activités et le développement industriel.

Contexte de la recherche

Le thème de cette recherche constitue la suite de notre projet de recherche de DEA qui a été présenté dans un article lors du colloque CONFERE en 2003 sous le titre : « *Le confort dans l'habitacle des véhicules et l'utilisation des principes architecturaux pour la conception des voitures* » [KHO 03]. Notre travail de DEA a porté sur l'influence des différents domaines de conception sur le processus d'évolution de la conception automobile, basé plus précisément sur l'impact de l'habitat sur l'évolution de l'habitacle automobile.

Dans notre thèse, nous poursuivrons cette démarche sur l'influence de la maison sur la conception automobile. Notre sujet portera plus précisément sur le rôle des principes de la construction architecturale de la maison dans l'amélioration de l'habitabilité de l'automobile.

Notre travail se déroule au sein du laboratoire ERPI (Equipe de Recherche sur les Processus Innovatifs)^{*1}, situé dans les locaux de l'ENSGSI (Ecole Nationale Supérieure de Génie des Systèmes Industriels), école d'ingénieurs qui fait partie de l'INPL (Institut National Polytechnique de Lorraine à Nancy). Les travaux de recherche du laboratoire ERPI s'inscrivent dans le champ du Génie Industriel^{*2}.

La figure suivante présente l'étape suivie pour préciser notre sujet de recherche.

^{*1} L'ERPI est une unité de Recherche de l'Ecole Doctorale RP2E (Sciences et Ingénierie des Ressources, procédés, Produits et Environnement). Il regroupe 21 enseignants-chercheurs permanents de différentes disciplines d'origine : Sciences pour l'ingénieur, sciences de gestion et sciences humaines et sociales. <http://www.ensgsi.inpl-nancy.fr/>

^{*2} L'institut of Industrial Engineers (I.E.E) propose la définition suivante : le génie industriel concerne la conception, l'amélioration et l'installation de systèmes intégrés mettant en jeu des hommes, des matériaux, des équipements et de l'énergie. Il s'appuie tant sur les connaissances spécialisées et les aptitudes dans le domaine des mathématiques, de la physique et des sciences sociales que sur les principes et les méthodes des sciences de l'ingénieur, ceci pour spécifier, prédire et évaluer le résultat de ce type de système [GOU 98].

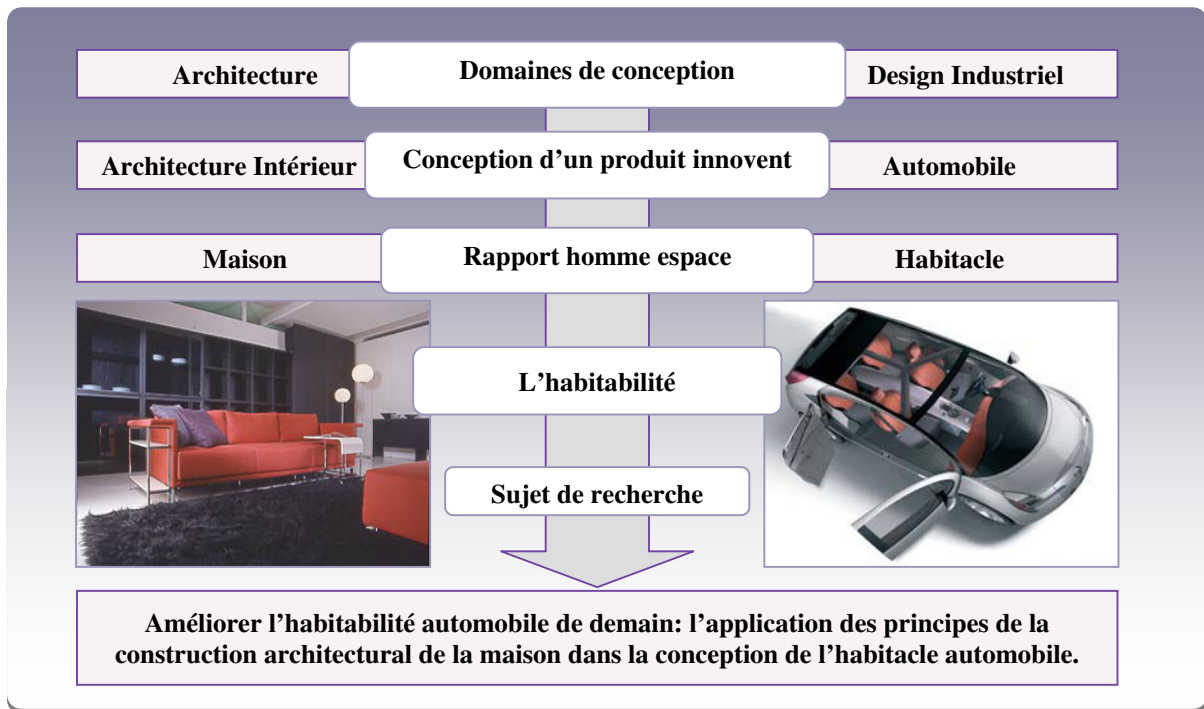


Figure 3 : L'étape suivie pour préciser notre sujet de recherche.

Originalité

L'originalité de ce travail réside, en particulier, dans l'absence de recherches antérieures pouvant servir de référence pour l'étude de l'influence de la maison sur la conception de l'automobile. Ainsi, ce travail constitue un point de départ dans le thème de design automobile et ses relations avec les principes de la construction architecturale de la maison. Cette recherche nous a fourni la base nécessaire pour mettre en valeur cette influence et classifier l'intérieur de l'automobile selon la présence des ces principes.

Les objectifs de la recherche :

- Déterminer l'existence de liens entre l'architecture et l'automobile.
- Inscrire la problématique de l'habitabilité dans le design de l'espace habitacle automobile en tant que espace de vie domestique ou espace de chez-soi.
- Mettre en évidence les critères de l'habitabilité de l'espace et l'impact des principes de la construction architecturale sur ces critères.
- Démarrer la conception d'outils et méthodes destinées à aider le concepteur automobile à introduire de la façon la plus objective et rationnelle possible les

principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle.

Nous exposons tout d'abord la formalisation de notre question de départ.

Formalisation de notre question de départ

Dans le domaine de l'automobile, assurer un haut niveau d'habitabilité pour l'utilisateur, conducteur ou passager, est une préoccupation dominante. Il s'agit d'un argument décisif pour la réussite d'un modèle sur le marché mondial. Une enquête réalisée par la SOFRES^{*1} en juillet 2000 auprès d'un échantillon national de 1 000 personnes âgée de 15 ans et plus, indique que le critère du confort intérieur est important pour 70% des interviewés dans l'achat d'une voiture et que 52 % d'entre eux ont pris l'habitacle et l'espace intérieur comme premier critère.

Notre projet soutient également le point de vue de Bangle, responsable du design chez BMW, qui consiste à dire que « *la voiture est beaucoup plus qu'un objet qui se déplace d'elle-même, c'est une extension de ma personnalité, une oeuvre d'art. Nous concevons des cars, des voitures et nos clients ne veulent pas une automobile, soit un produit qui se limite à être très sûr et rapide, mais une voiture qui soit amour, plaisir de conduire, dynamisme* » [ALF 00]. Ce nouveau regard sur la voiture nous pousse à chercher de nouveaux aspects de l'habitabilité intérieure. Bangle nous a amenés à penser très profondément à la relation homme automobile. Séduction, passion, émotion: le rapport automobile/automobiliste demeure affectif. Pourtant, l'avenir automobile est bordé de contraintes de plus en plus étouffantes pour les designers qui parviennent malgré tout à réinventer l'objet automobile en multipliant l'offre, les concepts et les formes. Comme le martèle Patrick Le Quément, « le design, c'est 95 % de bon sens... et 5 % de magie! » [MAG 02].

Dans son travail, Dubois [DUB 04] indique que de nombreux choix d'utilisation de la voiture personnelle ou de comportements automobiles ne semblent pas passés au filtre de la rationalité économique ou du gain de temps mais renvoient plutôt au fait que l'automobile

^{*1} TNS Sofres est le leader français et le deuxième groupe mondial des études marketing et d'opinion. http://www.tns-sofres.com/etudes/pol/051000_voiture.htm

comble d'autres besoins, remplit d'autres fonctions que celles pour lesquelles elle était initialement prévue. Le discours publicitaire exploite pleinement ces dimensions subjectives, affectives et imaginaires qui se manifestent notamment dans les détournements d'usages de la voiture (aventure, romantisme, érotisme, ...) Pourtant très peu d'études se sont intéressées aux relations de l'homme à son habitacle, en tant que vécu quotidien, en tant que relation à un espace de vie. La tendance est pourtant déjà présente dans de nombreuses études où la voiture apparaît comme un lieu où l'on se sent bien, où l'on peut se sentir comme chez-soi traduisant ainsi un lien fort avec l'espace et les expériences qui s'y tiennent. Ces notions et le fait qu'aujourd'hui nous passons beaucoup plus de temps dans nos voitures nous conduit à analyser le type de l'utilisation de l'automobile dans notre vie quotidienne autre qu'un moyen de transport. Dans son ouvrage, Sparke^{*1} [SPA 02] indique que « *l'automobile est dans notre paysage quotidien, une présence subliminale à laquelle il est de plus en plus difficile d'échapper. Certains y trouvent un refuge, une manière de s'isoler* ». Cela nous pousse à rechercher une voiture de plus en plus habitable.

C'est également à partir des années soixante-dix que les constructeurs automobiles ont commencé à prendre en compte le fait que la voiture était un engin habité par des humains et qu'il était nécessaire d'intégrer ce facteur dès la conception des véhicules et non plus seulement en tant que paramètre de marketing. Quelques années plus tard naissait **le concept d'habitabilité des véhicules** appréciable à partir d'un indice appelé *Roominess Index* jusqu'alors réservé au logement ou aux vêtements de dimensions spacieuses ou généreuses et surtout **confortables**. L'attention accordée à **l'habitacle** des véhicules n'a depuis cessé de croître [DUB 04]. Harmand^{*2} [HAR 03(J)] explique que « *l'habitacle n'est pas seulement un lieu où l'on dialogue avec la machine, où, on la commande d'une position stationnaire, c'est aussi un lieu où l'on peut, en quelque sorte, vivre d'une manière autonome, en autarcie, pendant quelques heures, séparé du monde extérieur, mais dans un environnement proche de celui du lieu d'habitation habituel. La notion de confort se complète tout naturellement, par l'exercice d'activités ludiques ou par des spectacles audiovisuels* ».

^{*1} Penny SPARKE : Auteur de l'ouvrage « Un Siècle De Design Automobile », 2002.

^{*2} Michel HARMAND : Ancien designer et responsable du style intérieur chez Citroën pendant 20 ans et enseignant au Strate Collège Designers.

D'après les citations précédentes, nous retenons que l'apparition du confort comme critère crucial pour l'achat d'une voiture, incite les constructeurs automobiles à accorder beaucoup d'attention à la conception de l'habitacle de leurs véhicules, notamment au niveau de l'habitabilité. Ainsi, les nouvelles idées sur les relations de l'homme à sa voiture, en tant que vécu quotidien, en tant que relation à un espace de vie font de l'habitacle un refuge, une manière de s'isoler, un lieu où l'on se sent bien, où l'on peut se sentir comme chez-soi. Cela implique alors qu'à son tour l'automobile comble d'autres besoins, remplit d'autres fonctions que celles pour lesquelles elle était initialement prévue (moyen de transport).

En effet, nous constatons que tout cela évoque un nouveau regard de la conception de l'automobile. Ainsi, apparaissent de plus en plus de nouvelles pensées dans la conception de l'habitacle automobile. Ceci nous a permis de formuler la question de départ qui suit :

Comment concevoir un habitacle plus habitable pour l'automobile du futur ?

Pour répondre à cette question, nous allons explorer l'histoire de l'automobile depuis sa création jusqu'à nos jours y compris les concept-cars proposés par les constructeurs et les designers automobiles pour le marché automobile du futur. Puis, il nous faudra mener des recherches sur les quatre notions évoquées par notre question de départ, ainsi que les champs auxquels elles sont liées. Cela va nous permettre à confirmer notre réponse et formuler la problématique scientifique et les hypothèses dans cette recherche.

Organisation du document de thèse

Dans ce paragraphe nous présentons et détaillons la structure de ce document. Le document s'articule autour de 4 parties. Chaque partie est constituée de plusieurs chapitres.

La première partie intitulée « approche théorique » : Dans cette partie nous allons faire des explorations sur l'histoire de l'automobile pour préciser une réponse à notre question de départ. Puis, nous mènerons des recherches sur les quatre notions évoquées par notre question de départ, ainsi que les champs auxquels elles sont liées. Cela va nous permettre de bien formuler la problématique scientifique et les hypothèses de résolutions.

La deuxième partie intitulée « problématique et hypothèses » : Nous nous attacherons à développer et analyser les éléments clés qui aboutiront à la formulation de la problématique et des hypothèses de résolution.

La troisième partie intitulée « expérimentations » : Cette partie a pour but de valider nos hypothèses et valider l'étude théorique. Elle fera l'objet des travaux expérimentaux qui se décomposeront en deux étapes. La première, consistera à analyser l'existant dans les deux secteurs évoqués par nos hypothèses (la maison et l'habitacle automobile). Cela constituera la base de départ de la deuxième étape qui consiste à faire une enquête auprès des spécialistes (architectes et designers) dans les deux secteurs précédemment annoncés.

La quatrième partie intitulée « apports de la recherche » : Dans cette partie, nous présenterons les apports et les perspectives de notre recherche.

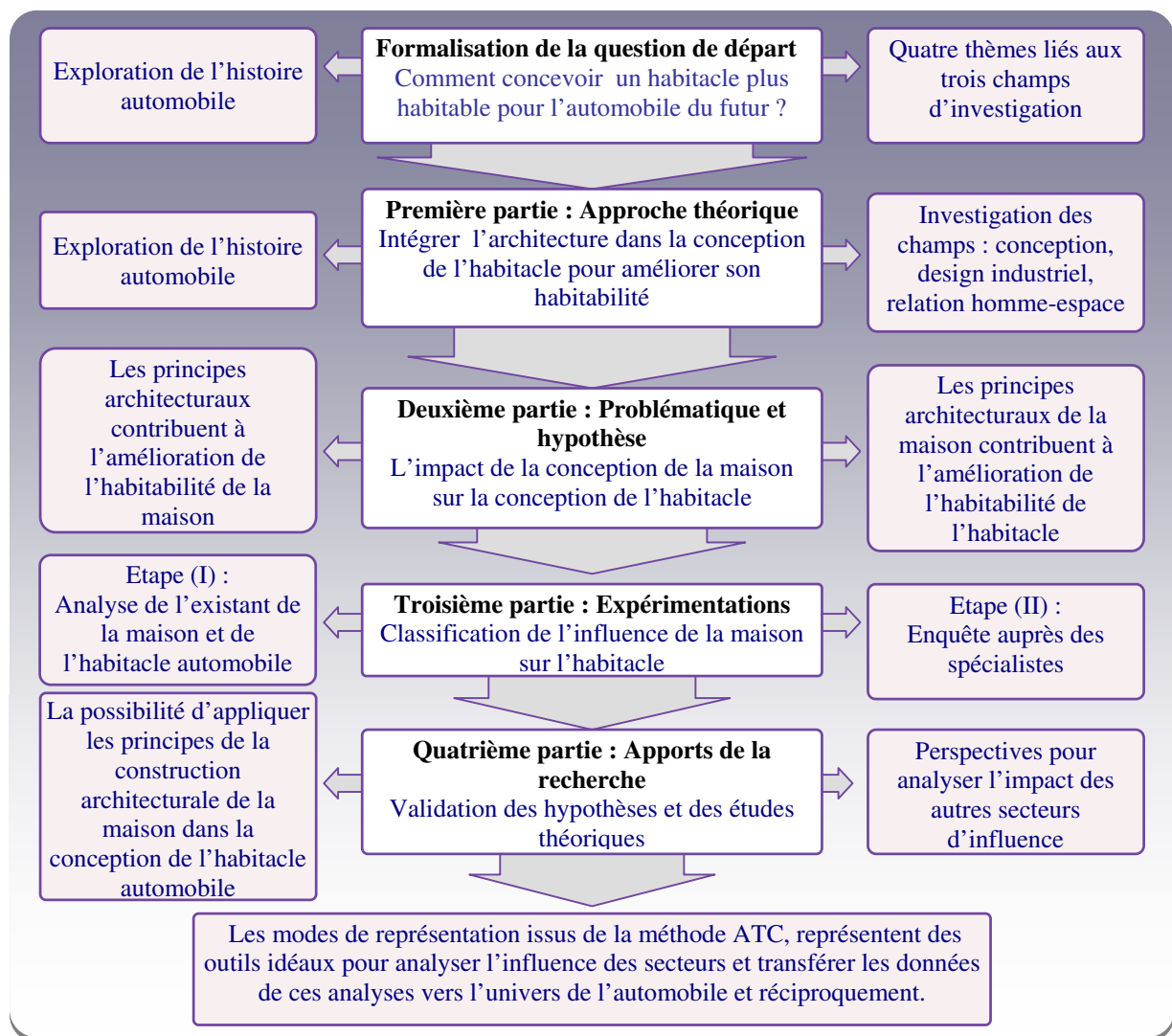


Figure 4: Présentation des phases principales de notre démarche de recherche (à compléter)

Nous détaillerons les étapes de chaque partie dans la suite de notre rapport.

1. PREMIERE PARTIE : APPROCHE THEORIQUE

Dans cette partie nous chercherons à trouver une réponse à notre question de départ en explorant l'histoire de l'automobile et les différents thèmes évoqués par cette question. Cette partie se décompose ainsi :

Chapitre 1. 1 : Exploration de l'histoire de l'évolution automobile. Dans ce chapitre nous aborderons l'évolution automobile depuis sa création jusqu'à nos jours, ainsi que les concept-cars proposés pour le marché automobile du futur. Nous allons diviser cette exploration selon les périodes marquant l'histoire de l'évolution automobile. Cette exploration a pour but de trouver la réponse à notre question de départ. Nous allons mettre en évidence les différents domaines qui ont influencé l'évolution automobile à travers ses différentes étapes. Nous concluons que la réponse à notre question de départ réside dans l'intégration des solutions issues d'autres domaines tels que la mode, l'architecture, l'aéronautique, la marine, l'électronique,...etc. Nous allons préciser le rôle de l'architecture dans l'amélioration de l'habitabilité automobile.

Chapitre 1. 2 : La conception, le produit et la conception du produit. Ce chapitre a pour objet l'analyse de la manière de concevoir. Nous aborderons la définition de la conception et de sa relation avec le produit. Ceci va nous pousser à définir le produit et mettre en évidence le processus de la conception de ce dernier. Nous concluons sur l'importance des phases amonts et le rôle du designer dans ce processus. Le rôle du designer dans ce processus nous amènera à aborder le thème du design. Nous pourrions alors nous occuper de notre deuxième champ d'investigation : le design industriel.

Chapitre 1. 3 : Le design industriel et le design automobile. Nous allons tout d'abord définir le design industriel. Puis, nous poursuivrons en précisant les champs d'activités du design industriel. Cela nous permettra de focaliser sur le design industriel de produit et le design automobile. Nous achèverons ce chapitre en abordant le design de l'habitacle de l'automobile.

Chapitre 1. 4 : L'habitabilité de l'habitacle et la relation homme-espace. Dans ce chapitre, nous chercherons tout d'abord à définir le confort en précisant la relation entre l'homme et son environnement. Ensuite, nous allons aborder la notion de l'habitabilité de l'espace et l'habitabilité automobile. Nous mettrons en évidence les éléments qui relient la notion de l'habitabilité et la notion de « chez-soi ». Ceci va nous pousser à présenter la

définition de « chez-soi » et ses dimensions et significations ainsi que les raisons de son émergence dans l'automobile. Pour cela, nous retournerons vers l'analyse de l'évolution automobile et nous nous focaliserons sur l'évolution de ses différentes valeurs. Finalement, nous conclurons sur l'importance de la notion de « chez-soi » pour refléter la qualité de l'habitabilité d'un espace et l'impact potentiel de l'architecture sur l'amélioration de cette notion. L'investigation dans ce chapitre va nous permettre de préciser certains critères de l'habitabilité de l'espace. Ces critères seront l'élément de base dans la phase d'expérimentation de cette recherche.

Chapitre 1.5 : L'automobile du futur : Le secteur des Concept-Cars. Nous débuterons ce chapitre par la présentation de l'histoire des concept-cars et la raison de leur apparition. Puis nous définirons le concept-car et investiguerons son évolution depuis sa création jusqu'aujourd'hui. Nous poursuivrons l'investigation par une présentation de l'importance du concept-car comme un outil pour montrer la future automobile. Nous terminerons en concluant, d'une part, sur l'intérêt que nous portons aux concept-cars comme une source des solutions et des facteurs de l'habitabilité dans le futur habitacle, et d'autre part, sur le rôle fondamentale du designer dans le processus de la conception de concept-car.

La figure suivante synthétise les différents éléments que nous allons aborder dans cette partie.

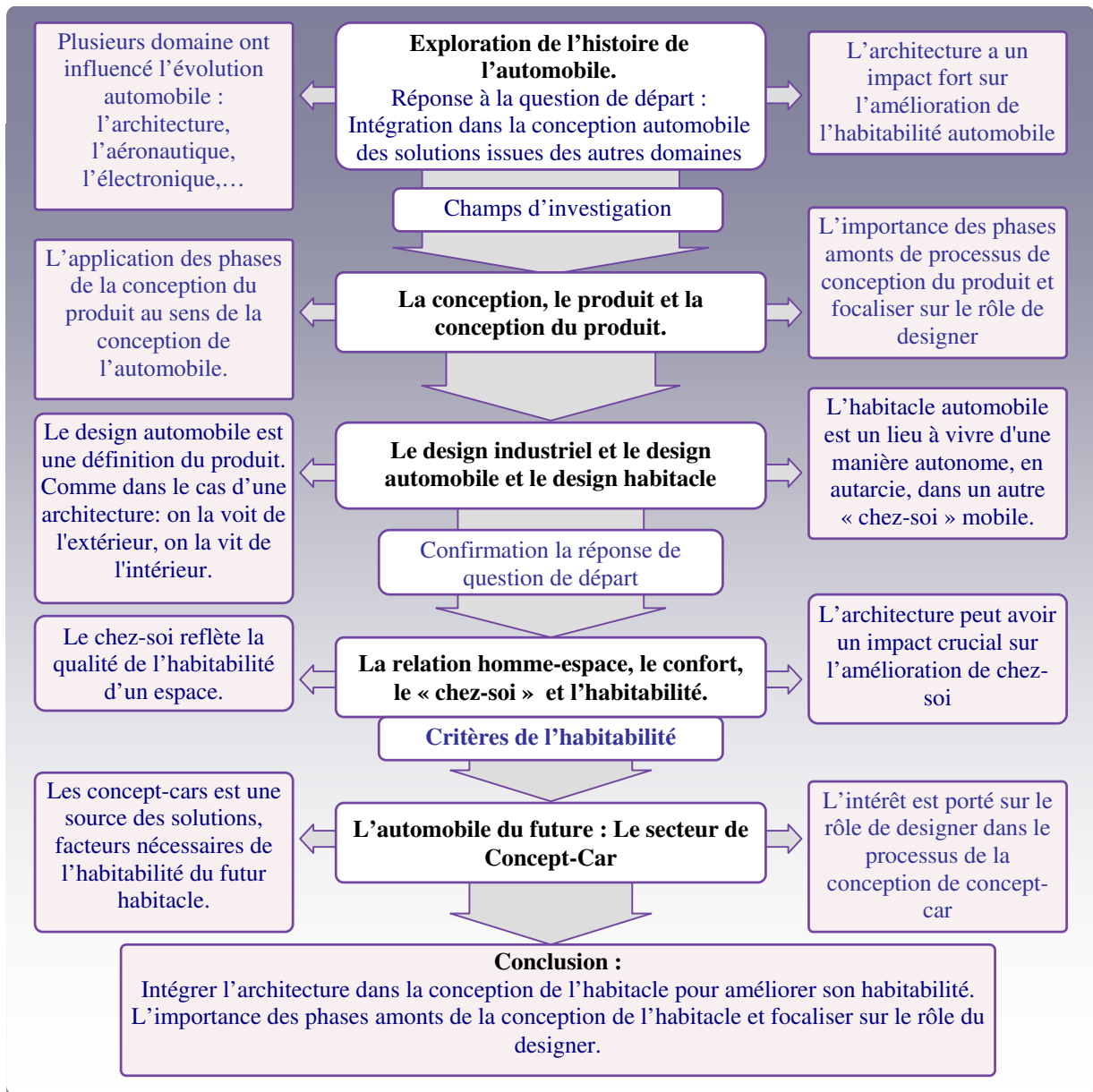


Figure 1. 1 : Présentation de la première partie de la recherche : Approche Théorique

Nous commençons l'étude dans cette partie par une exploration de l'histoire de l'évolution automobile.

Chapitre 1. 1 : Exploration de l'histoire de l'automobile

Dans ce chapitre nous étudions l'évolution automobile depuis sa création jusqu'à nos jours. Ainsi, nous aborderons les concept-cars proposés par les constructeurs et les designers automobiles pour le marché automobile du futur. Cette exploration aura pour but de trouver une réponse à notre question de départ. Pour cela, nous allons nous référer aux ouvrages^{*1}, recherches^{*2}, articles^{*3}, revues^{*4} et des sites Internet, spécialisées de l'histoire, du design et de l'innovation automobile. L'ouvrage « Un Siècle De Design Automobile » de Sparke [SPA 02] et le travail d'Harmand [HAR 02, 03 et 04] seront des références de base pour nous dans cette exploration. Nous allons diviser cette exploration selon les périodes marquant l'histoire de l'évolution automobile en commençant par la naissance de l'automobile.

*1 [BEL 03], [EDS 03], [LEC 23], [NEW 02], [SBR 99], [SPA 02], [FER& al 98].

*2 [BOU 97], [DUB 04], [DUB & MOC 01], [KHO 02].

*3 [DUB 02 (a), (b), (c)], [HAR 02, 03, 04], [LAP 02], [MAG 95], [MAG 02 (a), (b)], [VAL 02], [VIG 04].

*4 Auto & Design, SCIENCE & VIE, Auto Concept, Automobile magazine...



Figure 1. 2 : Représentation du chapitre (1. 1)

1. 1. 1. La naissance de l'automobile

Dans ce paragraphe nous abordons l'évolution automobile depuis sa création en 1886 jusqu'à la fin de la première guerre mondiale en 1918. Les premières formes de l'automobile sont directement inspirées de la voiture à cheval. Il faudra quelques décennies pour qu'elle rompe avec ses origines et se débarrasse esthétiquement de cet héritage. Pendant plusieurs années, l'homme se concentrera sur les problèmes mécaniques, reléguant au second plan la question de l'esthétique. La forme suit la fonction tandis que les solutions technologiques se succèdent. Si le châssis est fabriqué par de nouvelles entreprises spécialisées, soucieuses de progrès, la carrosserie reste un secteur très traditionnel. Le niveau de raffinement décoratif des premières voitures est en rapport direct avec la position sociale de leur propriétaire.



Figure 1. 3 : La première voiture à quatre roues a été créée en 1886 par l'ingénieur allemand Gottlieb Daimler [SPA 02].

Progressivement, les changements apportés à la structure de l'automobile et à ses procédés de fabrication vont entraîner la disparition du carrossier et l'avènement de l'ingénieur automobile. Le métal - parfois l'aluminium- mais surtout l'acier remplace le bois. La voiture tout en métal devient vite une réalité en (1914). Cette utilisation de l'acier facilite l'évolution vers la préfabrication, la standardisation et la production en série.

Du point de vue du design, le moment important est celui où l'automobile n'est plus conçue comme l'assemblage d'un châssis et d'une caisse mais comme une entité unique. Cette évolution est facilitée par les progrès de la métallurgie.

Dans les années qui précèdent la Première Guerre mondiale, des stylistes allemands comme Alex Kellner et Ernst Neumann (en collaboration avec des architectes et des dessinateurs, tel Peter Behrens) simplifient l'apparence de l'automobile en éliminant les éléments superflus et les protubérances inutiles. L'esthétique de la machine, dont on débat dans les milieux de l'architecture et du design, entre dans le monde de l'automobile, qui devient à son tour une source d'inspiration pour les architectes modernistes.

En 1914, Paul Jaray^{*1} travaille pour Zeppelin, le constructeur de ballons dirigeables; il développe des idées sur l'aérodynamique qui influenceront profondément le stylisme automobile vingt ans plus tard.

1. 1. 2. L'automobile entre les deux guerres

En France, en particulier, les voitures de luxe prennent entre les deux guerres des formes fantasmagiques. Les moulures, les coloris et les aménagements intérieurs font de l'automobile un accessoire de mode. Dorénavant, la conception automobile va être tiraillée entre les exigences du rationalisme scientifique et celles des fantasmes. Vers la fin des années 1920, General Motors a montré que les voitures de série aussi peuvent être des objets de désir. C'est une nouvelle ère qui commence dans la manière de concevoir les véhicules. Les constructeurs prennent conscience du rôle des femmes dans le choix d'une voiture. Elles préfèrent l'esthétique et le confort aux performances mécaniques; la « ligne » va donc prendre une importance nouvelle chez les grands constructeurs.

1. 1. 2. 1. Des pensées architecturales dans le design automobile

Les idées qui ont dominé l'architecture et le design d'avant garde entrent dans le stylisme automobile. Les architectes réagissent très tôt au défi de l'automobile. Plusieurs architectes vont jusqu'à dessiner des voitures, même si celles-ci ne sont souvent que des maisons sur roues, qui accordent plus d'attention aux aménagements intérieurs qu'à l'enveloppe ou à la mécanique.

^{*1} Paul Jaray, le premier chercheur en aérodynamique, s'est inspiré de ses travaux sur le Zeppelin et fait les premiers tests en soufflerie avec des maquettes au 1/10^e.

Les architectes ont sans doute contribué à souligner l'importance de l'habitacle, et les voitures populaires créées en Europe après la guerre retiendront cette leçon. Mais la relation entre l'automobile et l'architecture n'est pas purement unilatérale ; certains constructeurs automobiles se sont spontanément tournés vers les architectes pour ajouter la dimension esthétique qui manquait parfois chez les ingénieurs. Parmi les architectes qui ont dessiné des voitures, on citera Richard Neutra, Gio Ponti ou Jean Prouvé, qui - comme Le Corbusier ou Gropius - voient dans l'automobile une expression de la modernité et un prolongement de leur démarche architecturale.

Pour Le Corbusier^{*1}, dessiner des formes d'automobiles est un exercice de création pure. Pourtant, entre 1928 et 1936, il réalise avec son cousin Pierre Jeanneret un projet de voiture populaire, la « Voiture Minimum » [figure 1. 4]. Là, c'est l'intérieur qui bénéficie de la plus grande attention. Il y est prévu trois sièges à l'avant et de la place pour les bagages à l'arrière. La ligne de la voiture est arrondie à l'arrière, mais moins pour obéir aux principes de l'aérodynamisme qu'en application du nombre d'or cher à l'architecte. Cette création d'une enveloppe de voiture - qui restera à l'état de projet - montre dans quelle mesure la pensée architecturale peut, parallèlement au stylisme, apporter sa contribution au design automobile. Les stylistes automobiles, de leur côté, prennent en compte la question de l'habitabilité.

En Allemagne, Adler^{*2} fait appel à l'architecte Walter Gropius^{*3}, qui dessinera six modèles, dont le cabriolet Favorit de 1930 et le Standard 6 de 1931, puis une limousine Standard 6 [figure 1. 4]. C'est une vision considère l'automobile au repos plus que dans son mouvement, qui n'en fait pas un objet de luxe ni de prestige social et qui exploite davantage les possibilités de l'espace intérieur. Ainsi le cabriolet Standard 6 est-il fondamentalement une boîte, mais le siège avant s'abaisse avec beaucoup d'ingéniosité pour se transformer en couchette. Aux États-Unis, Frank Lloyd Wright^{*1} imagine une voiture construite selon des principes

*1 Le Corbusier : Charles Édouard Jeanneret, Architecte, urbaniste et peintre français d'origine suisse (1887 – 1965).

*2 Adler : Une société allemande de fabrication automobile dans les années (1889 et 1939).

*3 Walter Adolf Gropius (Berlin 1883 Berlin- Boston 1969) : Le fondateur du Bauhaus, architecte, designer et urbaniste.

*1 Frank Lloyd RIGHT : Architecte américain (1867 - 1959).

architecturaux : un projet de 1920 montre une voiture avec porte-à-faux, comme dans la célèbre maison que construira l'architecte quelques années plus tard à Falling Water.



L'architecte Walter Gropius dessine au début des années 1930 une série de voitures pour Adler, mais, s'il est à l'avant-garde en architecture, son Adler Standard 6 de 1931 est relativement conservatrice dans ses lignes.



La voiture Minimum, dessinée par Le Corbusier et Pierre Jeanneret en réponse à un concours pour concevoir une « voiture populaire ». Ces deux architectes, fascinés par l'automobile, élaborent diverses esquisses et maquettes de voitures entre fin des années 1920 et milieu des années 1930.

Figure 1. 4 : Exemples d'automobiles dessinées par architectes [SPA 02].

Au début de XX^e siècle, Le Corbusier a commencé à attirer l'attention sur le fait capital qu'un plan procède du dedans au dehors, selon lui, la maison ou les palais sont un organisme semblable à tout être vivant. Il rappelait qu'un édifice est comme une bulle de savon. Cette bulle est parfaite et harmonieuse si le souffle est bien réparti, bien réglé de l'intérieur. L'extérieur est le résultat d'un intérieur. Les stylistes automobiles, de leur côté, ont utilisé cette leçon en construction pour améliorer l'habitabilité de l'automobile. C'est le cas par exemple de Dante GIACOSA chez Fiat ou d'Alec ISSIGONIS chez Morris et BMC Corporation, qui en concevant la Fiat 600 ou la BMC Mini dessinent pour la première fois « de l'intérieur vers l'extérieur ».



La Fiat 600 de Dante GIACOSA



La BMC Mini de d' Alec ISSIGONIS

Figure 1. 5 : Des automobiles conçues de l'intérieur vers l'extérieur [SPA 01].

1. 1. 3. L'automobile après-guerre

Après la 2ème guerre mondiale, la forme des véhicules automobiles devenue brutale tend vers plus d'élégance. L'Amérique exhibe des voitures chromées dont la puissance est signifiée par des métaphores aériennes [Figure 1. 6]. Beaucoup jeunes stylistes notamment les américains travaillent dans aéronautique durant la guerre, ce qui explique dans les années 1950 l'imagerie inspirée des aéronefs^{*2}.

^{*2} En 1947, Earl voit un chasseur Lockheed P-38 Lightning, dessiné par Clarence Johnson, qui comporte un triple fuselage et des ailerons aérodynamiques. Impressionné, il décide d'introduire cet élément spectaculaire dans ses voitures. La Cadillac Sedanet de 1948 inaugure cette tendance, et d'autres constructeurs lui emboîtent le pas. Au milieu des années 1950- les ailerons sont devenus un appendice familier de beaucoup de voitures américaines de série. La guerre des ailerons atteint des sommets vers 1955. General Motors en met sur tous ses modèles. Chrysler entre dans la course avec sa gamme de 1955 dessinée par Virgil Exner. Dans les cinq années qui suivent, chaque marque tentera de dépasser ses rivales en adoptant des ailerons de plus en plus hauts. La Chrysler Impérial, à partir de 1955, est un exemple extrême. Chrysler prétend que ses ailerons ont des propriétés aérodynamiques qui améliorent les performances, mais, en réalité, personne ne se soucie vraiment de cet aspect de la question. Le morceau de bravoure de Earl est la Cadillac Eldorado - et en particulier le modèle 1959, avec ses feux arrière fuselés - qu'il crée la dernière année qu'il passe chez GM. Mais l'aileron n'est pas la seule référence iconographique aux avions à réaction. Le pare-brise est inspiré des cockpits, et plusieurs modèles de la fin des années 1940 ont des nez arrondis qui rappellent ceux des avions [figure 1. 6].



L'intérieur de la Cadillac Eldorado Brougham, l'une des créations les plus extravagantes d'Earl pour General Motors. Le pare-brise enveloppant et les banquettes inspirées des avions se retrouvent dans beaucoup de voitures de l'époque.



Sur cette Cadillac Sedan de Ville de 1959, les ailerons, qui intègrent dans leurs chromes les feux arrière, ont un faux air de science fiction.

Figure 1. 6 : Des exemples sur l'impact de l'aéronautique sur la conception automobile.

À la fin de la décennie, ce sont moins les avions de chasse que les fusées et les engins spatiaux de bandes dessinées qui inspirent la ligne des automobiles.

Après un apogée en 1960, on retourne à des formes compactes jusqu'à la fin des années 60, où l'on retrouve des métaphores animales comme dans les années 30, qui renvoient à une aérodynamique naturelle.

La crise pétrolière du début des années 1970 amplifie la prise de conscience des problèmes de sécurité et de pollution. Les stylistes obéissent à des impératifs utilitaires et privilégient le fonctionnel. Le style carré ou anguleux cède la place à une nouvelle esthétique aérodynamique, essentiellement pour des raisons d'économie de carburant.

Les difficultés financières des années 1980 entraînent le développement d'une culture du design dans le domaine des produits domestiques, car les consommateurs pensent sortir de la récession en consommant ou, au contraire, l'oublier en se créant un style de vie.

Cependant, ce phénomène des sociostyles n'atteindra vraiment l'automobile que dans les années 1990. Le Japon crée toute une typologie de voitures - depuis le monospace (MPV)^{*2} jusqu'aux 4x4 et autres (SUV)^{*3} - et se rend compte aussi qu'à chaque segment de la société ou à chaque style de vie correspond un type de voiture.

Donc, avant les Américains et les Européens, les Japonais comprennent que la voiture est un produit comme un autre, qui correspond à un style de vie, au même titre que les accessoires de mode ou les chaînes hi-fi. Il s'intéresse aussi, comme l'Amérique du Nord et l'Europe, aux véhicules « transversaux », qui sont un mélange entre différents types d'automobiles et différents modes de vie. Le mode de conception d'une voiture évolue, et des « équipes d'innovation » pluridisciplinaires veillent désormais à élaborer une « voiture totale ».

1. 1. 4. L'automobile du futur

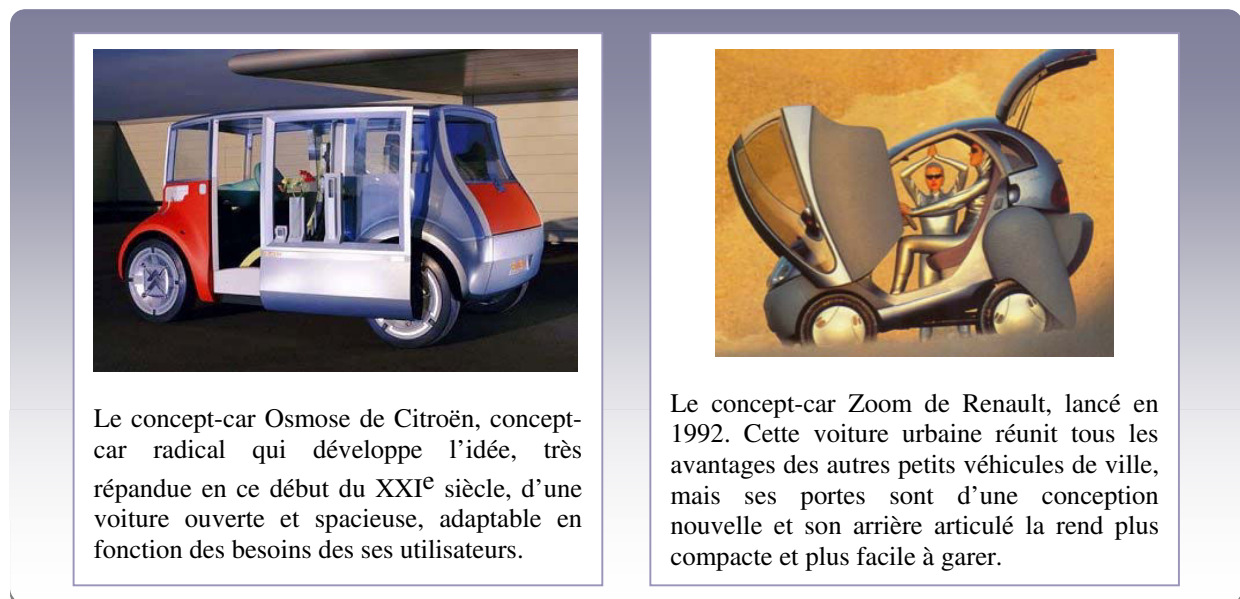
Pour cerner le sujet de l'automobile du futur, nous abordons les concept-cars présentés par les concepteurs et les constructeurs automobiles pendant les années 2000 à 2005.

A l'orée du XXI^e siècle, de nouvelles tendances se font jour dans le design automobile, notamment dans le secteur des concept-cars et autres prototypes qui préparent l'avenir. L'apparition de « Cyber concept-car » qui repose sur l'hypothèse que nous passerons beaucoup plus de temps dans nos voitures et que nous voudrions les personnaliser. La voiture elle-même, d'un style sans prétention, ressemble beaucoup plus à un produit qu'à une automobile. Les nouveaux matériaux font l'objet de toutes les attentions. L'aluminium et les plastiques sont de plus en plus employés.

^{*2} MPV est abréviation Multi Propose Vehicule, le véhicule de but. La limite est populaire en Europe et mais est ailleurs pas généralement employée dans l'Amérique du Nord ; minivan est l'équivalent le plus proche. Un MPV est un véhicule portant de passager basé sur une plateforme de voiture, et est généralement une conception d'une boîte - ni un capot distinct (USA : capot) ni botte (USA : tronc), mais plutôt un espace intérieur maximisé. MPVs ont généralement un plancher plat et des sièges démontables excepté la rangée avant, et donnent la grande flexibilité des arrangements d'allocation des places et de la capacité de chargement. Renault Espace, lancé en 1984 était le premier MPV en Europe. Le concept nord-américain d'un "minivan" est très semblable, sauf que la classification minivan implique une certaine taille de véhicule tandis qu'en Europe, MPVs changent dans la taille tout à fait un peu. Un certain MPVs sont produits sur le châssis tout à fait petit de voiture tandis que d'autres certainement entrés dans la classe minivan. <http://www.yotor.com/wiki/fr/mp/MPV.htm>

^{*3} SUV : Sport Utility Véhicule. Gros 4x4. Les tout terrain, off road car. <http://www.tsr.ch/tsr/index.htm>

Stylistiquement, des divergences se dessinent. Aux États-Unis, les voitures gagnent en taille et en agressivité; au Japon, elles sont petites, hautes et ressemblent davantage à des boîtes. Certains constructeurs vont vers une nouvelle simplicité stylistique, une nouvelle authenticité» qui se caractérise par l'importance accordée à l'espace intérieur - plus modulable et plus logeable - et par un extérieur très basique et plus carré, plus proche des habillages d'appareils électroniques. Le métal cède la place à des surfaces plus douces et plus texturées. La voiture se métamorphose donc en un produit domestique: l'intérieur est un « chez-soi », l'extérieur un simple habillage, sans connotations symboliques de puissance ou de vitesse [figure 1. 7].



Le concept-car Osmose de Citroën, concept-car radical qui développe l'idée, très répandue en ce début du XXI^e siècle, d'une voiture ouverte et spacieuse, adaptable en fonction des besoins des ses utilisateurs.

Le concept-car Zoom de Renault, lancé en 1992. Cette voiture urbaine réunit tous les avantages des autres petits véhicules de ville, mais ses portes sont d'une conception nouvelle et son arrière articulé la rend plus compacte et plus facile à garer.

Figure 1. 7 : Des concept-cars adoptables en fonction des besoins des ses utilisateurs

1. 1. 4. 1. Un espace domestique à bord de l'automobile de demain

En 2001, au salon de Tokyo, le constructeur japonais Isuzu a présenté son concept-car Zen [figure 1. 8]. Cette automobile se métamorphose en chambre japonaise grâce au recouvrement de la planche de bord par les sièges et un habillage bois de teinte claire.

Plusieurs constructeurs ont adopté cette mode de transformation de l'espace automobile à un espace domestique. Les designers de certaines de ces études ont voulu explorer plus avant la souplesse d'un intérieur. Les sièges qui se métamorphosent en lit ou qui pivotent afin de créer un salon ont été étudiés à fond. Ainsi, Ils ont équipé les automobiles par des technologies quotidiennes semblables à celles d'un maison ou un bureau. L'occupant de ces concepts peut

y travailler, communiquer, s'amuser, regarder la télévision, visionner un film (CD, DVD), se connecter à son ordinateur de bureau, accéder à Internet ou tout simplement, lire ou dormir.



Le concept-car Isuzu Zen présenté au salon de Tokyo de 2001



Le concept-car Nissan Kino. Desing : Stéphane Schwartz.2002

Figure 1. 8 : Des espaces domestique à bord de l'automobile de demain

Le phénomène en traitement l'habitacle comme un espace domestique a pris des dimensions philosophiques variées. Nous les abordons dans le paragraphe suivant en appuyant sur le travail de Harmand [ARM 04 (h)] et [HAR 03].

1. 1. 4. 1. 1. Rationalisme et transcendance en conception de l'automobile de demain

En octobre 2001, au Salon de Tokyo certains designers, en particulier des Japonais (question de culture, de sémantique, de sémiotique surtout) ont posé, pour la première fois, la question fondamentale de la définition de l'objet: automobile, de son style au sens général du terme, avec tout ce que cela comporte de conséquences poussées dans leurs deniers retranchements. C'est une notion de style appliquée exclusivement dans le domaine de la morphologie. Ils ont évoqué un sujet, élargir le débat, en appliquant à cette terminologie le sens plus vaste de « style de vie », de « typologie du vécu » surtout sous son aspect visuel, ce qui oppose la notion de « rationalisme » et celle de « transcendance » au sein de cette idée. Deux notions qu'il conviendrait de redéfinir: la première qui fonde sa pensée sur la logique cohérente de la raison, la seconde qui apparaît comme une manière « d'au delà » subodoré de l'œuvre d'art au travers de son existence sensible, matérielle, en quelque sorte.

1. 1. 4. 1. 1. 1. Le courant transcendantal oriental

Lorsqu'on jette un oeil sur la Nissan Ideo [figure 1. 9] de Masato Inoué et qu'on prend conscience que l'aménagement intérieur est littéralement imprégné de l'esprit qui préside en général à celui des locaux d'habitation, avec les sur faces horizontales et verticales structurées par des parallèles issues des « tatamis et des shojis »^{*1}, de la finesse des éléments mettant en exergue les structures portantes, de la subtilité des lignes et des couleurs, etc. Cette singularité avec laquelle certains exemples de mono corps ont été ainsi aménagés par des japonais directement inspirés le style typique, bien spécifique de l'ordonnancement intérieur des demeures vernaculaires est proprement étonnante et démontre à quel point le référent culturel habite littéralement leurs facultés créatives au sein de ce champ d'action particulier. Elle nous paraît encore plus démonstrative dans le cas de l'Isuzu Zen [figure 1. 8 et 1. 9] de Atsuhiko Yamada et Geoffrey Gardiner. En particulier dans cette glace latérale dépliée comme un éventail, attribut traditionnel du cru, et où les sièges « disparaissent » visuellement sur le tatami habituel. On est bien éloigné, ici, du slogan matérialiste des voitures à vivre de l'occident.



Figure 1. 9 : Transcendance orientale en conception l'habitacle de l'automobile de demain.

Il s'agit d'un carrefour, d'une bifurcation de la trajectoire historique de l'objet automobile, une véritable fracture sans doute, bien plus importante que la lente maturation du mono corps

^{*1} Tatamis une sorte du parquet utilisé comme un tapis dans la maison japonaise. Shojis : papier de riz utilisé en fabrication les porte coulissantes dans la maison japonaise.

en occident qui s'égrène depuis la Castagna de 1914, le taxi Rumpler, La Dymaxion de l'architecte américain Buckminster Fuller, inventeur des coupoles géodésiques, la Scarab de Bill Stout en 1935, en passant par la Fiat Multipla de l'ingénieur Dante Giacosa, le célèbre Combi de Volkswagen , et pour finir l'Espace de Matra-Renault, de nos jours.

En fait, ces designers japonais se refusent à croire une fois pour toute que les rapports entre l'outil et l'homme se résument à la simple matérialité des données factuelles, y compris bien sûr, en matière de forme: elle se prolonge, selon eux, au niveau de la conscience et a pour conséquence majeure une appréciation de la valeur sémiotique et esthétique étroitement imbriquées dans cet outil au sein de son style d'un point de vue général: témoin d'un art de vivre, d'une civilisation, d'une culture, ce que les occidentaux ont peut être trop tendance à minimiser.

1. 1. 4. 1. 1. 2. Le courant rationaliste occidental

Toujours est-t-il que les designers occidentaux à l'heure actuelle et d'une façon générale, voient les choses de façon fondamentalement différente de celle des japonais et privilégient, eux, une démarche beaucoup plus axée sur le rationalisme : c'est le cas du SUV « Sport utility véhicule » C-Crosser de Citroën [figure 1. 10] qui possède la faculté de pouvoir se transformer en pick-up par exemple ou qui utilise la technologie « by wire », donnant au poste de conduite une autonomie ergonomique fonctionnelle complète gauche/droite, etc.



Figure 1. 10 : Rationalisme occidental en conception l'habitacle de l'automobile de demain

Même cas de figure avec la Filo de Bertone [figure 1. 10] qui pousse à un degré jamais atteint l'assistance électronique, fleuron du référent rationaliste de pointe actuel... Ou bien encore le Microbus de Volkswagen, réédition nostalgique du Combi, qui privilégie le fonctionnalisme

au service du confort purement matériel, la satisfaction des moindres besoins de l'utilisateur avec un luxe de raffinement qui frise l'obséquieux parfois...

Le dominant rationaliste occidental ne représente pas la seule valeur d'une culture, tant s'en faut! Toute civilisation en possède d'autres et l'orientale privilégie au moins autant sa qualité de vie en étant particulièrement attentive au signe, à la forme et au style. Alors, il est incontestable d'affirmer que le designer occidental recherche surtout en priorité une franche adéquation entre la forme et la fonction. L'oriental, lui, va instinctivement, spontanément au delà pour dépasser la simple immanence du monde où nous vivons.

1. 1. 4. 1. 1. 3. Entre la Transcendance et la Rationaliste

Toutefois, il existerait peut être une troisième voie illustrée par la démarche originale d'Olivier Boulay chez Mitsubishi, qui de par sa culture, à la fois occidentale et orientale (il a passé de nombreuses années au Japon) permet l'éclosion d'une certaine synthèse entre les deux pôles énoncés plus haut dans ces dernières réalisations: comme la Space Liner [figure 1. 11]. Phénomène qu'on retrouve aussi avec Stéphane Schwarz chez Nissan, dans la Kino [figure 1. 11] qui réalise ce qu'on pourrait peut être nommer une synthèse des deux tendances. Ces deux derniers designers occidentaux alliant un raffinement des formes et des couleurs à une subtilité incontestablement bien mise en scène quant au caractère global de leurs projets et confère à ceux-ci une unité foncière de l'espace, caractéristique majeure des réalisations japonaises.



La Mitsubishi Space Liner d'Olivier Boulay

La Nissan Kino de Stéphane Schwarz

Figure 1. 11 : Le courant synthèse entre les deux tendances Transcendance oriental et Rationaliste occidental

Cette synthèse hypothétique reste cependant en suspend pour l'heure et paraît bien évidemment inachevée. Le parfait équilibre étant sans doute une utopie. Bien que du point de vue du contenu des concepts, on peut imaginer instiller dans toute forme, quelle qu'elle soit, un esprit, un souffle, une âme et cela peut évidemment s'appliquer à l'objet automobile.

1. 1. 4. 2. La naissance de la voiture communicante

L'évolution de l'habitacle automobile que nous venons de présenter ne sera pas sans suite. Elle s'accompagne d'un changement de comportement des occupants à bord. Jean-Luc Maté, (vice-président de la division Système intérieur véhicule chez Siemens VDO Automotive) indique que Pour un passager, l'automobile de demain pourra offrir les capacités d'un lieu de travail [Figure 1. 12]. Les technologies de la télématique embarquée inaugurent une nouvelle conception de la voiture, qui devient un véritable trait d'union entre la maison et le bureau, un lieu de vie et de travail*¹.



Figure 1. 12 : l'automobile communicante.

*¹ www.autodeclics.com.

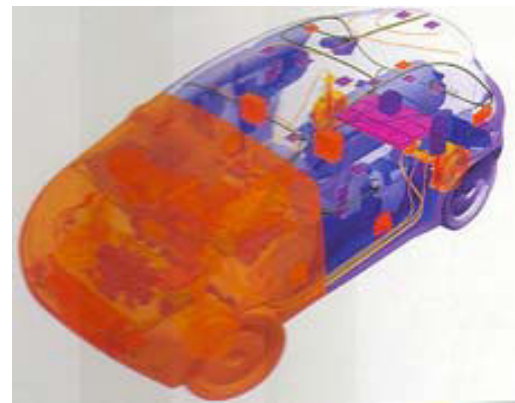
1. 1. 4. 3. Le rôle de l'aéronautique et l'électronique

L'aéronautique sert toujours de modèle à l'automobile. Ainsi, les innovations dans le domaine de l'aide à la conduite s'inspirent régulièrement de l'aéronautique. Dans ce sens - aéronautique vers automobile - la limite se trouve souvent dans le coût des technologies : « *Il y a longtemps que ;"on sent arriver l'électrification des commandes* » explique Bernard Favre, chef du département Recherche et calcul chez Renault Trucks. Pour lui. Cette électrification est une bonne réponse à l'augmentation de la charge de travail du conducteur. L'électrification de la commande de direction peut se faire en conservant un volant classique, mais peut aussi ouvrir la voie à une commande multifonction. « *Une manette de type joystick, munie de boutons, comporte plusieurs degrés de liberté, contre un seul pour le volant* » [figure 1. 13], souligne Bernard Favre. Le conducteur aura alors sous la main un ensemble de commandes qu'il aurait eu à chercher en divers endroits de la planche de bord. Le pilote, qui doit voler à basse altitude tout en surveillant le ciel, ne reçoit désormais que l'information pertinente. Les bureaux d'étude des constructeurs automobile travaillent dans ce sens. À l'étude, « *un écran multifonction dont l'affichage change en fonction de la phase de conduite* », révèle Bernard Favre. Ainsi, l'utilisation des technologies de l'affichage « *tête haute* »^{*2}. Très performant, ce système permet au pilote de lire les principaux paramètres de vol sans perdre de vue l'environnement extérieur [DUB 02 (a)] [HAR 02(e)].

^{*2} Ce système permet au pilote de lire les principaux paramètres de vol sans perdre de vue l'environnement extérieur.



Ce concept car de Mercedes-Benz illustre la recherche sur le remplacement des commandes traditionnelles (volant, levier de vitesse...) par un système de commandes électriques de type joystick.



La coloration orange des voitures représente la part de l'électronique dans le coût total d'une automobile. Supérieure à 20 % aujourd'hui, elle pourrait atteindre, en 2010, près de 40 %.

Figure 1. 13 : L'impact de l'aéronautique et de l'électronique sur la conception de l'automobile de demain

Ces nouvelles technologies issues du domaine de l'aéronautique ont permis à un autre secteur de s'introduire dans l'évolution de la future automobile : l'électronique, comprenant les calculateurs et les logiciels. L'électronique embarquée est devenue un élément stratégique dans la conception de la voiture [figure 1. 15]. À terme, les fonctions « *by wire* »^{*1} feront disparaître les liaisons mécaniques. Elles permettront ainsi de dégager énormément de place et révolutionneront la conception des voitures. Le design automobile prendra une nouvelle dimension [LAP 02] [HAR 03(J)].

Avec ce paragraphe nous arrivons à la fin de ce chapitre. Nous allons maintenant synthétiser cette approche consacrée à l'histoire de l'évolution automobile.

1. 1. 5. Synthèse du chapitre (1. 1)

Dans le chapitre précédent, nous avons exploré l'histoire de l'automobile en passant par ses trois étapes, le passé, le présent et le futur. Cette exploration pour but de préciser s'il existe des solutions déjà proposées à notre question du départ.

^{*1} Le système « Drive By Wire » a été utilisé dans l'aéronautique civile depuis 1970.

En commençant par la période qui suit la naissance de l'automobile, nous avons trouvé que les premières formes de l'automobile sont directement inspirées de la voiture à cheval. Progressivement, le métal, surtout l'acier, remplace le bois pour la construction de l'automobile ce qui facilite l'évolution vers la préfabrication, la standardisation, la production en série. Après diverses modifications, la voiture a gagné en horizontalité et peut être pensée comme une totalité. Cette période de l'histoire de l'évolution automobile a été soumise par la loi de « la forme suit la fonction ». Les constructeurs automobiles se sont concentrés sur les problèmes mécaniques, reléguant au second plan la question de l'esthétique.

Dans les années qui précèdent la Première Guerre mondiale, l'apparence de l'automobile avait été simplifiée. L'esthétique de la machine et les idées qui ont dominé l'architecture et le design d'avant-garde sont entrés dans le stylisme automobile, qui est devenu à son tour une source d'inspiration pour les architectes modernistes.

Après la première guerre, les architectes ont contribué à souligner l'importance de l'habitacle automobile. Plusieurs architectes ont tenté de dessiner des voitures en accordant plus d'attention aux aménagements intérieurs qu'à l'enveloppe ou à la mécanique. Les stylistes automobiles, quant à eux, ont pris en compte les leçons de construction architecturale pour améliorer l'habitabilité et la modularité de l'automobile. Cette période avait été marquée par l'apparition de l'aérodynamisme et le stylisme au sens de la conception automobile. La voiture s'est popularisée et s'est adaptée à l'ère moderne, adoptant des lignes douces et sinueuses dérivées de l'aérodynamique. Les fondements de l'automobile moderne sont définitivement posés.

Dans la période d'après guerre, l'aéronautique a influencé fortement le style automobile puisque les ailerons sont devenus un appendice familier de beaucoup de voitures de série.

Suite à la crise pétrolière des années 1970, les stylistes ont obéi à des impératifs utilitaires et ont privilégié le fonctionnel. Le style automobile carré ou anguleux cède la place à une nouvelle esthétique aérodynamique, essentiellement pour des raisons d'économie de carburant. Puis, le mode de conception a évolué rapidement. L'automobile est devenue un produit comme un autre, qui correspond à un style de vie. Les valeurs symboliques de l'automobile ont pris une importance nouvelle. On assiste à la naissance de véhicules « transversaux », qui sont un mélange entre différents types d'automobiles et différents modes de vie. Les stylistes se sont tournés vers des voitures qui ont des personnalités fortes et facilement identifiables pour montrer au public que l'automobile peut aussi être une amie.

En abordant les futures automobiles, nous avons constaté que les nouvelles tendances ont envahi le design automobile, notamment dans le secteur des concept-cars et autres prototypes qui préparent l'avenir. Ainsi, la présentation des automobiles repose sur l'hypothèse que nous passerons beaucoup plus de temps dans nos voitures et que nous voudrions les personnaliser. Dans cette perspective, la voiture s'est métamorphosée en un produit domestique: l'intérieur est un « chez-soi », plus modulable et plus logeable, l'extérieur un simple habillage, plus proche des habillages d'appareils électroniques.

En mixant les typologies automobiles existantes, les constructeurs ont cherché de nouveaux concepts pour répondre aux nouveaux styles de vie et aux aspirations nouvelles. Ils ont adopté un mode de transformation de l'espace automobile à un espace domestique en équipant les automobiles de technologies quotidiennes semblables à celles d'une maison ou d'un bureau. Ce phénomène traitant de l'intérieur automobile a été développé en suivant deux courants. Le premier est le courant « rationaliste » occidental qui a fondé sa pensée sur la logique cohérente de la raison et surtout en priorité la franche adéquation entre la forme et la fonction. Le deuxième est le courant « transcendantal » oriental qui est apparu comme une sorte « d'au delà » subodorant l'œuvre d'art au travers de son existence sensible et matérielle. L'aménagement intérieur des automobiles s'inscrivant dans ce courant, est littéralement imprégné de l'esprit qui préside en général à celui des locaux d'habitation.

Dans notre exploration de l'automobile de demain, nous avons observé que les technologies de la télématique embarquée ont inauguré une nouvelle conception de la voiture qui est devenue un véritable trait d'union entre la maison et le bureau, un lieu de vie et de travail. Cela a donné naissance à la voiture communicante. Aussi, l'invasion massive des technologies issues des autres domaines, tels que l'aéronautique et l'électronique, a vu naître une architecture reposant sur le multiplexage et donnant ainsi au design automobile une nouvelle dimension.

1. 1. 6. Conclusion du chapitre (1. 1)

En regardant le processus de l'évolution automobile, nous pouvons clairement constater que beaucoup de domaines ont contribué à faire des changements fondamentaux dans cette évolution. L'impact de certains domaines, notamment l'architecture, l'aéronautique et l'électronique, a changé la forme même et les fonctions de l'automobile. Nous pouvons représenter ce processus par une spirale qui passe à travers plusieurs axes d'évolution des

différents domaines. Chaque point de croisement entre cette spirale avec l'axe d'évolution d'un domaine représente une influence de ce domaine sur l'évolution de l'automobile.

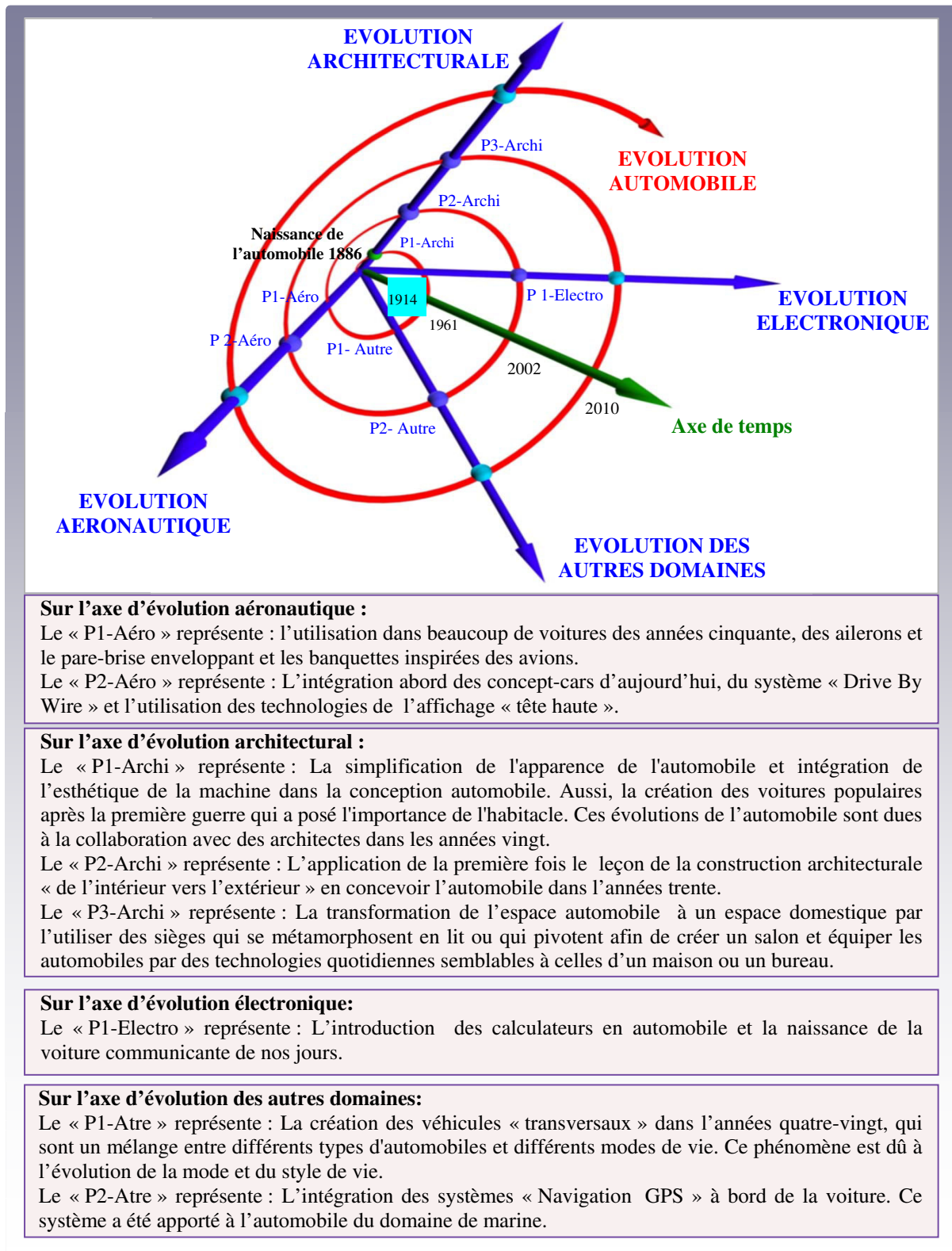


Figure 1. 14: Spirale de l'évolution automobile et des exemples sur l'influence des autres domaines dans cette évolution.

En rappelant notre question de départ qui a été : *comment concevoir un habitacle plus habitable pour l'automobile du futur*, nous concluons que la réponse de cette question réside dans l'intégration des solutions issus des autres domaines. Selon notre exploration, nous avons trouvé que le domaine de l'architecture a plus influencé la notion de l'habitabilité automobile (la voitures populaires, concevoir l'automobile de l'intérieur vers l'extérieur, la dimension esthétique,...). Ainsi, son impact a touché directement l'habitacle et participé à l'amélioration de son habitabilité qui est l'objet de notre question de départ. Alors que l'impact des autres domaines (aéronautique, électronique, ...) s'est limité plutôt aux technologies (intégration des calculateurs, systèmes de pilotage, sécurité...) et la forme extérieure (aérodynamique). Nous concentrerons donc notre travail sur l'impact de l'architecture sur la conception automobile. Notre recherche portera sur le rôle que l'architecture pourra jouer dans l'amélioration de l'habitabilité de l'habitacle automobile du futur.

Maintenant et pour valider cette réponse, nous allons investiguer les différents thèmes évoqués par notre question du départ. En effet, notre question de départ évoque quatre notions différentes, la première est la notion de « concevoir », la deuxième est « l'habitacle automobile », la troisième est « l'habitabilité » et la dernière notion est « le véhicule du futur ». Chacune de ces notions nous conduit à mener une investigation dans des champs différents. Nous présentons ces champs comme suit :

- Le thème de la « manière de concevoir » nous amène vers les champs de conception et design.
- Le thème de « l'habitacle » provient du domaine du design automobile issu du champ de design industriel.
- Le thème « d'habitabilité » nous guide vers le champ de la relation de l'homme avec son environnement ou la relation « homme-espace ».
- La notion de « l'automobile du futur » évoque le domaine des concept-cars issu du domaine de design automobile également issu à son tour du champ du design industriel.

Nous pouvons schématiser les thèmes de notre question de départ et leurs champs d'investigation de la manière suivante :

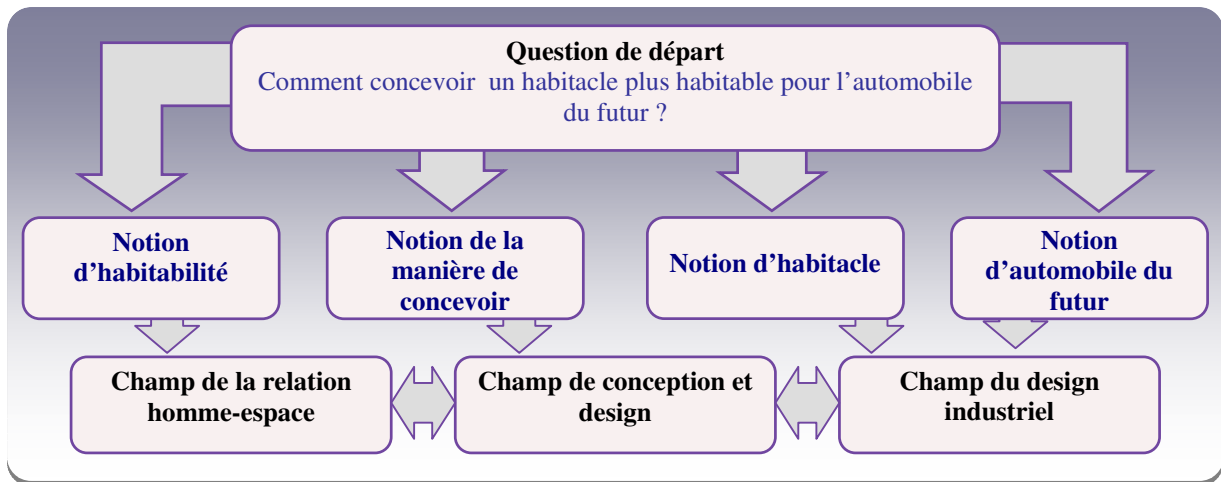


Figure 1. 15 : Présentation des thèmes de notre question de départ et leurs champs d'investigation

Nous allons aborder au cours des chapitres suivants ces différents thèmes. Ce qui nous aplanira le chemin pour poser notre problématique scientifique et bien formuler nos hypothèses.

Chapitre 1. 2 : La conception, le produit et la conception du produit

Dans ce chapitre, nous aborderons la définition de la conception, et nous préciserons sa relation avec le produit. Ceci va nous pousser à définir le produit et mettre en évidence le processus de la conception de ce dernier. Nous poursuivrons par un paragraphe sur le design qui nous conduira vers notre deuxième champ d'investigation concernant le design industriel et le design automobile. La figure [1. 16] représente notre démarche dans ce chapitre.



Figure 1. 16: Représentation du chapitre 1. 2

1. 2. 1. La notion de la conception

Dans son travail, Stoeltzlen [STO 04] indique que le fait de concevoir n'est pas récent : l'Homme pratique cette activité depuis tout temps dans diverses applications (création

d'outils, de tapisseries, de mobilier, ...). Cependant, la notion de concevoir intéresse de nombreux chercheurs encore de nos jours. Au cours du 20^{ème} siècle, l'essor de nouvelles technologies, les contextes industriels et politiques associés ont conduit à la naissance et à l'envol de nombreuses modélisations. Selon Simon [SIM 69], la conceptualisation de ce qui n'existe pas est du domaine des « sciences de la conception » (Artificial Science). Elle est caractérisée par l'acte de la création. La conception permet de créer les conditions pour appliquer les sciences à la production de produits utiles [PAH & BEI 88 in STO 04]. French [FRE 88, in PER 01], met en avant le fait que la science nourrit la conception, qu'elles sont très fortement liées et indissociables mais qu'elles ne doivent pas se confondre. « La science est l'étude « du monde de la nature » (natural world), elle s'intéresse à comprendre ce qui est. La conception (engineering design) s'intéresse à la création de nouvelles choses et utilise beaucoup de connaissances scientifiques mais c'est une activité complètement différente (...). C'est grâce aux apports de la science que la conception et la réalisation de nouveaux objets se sont accélérées et ont atteint de nouvelles performances (...) ». Caldecote affirme que « la conception est le processus qui permet de convertir une idée en informations à partir desquelles sera fabriqué un nouveau produit. » [CAL 79 in STO 04]. Love détaille ce point de vue et y ajoute la notion d'activité « Design process' - any process or activity that includes at least one act of 'designing' alongside other activities such as, calculating, drawing, information collection many of which are, or can be, routine or automated » [LOV 03].

En explorant l'histoire de l'évolution automobile dans le premier chapitre, nous avons trouvé que l'automobile s'est métamorphosée en un produit. Ainsi, les définitions de la conception montrent le lien fort qui existe entre la notion de conception et celle du produit [STO 04]. Ceci nous amène à définir le produit, pour faire le lien avec les autres champs de nos investigations surtout avec le champ du design industriel qui comprend le secteur de design automobile.

1. 2. 2. Le produit

Le « produit » est défini comme un résultat d'une activité créatrice s'exerçant sur les matières. Commercialement, ce résultat ne devient un produit que s'il répond à un besoin, ce qui le rend susceptible d'être vendu sous un nom qu'en individualise l'état et parfois même la qualité. «A **product** is anything that can be offered to a market that might satisfy a want or need. However it is much more than just a physical object. It is the complete bundle of benefits or

satisfactions that buyers perceive they will obtain if they purchase the product. It is the sum of all physical, psychological, symbolic, and service attributes » [Office de la langue française, 2002]^{*1}. Dans le Larousse [2000], le terme produit est défini comme étant la résultante d'une activité, d'un état ou d'une situation quelconque. Le produit peut être vu comme une finalisation de quelque chose. Plus généralement, il peut être pris comme étant le résultat d'un processus. Plommet considère le produit comme « ce qui est (ou sera) fourni à l'utilisateur pour répondre à son besoin. Résultat d'une activité, il peut être un service, un matériel, un système, un ouvrage, un processus industriel ou administratif (procédé, logiciel, procédure, etc.) ou toute combinaison de ceux ci » [PLO 00].

Le produit peut ainsi être une finalité matérielle (objet, véhicule...) ou immatérielle d'un processus de conception. Il met en relation un ensemble de fonctions (d'usage, d'estime, d'échange)^{*2} par rapport à un système de valeurs (sociales, culturelles...) du futur utilisateur [CHE 03] et est en relation avec un système de production [DEF 85].

Après avoir défini la conception, le produit et présenté les liens forts entre eux, nous aborderons le terme de la conception de produits.

1. 2. 3. La conception de produits

Perrin [PER 01] définit la conception de produits (product design) comme étant « l'ensemble des activités et des processus qui permettent de passer de l'idée d'un nouveau produit (ou de l'amélioration d'un produit existant) à la fourniture de l'ensemble des informations (plans descriptifs logiciels...) qui permettent de lancer la production du produit et d'en assurer l'usage et la maintenabilité ». L'AFNOR considère la conception de produits comme étant « une activité créatrice qui, partant des besoins exprimés et des connaissances existantes,

^{*1} Citation dans le site d'Internet www.Granddictionnaire.com

^{*2} Selon Stoeltzen [STO 04], la fonction d'usage représente les fonctionnalités liées au produit à concevoir. Maurel considère que « La fonction d'usage caractérise le niveau d'utilité du produit et la qualité du service rendu » [MAU 92 in STO 04]. La fonction d'estime peut être considérée comme une fonction de signe c'est à dire la valeur subjective de la considération affective que renvoie le produit [PLO 00]. « Aussi riche et fondamentale que soit cette réflexion sur l'usage, elle ne va pas sans une réflexion sur le signe car l'objet a une fonction de signe que lui donne volontairement ou involontairement le concepteur, que l'affectivité personnelle ou sociale du consommateur lui attribue, que souligne la publicité » [DEF 85]. Enfin, la fonction d'échange caractérise le niveau de sacrifice toléré par le consommateur pour entrer en possession du produit.

aboutit à la définition d'un produit satisfaisant à ces besoins et industriellement réalisable ». [AFN 88 in STO 04]. Pour sa part, Bocquet considère que « L'objet de la conception et de l'élaboration de produits et de systèmes est de satisfaire les besoins des utilisateurs et des usagers tout en garantissant le respect de l'environnement, de la législation et de la rentabilité de l'entreprise »[BOC 98 in STO 04]. Nous allons adopter le point de vue de Perrin qui nous permet de considérer l'habitable comme un produit existant que nous tentons d'améliorer. Aussi, la définition évoquée par l'AFNOR nous permet de considérer le confort et l'habitabilité comme un objet ou un besoin qui constitue la base de départ de cette amélioration. Ce qui relie ces champs avec la notion de conception du produit. Partant de là, nous devons investiguer le processus de conception de produit pour compléter la réponse au terme « comment concevoir » évoqué dans notre question de départ.

1. 2. 4. Le processus de conception du produit

Selon Stoeltzlen [STO 04], l'activité de « conception de produit » dont nous venons de parler s'est au fil du temps modélisée sous la forme de processus de conception. Aoussat [AOU 90 & 98] a indiqué que ce processus se décompose suivant quatre phases. La première phase cherche à traduire le besoin, elle a pour finalité la mise en place du Cahier des Charges Fonctionnel (CDCF). La seconde est la phase créative de la démarche : le groupe projet va rechercher de nouveaux concepts. La troisième phase est celle de la définition théorique du produit issu d'un concept choisi et débouche sur un prototype. Enfin, la quatrième phase est la phase de validation du produit. Cette démarche permet, tout au long du processus de conception de produit de ne jamais perdre de vue l'objectif initial de la conception mis en place dans le Cahier des Charges Fonctionnel et permet, en fin de chaque phase de vérifier l'adéquation avec les objectifs définis dans la phase précédente. L'objectif principal de la démarche est de fournir à l'industriel un maximum de garanties quant à l'adéquation de son produit vis à vis des attentes des utilisateurs, des possibilités techniques et financières de l'entreprise, des évolutions et des exigences du marché [STO 04].

De nombreuses recherches appliquées à l'industrie [STO 04], [MIL 03], [MAX 04], ont montré que les phases amont du processus de conception sont cruciales sur plusieurs niveaux et notamment sur la prise de décision portant sur le futur produit à concevoir [BOL 04]. Une étude économique des activités de conception de Perrin en 1997 a montré que c'est « pendant les premières phases de conception que l'étude des phases alternatives de conceptions est la

moins coûteuse » [PER 99]. Ces phases regroupent plusieurs méthodes comme la prospective [JOU 99], la créativité [DIV 04], l'Analyse de Tendances Conjointes (ATC) [BOU & AI 99] [ROU & AI 01] qui sont de nature inter métiers^{*1}. Par conséquent, ces phases rassemblent des acteurs comme le mercateur, le designer, l'ergonome, le technologue au sein de groupes projets diversifiés [QUA 01], [LIM 03]. Solen Stoeltzlen [STO 04], le designer a potentiellement un rôle important à jouer. Magnrd [MAG 02 b] indique que lors de la genèse d'un nouveau produit, le design est devenu maître d'œuvre du projet. Hier, ce rôle était joué par les ingénieurs. Aujourd'hui rejoint par les architectes, les designers doivent, grâce à leur travail, exprimer par les volumes, formes et détails, les atouts de leur concept. Quarante et Magnon [QUA & MAG 96] ont souligné ce rôle de designer dans les phases amonts de la conception. Ils indiquent que le design est un moyen d'obtenir un produit esthétique, mieux adapté au goût du consommateur, mais aussi un produit plus performant et donc économique. Cela est possible par la participation du designer à un travail d'équipe dès le début de la conception du produit et dès le début de l'établissement du cahier des charges marketing. Dans un contexte de concurrence internationale, le design devient ainsi un outil incontournable permettant d'accroître la compétitivité et l'innovation des entreprises, de

^{*1} Au mécanisme de la conception de produit trois types d'activités sont dits nécessaires. Les deux premiers types relèvent d'une activité centrée sur le produit [VAD 96]. Ce sont la caractérisation de l'environnement du produit, la résolution du problème d'induction de structure pour la définition de la problématique de la conception de produit, et la caractérisation des attributs du produit, la résolution du problème de transformation d'état de la problématique de conception vers la définition du produit. La caractérisation de l'environnement du futur produit nécessite une optique marketing, fait donc appel à des disciplines comme le marketing ou la veille (technologique, commerciale, législative, ...), généralement assez bien représentées dans l'entreprise et pourvues de méthodes et outils permettant cette définition par circonvolution du produit : bref marketing, étude de marché, benchmarking, etc. Ces métiers ont la responsabilité, aux yeux de l'organisation de l'entreprise ou de l'équipe projet, de la détection de la formulation et de la validation des besoins clients latents ou exprimés (ce que le produit ne sera pas, ce qu'il permettra, la cible d'utilisation visée, ...). En ce qui concerne la caractérisation des attributs du futur produit, ce sont des disciplines comme le design, l'ingénierie technique, l'ergonomie ou la couleur qui intègre la vision du design et technique. Ces métiers réfèrent eux aussi à des méthodes et outils d'analyse et de synthèse pour la définition par concrétion du produit : rough, maquette d'aspect, dessin technique, calcul de résistance des matériaux, maquette fonctionnelle, tests de qualification technique, scénario d'utilisation, planche de tendances, etc. Le troisième type relève, lui, d'une activité centrée sur le projet de conception. C'est le management du projet, autrement dit l'organisation des actions de conception pour la caractérisation de l'environnement du produit et de ses attributs, ainsi que les outils d'analyse de la conformité de la solution en regard de la problématique. Ces trois types d'activité sont présents tout au long de la conception du produit. La gestion du projet intervient même avant le démarrage des activités pluridisciplinaires. Ils sont liés de manière indissociable pour un fonctionnement correct du projet de conception de produits [LIM 03].

mettre sur le marché des produits qui répondent aux attentes en étant attractifs, commodes, adaptés et à fort niveau de qualité conceptuelle.

Dans le cadre de notre recherche, nous focaliserons sur les phases amont dans le processus du produit et sur le rôle de designer dans ce processus. Ceci nous amènera à aborder une partie précise de la conception, c'est-à-dire le domaine de design.

1. 2. 5. Le design et ses sources

Design, tel que nous le concevons signifie à la fois « dessin » (plan, esquisse) et « dessein » [ROBER 2001]. Le terme « design » contient cette double notion : à la fois ce qui peut trouver une forme concrète, être un dessin, un modèle ou un plan et à la fois ce qui peut se projeter, se programmer, se préparer à l'avance. En français, « Design » n'a pas tout à fait le même sens qu'en anglais. Guidot [GUI 00] précise qu'en français, « il concerne un certain état d'esprit et une manière d'aborder la conception d'un nouveau produit ». En anglais, « Design » est aussi bien utilisé pour nommer des objets de l'artisanat que ceux fabriqués en série. Il prend le sens large de conception. Pour préciser le secteur auquel il se réfère, les Anglo Saxons vont lui ajouter un adjectif : on parlera de « product design » (conception de produits), « Graphic design » (conception graphique). Néanmoins, Stoeltzen a parlé de design dès qu'il s'agit de concevoir des produits en série, liés à une production industrielle.

Selon Quarante [QUA 01], le « design » est une discipline née des problèmes liés à la révolution industrielle. Elle s'est largement développée au cours du XX^{ème} siècle. Ce siècle, riche en événements a eu une forte contribution à l'évolution du design qui a été influencé par l'apparition de nouvelles technologies (Par exemple : La Révolution Industrielle, les nouvelles techniques de ceintage et moulage du bois, l'apparition du matériau plastique et composite dans les années 50), des mouvements de pensée (mouvement de Stijl^{*1},

^{*1} De Stijl : un mouvement hollandais de peinture et d'architecture entre 1917 et 1931. Il est dû à la rencontre du peintre P. Mondrian et de T. van Doesburg. Le mouvement De Stijl et sa volonté de construction géométrique auront une influence directe sur les élèves du Bauhaus et également sur l'architecture contemporaine. Au-delà du formalisme qu'il engendre, De Stijl remet en cause l'agencement traditionnel de l'espace en recherchant un équilibre tridimensionnel entre les vides, les couleurs et les surfaces.

Bauhaus^{*2}), des événements historiques (1^{ère} et surtout 2^{ème} guerre mondiale, Crash boursier^{*3} de 1929...). Les premières utilisations du terme design tel qu'on l'emploie actuellement datent de l'après deuxième guerre mondiale aux Etats Unis. Elles ont été employées par Raymond Loewy^{*1}, designer qui défendait que le design se devait d'intégrer d'autres dimensions connexes tel que le marketing pour répondre au plus près des exigences et attentes multiples des consommateurs. C'est durant cette période que les entreprises commençaient à intégrer le design pour répondre à des facteurs de différenciation. Le terme actuel design et ses champs d'activités recouvrent très généralement une pratique qui a sa place dans les industries et plus particulièrement dans les entreprises innovantes. Les exigences des consommateurs ont évolué et le « design »^{*3} est une fonction clef de la réussite des produits d'une entreprise et de leur acceptation sur les marchés [QUA & MAG 96].

« Le design est une activité créatrice dont le but est de présenter les multiples facettes de la qualité des objets, des procédés, des services et des systèmes dans lesquels ils sont intégrés au cours de leur cycle de vie. C'est pourquoi il constitue le principal facteur d'humanisation innovante des technologies et un moteur essentiel dans les échanges économiques et culturels. » [ICSID, tiré de APCI 02 in STO 04]. Stoeltzlen considère le design comme intégrant de nombreuses dimensions (sociales, fonctionnelles, esthétiques, sensoriels,

^{*2} Le Bauhaus (1919-1933) a été fondé en Allemagne par Walter Gropius et avait pour vocation de réunir plusieurs disciplines issues des Arts Plastiques (Peinture, sculpture...), des Arts Appliqués (Architecture...) de l'Artisanat (ébénisterie, fonderie...) autour de la création et de la conception. Cette vision interdisciplinaire était très novatrice à l'époque. Le Bauhaus a ensuite été dissout par les nazis avant la deuxième guerre mondiale [STO 04].

^{*2} 24 Octobre 1929 : Crash boursier de Wall Street, le Jeudi Noir, les Etats-Unis chutent dans la plus grave crise économique et sociale de leur histoire et vont entraînés le reste du monde avec eux.

^{*1} Raymond Loewy (1893-1986) considéré comme le père du design industriel américain, l'auteur de logos-symbole tels que ceux de Lucky Strike, de Shell ou de la bouteille de coca-cola.

^{*3} En 1947, L. Moholy Nagy, qui enseigna au Bauhaus, écrivait: « Le design a d'innombrables concertations. Il est l'organisation en un équilibre harmonieux de matériaux, de procédés et de tous les éléments tendant à une certaine fonction. Le design n'est ni une façade, ni l'apparence extérieure. Il doit plutôt pénétrer et comprendre l'essence des produits et des institutions. Sa tâche est complexe et minutieuse. Il intègre aussi bien les besoins technologiques, sociaux et économiques, que des nécessités biologiques ou les effets psychologiques des matériaux, la forme, la couleur, le volume, l'espace. Le designer doit voir, au moins d'un point de vue biologique, l'ensemble et le détail, l'immédiat et l'aboutissement. Il doit concevoir la spécificité de sa tâche par rapport à la complexité de l'ensemble. Sa formation doit porter tant sur l'utilisation des matériaux et des technologies que sur la connaissance des fonctions et des systèmes organiques » [QUA 01].

économiques, de fabrication...) au sein d'un produit (tel que nous l'avons défini dans le paragraphe 1. 2. 2) qui correspondent à des attentes définies et précises des futurs utilisateurs. Selon Quarante [QUA 01], dans l'industrie, le design est perçu comme une activité technique permettant de trouver des solutions, ce qui est très similaire à la notion de « conception » lorsqu'elle sous-entend « conception de produits », « création industrielle », « design industriel », « design de produit », « conception de produits », « stylisme industriel » : tous ces mots se juxtaposent.

1. 2. 6. Synthèse du chapitre (1. 2)

Dans le chapitre précédent, nous avons abordé le champ de la **conception** pour avoir une idée sur le thème de « la manière de concevoir » évoqué lors de question de départ. Nous avons trouvé que la conception permet de convertir une idée en informations à partir desquelles sera fabriqué un nouveau produit. Ainsi, la conception permet de créer les conditions pour appliquer les sciences à la production de produits utiles. Les définitions évoquées de la conception ont montré le lien fort qui existe entre la notion de conception et celle du produit. Ce qui nous a poussé à aborder le thème du **produit**, qui a été défini à son tour comme un résultat d'une activité créatrice pour répondre à un besoin du futur utilisateur. Il peut être une finalité matérielle (objet, véhicule...) ou immatérielle d'un processus de conception (service...). La conception de produits permet de passer de l'idée à un nouveau produit, ou d'améliorer un produit existant, satisfaisant à des besoins et industriellement réalisable. Ensuite, nous avons abordé le **processus de conception de produit** où nous avons trouvé qu'il se décompose suivant quatre phases : traduction du besoin, recherche de nouveaux concepts, définition théorique du produit avec réalisation de prototype et enfin la validation du produit. Effectivement, les **phases amonts** du processus de conception sont cruciales sur la prise de décision portant sur le futur produit à concevoir. Le rôle important du **designer** dans ces phases nous a amené à aborder une partie précise de la conception, qui est le domaine du **design**. Nous avons trouvé que le design prend le sens large de la conception. Il s'agit de concevoir des produits en série, liés à une production industrielle. Le design intègre de nombreuses dimensions (sociales, fonctionnelles, esthétiques, sensoriels, économiques, de fabrication...) à un produit qui correspond à des attentes définies et précises des futurs utilisateurs. Il intègre aussi bien les besoins technologiques, sociaux et économiques, ainsi que des nécessités biologiques ou les effets psychologiques des matériaux, la forme, la couleur, le volume, l'espace.

1. 2. 7. Conclusion du chapitre (1. 2)

L'exploration dans le chapitre précédent (1.1) nous a montré que l'automobile s'est métamorphosée en un produit comme un autre qui correspond à un style de vie. Ce qui nous autorise dans ce chapitre (1. 2) à proposer l'application des phases de la conception du produit au sens de conception de l'habitacle automobile. Ainsi, nos investigations du processus de la conception du produit nous permettent de regarder l'automobile comme un produit existant que nous voulons améliorer. Le confort et l'habitabilité seront les objets ou les besoins qui constituent la base de départ de cette amélioration.

Nous nous focaliserons sur les phases amonts de ce processus car elles sont cruciales pour la prise de décision portant sur le futur produit à concevoir. Nous nous intéresserons particulièrement au rôle du designer et ses méthodes lors de ces phases.

Avec cela, nous arrivons à terminer l'investigation du champs de conception et design. Pour avoir des informations plus précises et particulièrement intéressantes pour notre recherche, nous allons aborder les champs de design industriel qui est le deuxième champ d'investigation évoqué par notre question de départ.

Chapitre 1. 3 : Le design industriel, le design automobile et le design habitacle

Notre investigation dans ce champ sert à approcher le domaine du design automobile qui fait une partie du champ du design industriel. Ce qui nous guidera à trouver une entrée logique à notre cible initiale de recherche qui est le design de l'habitacle automobile. Pour cela, nous allons définir le design industriel et présenter sa démarche. Puis, nous poursuivrons par un paragraphe sur les champs d'activité du design industriel en nous focalisant sur le design industriel de produit. Ceci nous conduira à entrer dans le domaine du design automobile et le design de l'habitacle. Nous représentons la démarche dans ce chapitre comme suit :



Figure 1. 17 : Représentation de la démarche dans le chapitre 1. 3 (champ du design industriel)

1. 3. 1. Le design industriel

Le design industriel est une activité de conception. En fonction des phases du développement d'un projet, d'un nouveau produit ou d'un nouveau procédé, interviennent, à tour de rôle ou en interaction, des spécialistes représentant le marketing, l'ergonomie, l'analyse de la valeur, la qualité, le bureau d'études techniques. Le design industriel fait partie de cet ensemble, et a comme spécificité particulière un savoir-faire consistant à proposer des solutions formelles (plastiques), c'est à dire tangibles (dessins, plans, maquettes), à ce qui est prédéfini par les cahiers des charges marketing ou les cahiers des charges fonctionnels (CdCF). Par activité de conception, nous entendons ici les propositions, les directions prises, les choix conceptuels élaborés très en amont dans le processus d'innovation.

Le design intervient comme une fonction relais entre la stratégie marketing en phase de conception et le développement en phase de production. On distingue ainsi clairement les activités de conception amont et les activités de production aval (celles-ci comprennent cependant leurs propres activités de conception). Nous rangeons les activités de conception dans l'ingénierie de projet (génie de projet) et les activités d'industrialisation dans l'ingénierie de production (génie industriel). L'ensemble pouvant être compris comme les sciences des systèmes et des produits industriels [QUA & MAG 96].

L'Union Française des Designers Industriels ^{*1}(UFDI) définit le design de la manière suivante: « La profession de créateur industriel a pour vocation, après analyse technologique, économique et esthétique exhaustive, de créer les formes, matières, couleurs, structures permettant d'améliorer tous les aspects de l'environnement humain conditionnés par la production industrielle. ». La définition officielle du design industriel adoptée par l'organisme international ICSID en 1963 (Conseil international des sociétés de design industriel) est la suivante : « Le design industriel est une activité créatrice qui consiste à déterminer les propriétés formelles des objets produits industriellement. Par propriétés formelles on ne doit

^{*1} L'UFDI est une organisation professionnelle regroupant deux organismes syndicaux : la Chambre Syndicale des Designers Industries (CSDI) qui rassemble les professionnels indépendants et les dirigeants de bureaux d'étude design et le Syndicat des Designers Industriels (SDI) qui accueille les salariés issus des bureaux d'étude design ou des entreprises industrielles.

pas entendre seulement les caractéristiques extérieures, mais surtout les relations fonctionnelles et structurelles qui font d'un objet ou d'un système d'objet une unité cohérente, tant du point de vue du producteur que du consommateur» [QUA 01]. D'autres définitions viennent compléter celle-ci. Celle de l'Encyclopædia Universalis en 1990 : « Le design signifie dessein et dessin. Dessein indique le propre de l'objet industriel qui est que tout s'y décide au départ, au moment du projet, tandis que, dans l'objet ancien fait à la main, le projet se différencie en cours d'exécution. Dessin précise que, dans le projet, le designer n'a pas à s'occuper des fonctionnements purs, affaire de l'ingénieur, mais seulement de la disposition et de la forme des organes dans l'espace et dans le temps, c'est-à-dire la configuration ».

Par la définition qu'il recouvre, le design industriel va donc s'efforcer d'améliorer les qualités d'usage et les qualités formelles et visuelles des produits. C'est un outil au service de la qualité des produits, par rapport à l'entreprise et aux usagers. Il est précisément entre ces deux domaines, les sciences de l'ingénieur et les sciences de l'homme [QUA & MAG 96].

1. 3. 1. 1. Démarches du design industriel

Le design industriel est une approche globale, créative et impliquée dans le processus de création des produits. Le processus du design industriel s'appuie sur l'analyse (élargissement) pour alimenter une phase d'ouverture et aboutir à une synthèse, ceci étant rétroactif. Le designer doit savoir intégrer dans sa démarche un ensemble de facteurs (techniques, de marketing, d'ergonomie, de coût, de communication, d'environnement, de production, d'éléments commerciaux, de qualité, de sécurité). Le produit sera la meilleure adéquation entre ces facteurs. Des collaborations sont nécessaires tout au long des étapes de design et des réunions sont organisées à chaque phase du déroulement de l'étude.

Concrètement, à partir d'un problème défini en général par l'entreprise, le designer va proposer un concept, un modèle préfigurant le produit nouveau. Il existe de nombreuses manières d'envisager les études de design. Certains designers utilisent des méthodes comme guide. Lorsque les problèmes sont très complexes, celles-ci deviennent indispensables. Ces méthodes sont nombreuses et répondent chacune à des situations différentes. Le choix de la méthode appropriée est aussi important que la méthode elle-même. Les méthodes utilisées principalement par le designer peuvent se regrouper selon trois rubriques :

- Des méthodes d'analyse ;

- Des méthodes d'aide à la décision ;
- Des méthodes de créativité.

Les méthodes utilisées ne sont pas forcément propres au designer. Ce sont des outils, pour la plupart très généraux, d'aide à la conception. Par exemple, dans les méthodes d'analyse, on va retrouver les méthodes utilisées en ergonomie (analyse de situation), des méthodes de type analyse de la valeur en conception (rédaction de cahiers des charges fonctionnels), des méthodes d'analyse de la valeur d'usage, la micro-psychologie [QUA & MAG 96].

1. 3. 1. 2. Champ d'activité du design industriel

Isolée du contexte industriel, l'expression « design » a une signification artistique et stylistique illustrée et médiatisée par de nombreux articles de presse et d'émissions télévisées. Mais si on l'associe à des termes complémentaires correspondant à des champs d'activités, ce mot fait alors référence à une pratique précise. On parlera de « design de produits », de « design graphique », de « design d'environnement », de « design automobile », de « design management », de « design de conditionnement ». Ces champs d'activités se rattachent à la démarche générale du design (conception). Ils sont clairs et explicites tout en étant très diversifiés [QUA & MAG 96]. Selon l'APCI^{*1}, le design est une activité qui implique un large éventail de professions dans lesquelles produits, services, graphisme, architecture intérieure et architecture ont un rôle à jouer. Nous avons représenté les différentes spécialités du design dans la figure [1. 18].

^{*1} APCI : Agence pour la Promotion de la Création Industrielle. « L'APCI développe en collaboration avec ses membres et ses partenaires, des outils et actions collectifs qui valorisent une approche économique, sociale et culturelle du design en France et du design français à l'étranger. » www.apci.asso.fr

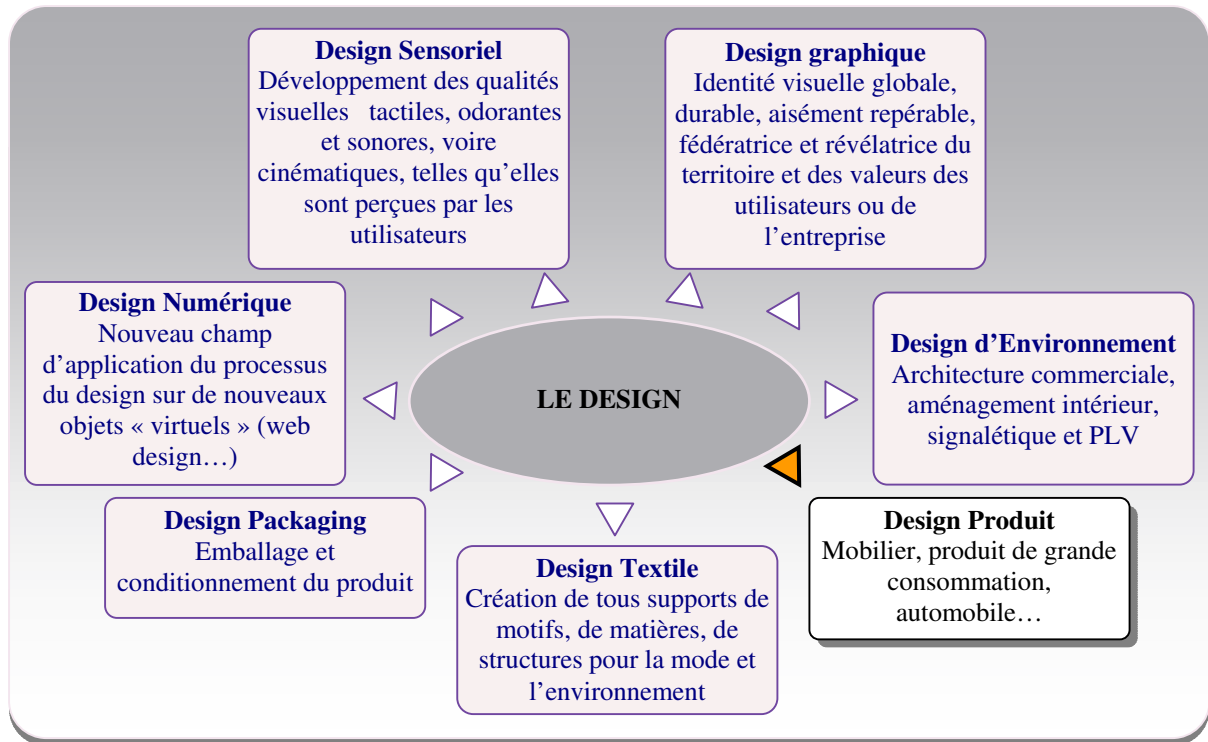


Figure 1. 18 : Les différentes spécialités du Design selon [APCI 03]

Dans les champs d'activités du design, on peut encore lister le design de produits alimentaires ou encore le design appliqué à la muséologie, enfin tout type de domaine touchant globalement les produits industriels et le cadre de vie [QUA & MAG 96].

En rappelant notre spécialité initiale (architecte intérieure) et la spécialité envisagée (design industriel) et au vu de thème du laboratoire dans lequel nous menons notre recherche (conception d'un produit innovant), nos travaux relèveront plus spécifiquement du design produit et plus précisément le design automobile. Nous aborderons cette activité au sein du paragraphe suivant.

1. 3. 1. 3. Design industriel (de produits)

Selon l' (UFDI) le design industriel de produit regroupe cinq catégories qui sont les suivants :

- **Design de produits de consommation** : Il s'agit de produits variés touchant tous types de secteurs (électroménager, outillage, loisirs, matériel de bureau, instruments, objets de maison, éclairage, horlogerie, robinetterie...).
- **Design de mobilier** : Secteur lui aussi spécialisé, et la plupart du temps pris en compte par des designers formés dans des écoles de design à dominante artistique.

- **Design des biens d'équipement :** Matériel médical et matériel hospitalier, matériel de production, machines-outils, matériel de manutention, équipements collectifs, équipements électroniques...
- **Design transport :** Transport routier (le design automobile est un secteur à lui seul spécialisé), Transport urbain-ferroviaire, Secteur nautique, Secteur aéronautique...
- **Design d'interfaces :** Il s'agit des interfaces de commande et de contrôle, d'écrans ou encore de bornes et de produits interactifs. — la recherche de la meilleure ambiance de travail (sécurité, bruit, éclairage, couleurs, maintenance, circulation, signalisation, etc.)

1. 3. 2. Le design automobile

L'objet automobile occupe une place bien particulière au sein de ce que l'on nomme aujourd'hui le «design» [HAR 02(b)]. Etant une partie majeure du design industriel du produit, le design automobile est un secteur à lui seul spécialisé parmi les différents éléments du design transports [QUA & MAG 96]. « *La conception automobile est sans doute l'activité créatrice la plus contraignante que je puisse imaginer* », dit c. Edson Armi, professeur d'histoire de l'art et spécialiste de l'architecture médiévale, de la sculpture romaine et du style de l'automobile moderne. Des cathédrales aux autos, quel singulier mélange d'intérêts académiques... « *Concevoir une automobile implique toutes sortes de choses: L'association des compétences, la marchandisation, les techniques, l'ergonomie et, le plus important de mon point de vue, l'esthétique. Le spectre est immense et l'action complexe*».

« *Les voitures changeront beaucoup dans les dix ou vingt prochaines années* », assure Ken Okuyama^{*1}, président du département Style des Transports au prestigieux et influent Art Center College of Design. « *Quand nous parlons du design automobile, nous avons tendance à nous limiter au style extérieur; ajoute-t-il. Mais le design va bien au-delà, c'est pratiquement une définition du produit. Il faut une bonne recherche, de bonnes idées et une bonne architecture (...). Il faut prendre en compte les dimensions et les proportions, les liaisons au sol et la façon d'accommoder les passagers. Après ça, vous en arrivez à la partie style de la*

^{*1} Okuyama, né au Japon, styliste formé en Californie, a passé une partie de sa carrière en Europe, chez Porsche et chez Pininfarina où il a signé le concept Ferrari Rossa et le super-car de production Enzo Ferrari.

conception du véhicule, le traitement des surfaces et des lignes, les éclairages et les détails (...) » [EDS 03]. Harmand détaille ce point de vue et indique que l'objet automobile, n'est pas seulement une forme, que l'on appréhende extérieurement. Elle possède, en quelque sorte, comme dans le règne animal supérieur, plusieurs feuillets, un ectoderme : sa carrosserie, un mésoderme: sa mécanique, un endoderme: son habitacle. On l'appréhende donc aussi intérieurement, on y pénètre et il s'établit alors une relation intellectuelle entre les deux perceptions. L'externe et l'interne, comme dans le cas d'une architecture: on la voit de l'extérieur, on la vit de l'intérieur : « On peut avoir une idée assez juste de la création stylistique dans le domaine automobile, en disant schématiquement, qu'elle se situe à mi-chemin entre la création en matière architecturale et la création en matière sculpturale. Elle procède de l'architecture, lorsqu'elle se conforme à un cahier des charges, comportant des contraintes techniques de tous ordres - normes de sécurités - exigences de fabrication -souhais du marketing et du commerce etc. Elle procède de la sculpture, ne serait-ce qu'à cause du constat que la dite architecture est, non pas « statique », mais « auto-mobile », comme l'indique sa terminologie et que, de ce fait, elle porte sur elle-même les marques d'une esthétique formelle fortement influencée par la mécanique des fluides et plus précisément par l'aérodynamique qui imprime de façon indélébile sa trace sur le résultat final. Son volume est donc une sculpture générée, à la fois par l'artiste qui la marque de son style subjectif et par le scientifique, qui tend à y intégrer les résultats de ses constats objectifs » [HAR 02(a)].

Ces notions sont en correspondance avec notre orientation dans notre sujet de recherche. Elles évoquent le positionnement et l'importance de l'intérieur automobile comme un élément crucial dans le processus de design automobile. Nous allons donc concentrer notre travail sur cette partie de l'automobile et approfondirons notre investigation sur le design de l'habitacle automobile.

1. 3. 2. 1. Le design de l'habitacle automobile

L'image de marque d'un constructeur automobile revêt de nombreux aspects; le style intérieur des véhicules en est l'une des facettes. L'habitacle est un élément qui, dans la tendance

actuelle, est l'objet d'un intérêt croissant de la part de la clientèle [HAR 03(f)]. Harmand^{*1} explique que la recherche vers l'intérieur de la voiture est assez différente des recherches menées pour l'extérieur, car la forme interne est d'une part beaucoup plus morcelée que celle de l'extérieur, et, d'autre part beaucoup plus tributaire du « rationalisme fonctionnel », ou plus simplement du « vécu », pour parler en termes de psychologie. *« il n'y a pas lieu d'étudier une forme monolithique, comme en extérieur, mais une succession de formes imbriquées les unes dans les autres, la planche de bord, les panneaux de portes, les sièges, le pavillon et les garnissage de pieds etc.... avec tous ce que cela comporte de corrélations, de causalités réciproques »* [HAR 02(a)]. Autre point marquant, la finition de l'habitacle, qui est un élément important dans le vécu de l'automobiliste, du fait de la proximité des parois, doit être particulièrement soignée, autant du point de vue de la conception, que du point de vue de la forme et de l'assemblage [HAR 03(e)]. Donc, l'habitacle n'est pas considéré seulement comme un lieu où l'on dialogue avec la machine, où on la commande d'une position stationnaire, c'est aussi un lieu où l'on peut, en quelque sorte, vivre d'une manière autonome, en autarcie, pendant quelques heures, séparé du monde extérieur, mais dans un environnement proche de celui du lieu d'habitation habituel. La notion de confort se complète tout naturellement, par l'exercice d'activités ludiques ou par des spectacles audiovisuels.

L'habitacle apparaît, en définitive, comme une sorte de microcosme, à deux qu'un simple moyen de transport, dans la satisfaction béate des passionnés purs et durs et dans facettes, d'une part, une protection, un bouclier, contre les agressions du milieu extérieur, d'autre part, la possibilité de communication volontaire, avec ce même milieu extérieur: cette dualité résume bien en fait, les deux aspects fondamentaux de la personnalité humaine, d'un côté, le besoin de s'isoler du monde, de l'autre, de partir à sa découverte, et cela explique, encore, s'il fallait le justifier, pourquoi l'homme, s'implique tellement dans le choix d'un objet qui s'identifie si bien à lui-même [HAR 03(J)].

^{*1} Michel Harmand était le responsable du style intérieur des véhicules chez Citroën depuis les années soixante jusqu'à une époque toute récente au sein au groupe PSA. L'habitacle automobile était le sujet des nombreuses conférences et articles fait par lui et présentés dans des écoles de design (Université de Compiègne, Ecole Supérieure des techniques Aéronautiques et de construction Automobile, Strate Collège) et des revues spécialisés (Auto Concept, Auto & Design) et des congrés internationaux^{*1}. Son ouvrage intitulé « l'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile » conforme un référence (philosophique, historique et technique) indispensable sur le design automobile.

En effet, la notion de l'habitable posée par Harmand fait rapprocher l'espace habitable à celui d'habitable ou on l'appelle le chez soi. Selon lui : « on ne se déplace plus seulement d'un point à un autre, rapidement, on habite un certain temps dans un autre « chez-soi » mobile, et du coup la conduite, et donc l'habitable tout entier, prend une autre dimension, psychologiquement parlant, par rapport à ce concept global » [HAR 03(e)].

Ces différentes notions, évoquées par Harmand, nous poussent à étudier la nature de la relation entre l'homme et l'habitable. Ainsi, elles nous ouvrent la porte vers la notion du confort et l'habitabilité dans l'habitable. Elles nous font pénétrer dans le troisième champ d'investigation qui est le confort et l'habitabilité de l'habitable, qui nous pousse à son tour vers l'investigation de la relation homme-espace.

1. 3. 3. Synthèse du chapitre (1. 3)

Au cours du chapitre précédent, nous avons abordé le champ du design industriel pour avoir des informations précises sur le domaine de design automobile. Nous avons trouvé que le design industriel est une activité de conception. La métier de créateur industriel a pour vocation de créer les formes, matières, couleurs, structures permettant d'améliorer tous les aspects de l'environnement humain conditionnés par la production industrielle. Le design industriel s'est enrichi par une prise en compte des facteurs ergonomiques, des exigences de la qualité et des éléments socioculturels. Dans cette perspective, il est considéré comme étant entre les sciences de l'ingénieur et les sciences de l'homme.

Pour envisager les études de design, certains designers utilisent des méthodes d'analyse, des méthodes d'aide à la décision et des méthodes de créativité.

Parmi les différentes activités du design industriel, nos travaux ont relevé plus spécifiquement du **design produit** et plus précisément du **design automobile** qui a été décrit comme étant un secteur de spécialisation à part entière. C'est pratiquement une définition du produit dans laquelle il faut une bonne recherche, des bonnes idées, une bonne architecture et nécessite la prise en compte de la façon d'accommoder les passagers. C'est comme dans le cas d'une architecture: on la voit de l'extérieur, on la vit de l'intérieur.

C'est cette dernière notion qui nous intéresse la plus dans le cadre de notre thèse. Pour cela nous avons focalisé notre investigation sur le design de l'habitable automobile qui a été défini comme un lieu permettant de vivre d'une manière autonome, en autarcie, dans un

environnement proche de celui du lieu d'habitation habituel, dans un autre « chez-soi » mobile. C'est un élément qui absorbe les passagers et, d'un côté, leur assure le besoin de s'isoler du monde et, de l'autre côté, leur permet de partir à sa découverte.

1. 3. 4. Conclusion du chapitre (1. 3)

De nos investigations dans ce chapitre, nous concluons que les différentes notions évoquées autour le design industriel et le design de l'automobile confirment la réponse à notre question de départ. Le fait que le design automobile soit considéré comme une architecture (on la voit de l'extérieur, on la vit de l'intérieur) et que l'habitacle soit défini comme un lieu de vie (un environnement proche d'habitation habituel ou un autre « chez-soi » mobile) confirment notre point de vue sur le rôle que l'architecture pourra jouer dans l'amélioration de l'habitabilité de l'habitacle automobile du futur. Ainsi, cela nous a poussé à étudier la nature de la relation entre l'homme et l'habitacle et nous a fait pénétrer dans le troisième champ d'investigation qui sera : l'habitabilité de l'habitacle automobile et la relation homme-espace.

Chapitre 1. 4 : L’habitabilité de l’habitacle et la relation homme- espace

Dans le chapitre précédent, nous avons vu que l’habitacle automobile devient un espace de vie pour ses occupants (conducteur et passagers). Dans ce chapitre, nous allons aborder le thème de la relation de l’homme avec son espace automobile. Pour mieux cerner ce thème, nous chercherons tout d’abord à définir le confort en précisant la relation entre l’homme et son environnement. Pour approfondir cette compréhension, nous allons aborder la notion de l’habitabilité de l’espace et l’habitabilité automobile. Nous voulons préciser les critères de l’habitabilité de l’espace. Ainsi, nous mettrons en évidence les éléments qui relient la notion de l’habitabilité et la notion de chez-soi. Ceci va nous pousser à présenter la définition du « chez-soi » et ses dimensions et significations ainsi que les raisons de son émergence dans l’automobile. Pour cela, nous reviendrons à l’analyse de l’évolution automobile et nous nous focaliserons sur l’évolution de différentes valeurs de l’automobile. Finalement, nous conclurons sur l’importance de la notion du « chez-soi » pour refléter la qualité de l’habitabilité d’un espace et l’impact potentiel de l’architecture sur l’amélioration de cette notion.

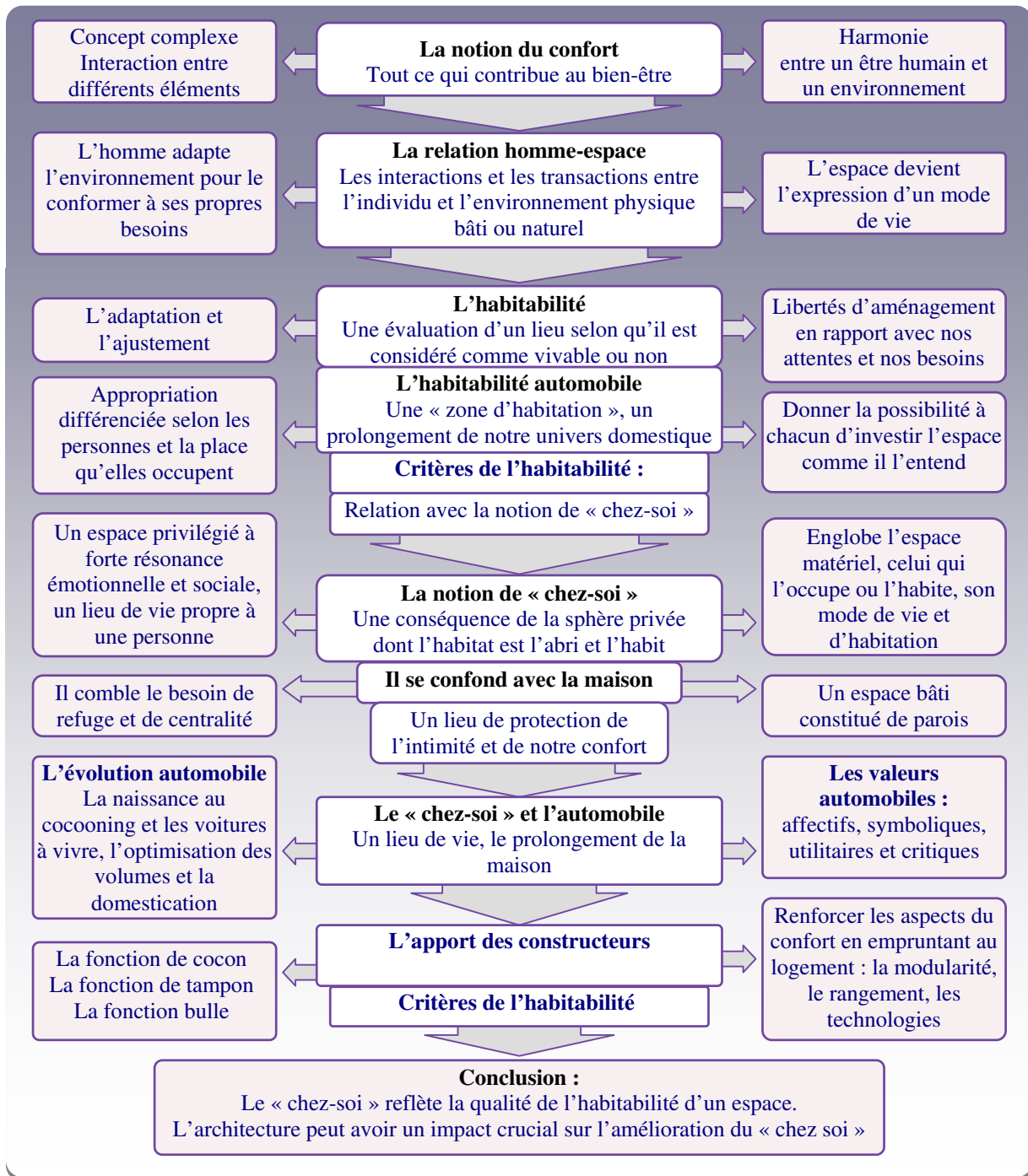


Figure 1. 19 : Représentation de notre démarche dans le chapitre (1. 4)

1. 4. 1. L'habitabilité et la notion du confort dans l'automobile

L'importance du confort dans l'habitacle automobile augmente avec l'accroissement des exigences des utilisateurs. Il est important de le définir pour mieux cerner l'approche de l'habitabilité automobile et la relation homme-habitacle.

Dans le Petit Robert 1990: le confort peut être défini par tout ce qui contribue au bien-être, à la commodité de la vie matérielle. Hertzberg en 1958 définit le confort comme l'absence d'inconfort. Cette définition suggère que le confort et l'inconfort sont sur un continuum [HER 58]. Ceci est remis en cause par Branton [BRA 69] : « La notion de confort est définie d'après le fait que l'absence de douleur n'entraîne pas forcément la présence de plaisir ». L'absence de gêne n'entraîne pas une situation confortable pour autant, elle peut correspondre à une situation neutre pour l'utilisateur. Dans sa définition, Slater [SLA 85] indique que le confort est un concept complexe résultant de l'interaction entre différents éléments : « Etat plaisant d'harmonie physiologique, psychologique et physique entre un être humain et un environnement ». Cette définition nous intéresse le plus car elle évoque l'idée de la relation entre l'homme et l'espace. Nous détaillons cette idée en précisant les aspects qui ont des relations directes avec la notion de l'habitabilité automobile.

1. 4. 2. La relation homme-espace

Dans son travail, Dubois a bien illustré cette relation entre l'homme et l'espace. Il précise que loin de n'être qu'une étendue matérielle, l'espace apparaît au centre d'une dynamique individuelle et sociale qui fait de la relation que nous établissons avec lui l'un des éléments constitutifs de son existence [DUB 04]. Selon Fischer [FIS 97], deux dimensions imbriquées sous-tendent cette relation à l'espace. D'une part, « *l'homme organise et produit son milieu en fonction de multiples facteurs d'apprentissage et en raison de la prégnance d'un ensemble de normes sociales* ». D'autre part, « *tout espace aménagé comporte des caractéristiques matérielles et fonctionnelles qui répondent de manière plus ou moins satisfaisante aux besoins des groupes qu'il abrite* ». Cette approche caractérise la psychologie de l'environnement dont l'objectif est « *d'étudier de manières privilégiées les interactions et les transactions entre l'individu et l'environnement physique bâti ou naturel* » [MOC & HER 92]. Il s'agit de désigner tout autant les effets de l'espace, et plus généralement de l'environnement, sur le comportement, le bien-être, la santé physique et mentale, que la façon dont l'homme adapte l'environnement pour le conformer à ses propres besoins.

Par cette approche, ses concepts, ses outils, il est possible de montrer comment l'espace devient l'expression d'un mode de vie, d'une personnalité, de motivations et de perceptions mais aussi comment l'homme s'adapte, s'ajuste (ou non) au milieu par des conduites actives ou passives. C'est dans la perspective de cette double contrainte qu'il est possible de définir

deux conceptions, deux modes de perceptions de l'espace : d'une part un espace caractérisé par ses mesures, ses qualités physiques et d'autre part un espace défini avant tout comme vécu^{*1} [DUB 04].

Dans le cadre de notre sujet de recherche, nous nous intéresserons plus particulièrement à cette conception de l'espace, en tant qu'expérience vécue, dans la mesure où nous considérons qu'observer l'habitacle automobile dans la perspective que l'espace vécu offre un champ supplémentaire d'informations sur la relation qu'un individu développe et entretient avec sa voiture. Selon Dubois [DUB 04], ce concept est utile à l'étude de l'espace automobile dans la mesure où il permet de rendre compte d'un vécu affectif et social en rapport avec son occupation. La voiture semble en effet investie d'expériences qui dépassent le cadre de la mobilité et qui en conséquence peuvent participer d'un vécu plus riche que le simple transport de voyageurs [DUB 04]. Ces expériences, doublées des dimensions imaginaire et identitaire qui colorent la relation de l'homme à son véhicule [PER 92], en font un espace riche de significations affectives, tant personnelles que sociales et qui en définissent son usage.

Ces éléments nous paraissent indispensables à la compréhension de la relation entre l'homme et son espace automobile et au type d'habitabilité dont il a besoin. Pour approfondir cette compréhension, nous allons aborder la notion de l'habitabilité en générale puis l'habitabilité automobile.

*1 L'espace vécu est un espace social, à la fois physique et virtuel, qui, par l'expérience sensorimotrice, tactile, visuelle, affective et sociale qu'il génère, est investi de l'imaginaire de ses occupants, de leur monde psychique, qui le dotent de significations particulières, stables ou changeantes, de valeurs culturelles propres, liées aux représentations que l'on s'en fait et qui revêt alors une fonction de matrice existentielle [DUB 04]. La valeur d'un espace vécu apparaît, selon Moles [MOL 77], mesurable à la « quantité » de comportements qui y sont produits. En somme, plus un individu a des comportements nombreux et variés au sein d'un espace, plus l'expérience vécue qu'il a de cet espace est riche. Il s'agit d'un rapport à la fois quantitatif et qualitatif puisque l'on peut dire qu'un espace vécu sur le mode de l'intimité et de la familiarité est également associé à des comportements en liaison avec ces mêmes dimensions.

Dubois [DUB 04] indique que la perception de l'environnement met en jeu trois niveaux distincts- le réel, le symbolique et l'imaginaire - à l'origine de trois modalités de perception de l'espace :

- Une attachée aux qualités fonctionnelles d'un lieu en rapport avec les besoins de l'homme (confort / inconfort, ...)
- Une en liaison avec la valeur symbolique associée à un objet ou un espace, c'est-à-dire les valeurs véhiculées par celui-ci qui peuvent influencer la réaction des individus ;
- Une émotionnelle qui informe sur les ressentis perçus par les usagers d'un lieu.

1. 4. 3. La notion de l'habitabilité

Dans ce paragraphe, nous allons tout d'abord aborder la notion de l'habitabilité en générale puis nous allons préciser sur la notion de l'habitabilité automobile.

1. 4. 3. 1. La définition de l'habitabilité

Dans Larousse (1997) l'habitabilité c'est la qualité de ce qui est habitable. « Ensemble des qualités qu'un local offre pour la vie des habitants, telles que notamment **la dimension, l'éclairage, l'isolation, l'hygiène** »*². Selon Fischer [FIS 97] L'habitabilité d'un lieu s'agit d'une évaluation d'un lieu selon qu'il est vécu comme vivable ou non, contraignant ou offrant de nombreuses possibilités, **libertés d'aménagement** et cela en rapport avec **nos attentes, nos besoins**, notre « **chez-soi** » idéal. Fischer ajoute que les conséquences de l'évaluation cognitive de l'habitabilité fait apparaître **l'adaptation** et **l'ajustement** qui sont les deux mécanismes de l'appropriation. Ils permettent de rendre compte des transformations de l'espace et de la personne dans la perspective d'une optimisation de leur relation. Cette idée reprend le thème de « l'habitat évolutif », un habitat personnalisable, facilement **adaptable** aux changements de la vie des individus qu'il héberge, un logement qui permette d'intégrer au bâti de possibles changements familiaux [PER & MAR 87]. Le critère d'habitabilité est un indicateur de la qualité des relations vécues dans un espace [FIS97].

Ces citations sont très importantes, car elles évoquent les liens qui existent entre l'habitabilité, la notion de « chez-soi » et l'isolation, qui sont déjà utilisées dans les définitions de l'habitable automobile (§1. 3. 1. 1). Ces citations évoquent aussi la relation entre la liberté d'aménagement de l'espace et la notion de « chez-soi ». Ces citations considèrent la flexibilité comme étant le principe important pour l'habitabilité d'un espace. Cette approche de la notion de l'habitabilité relie l'habitabilité avec les critères suivants : la dimension, l'éclairage, l'isolation, l'hygiène, la liberté d'aménagement selon les attentes et les besoins, l'adaptation et l'ajustement. Nous pouvons présenter ces critères comme suit :

*² <http://www.med.univ-rennes1.fr/sisrai/dico/478.html>

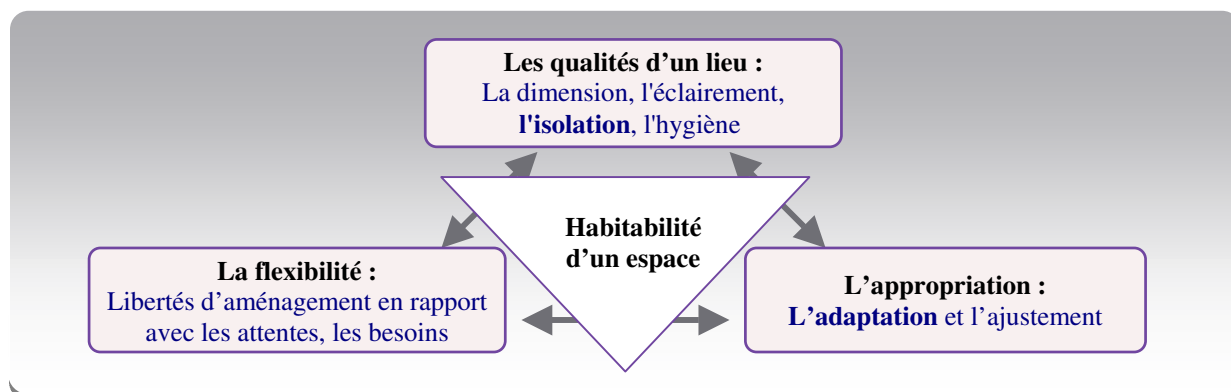


Figure 1. 20 : Les critères de l'habitabilité d'un espace.

Nous pensons que l'identification des critères de l'habitabilité est très importante dans la partie des expérimentations. Ceci va nous permettre d'évaluer ou bien de mesurer le niveau de l'habitabilité d'un espace selon la présence de ces critères dans cet espace.

1. 4. 3. 2. L'habitabilité automobile

Magnard [MAG 02] indique qu'avant de développer des véhicules monospaces au milieu des années 1980, l'habitabilité n'est pas une donnée fondamentale du produit automobile. L'offre, segmentée en berline, break ou coupé, limitait de fait le choix. Le service de marketing anticipèrent alors les désirs de la clientèle et parvinrent à mettre en avant ce critère d'achat, avec une force telle qu'aujourd'hui les berlines flirtent avec l'architecture des monospaces, afin d'offrir toujours plus d'espace habitable. Magnard ajoute : « *Dessiner une voiture aérodynamique, tous les constructeurs savent faire. La dessiner en respectant une habitabilité et une bonne visibilité, voilà le pari des designers* ». Selon Le Quément [MAG 02], le terme de l'habitabilité joue un rôle très important dans l' conception de l'automobile de futur : « *L'étude esthétique d'une automobile de 2010 reposera sur trois thèmes principaux, que l'on peut imaginer former un triangle d'or de la conception: l'aérodynamique, la visibilité et l'habitabilité* ».

Dans son investigation, Dubois [DUB 04] indique que les modèles récents des automobiles, devenus espaces **conviviaux ou familiaux**, permettent **une appropriation différenciée selon les personnes et la place qu'elles occupent**. Il est dès lors aisé d'imaginer qu'il peut exister un redécoupage en zones individuelles, que les constructeurs nomment « zones d'habitation », exactement comme l'espace domestique peut se subdiviser en aires personnelles et donner la possibilité à chacun **d'investir cette zone comme il l'entend**. L'automobile se doit

aujourd'hui de répondre aux besoins et aux envies de son propriétaire. Elle devient ici comme un endroit où l'on se sent **chez-soi**, comme un prolongement de notre univers domestique. La qualité des ambiances lumineuse, sonore et thermique est, assurée par **l'emploi de matériaux et de couleurs apaisantes**, d'inspiration « maison ». Cette tendance a influencé les notions de confort, de bien-être, de volume, d'aménagement et de formes intérieures mettant ainsi en exergue la dimension d'habitabilité.

Nous constatons que cette approche met en avant la relation de l'habitabilité automobile avec les critères suivants : la convivialité, l'appropriation différenciée, la liberté d'investir l'espace et l'emploi de matériaux et de couleurs apaisantes.

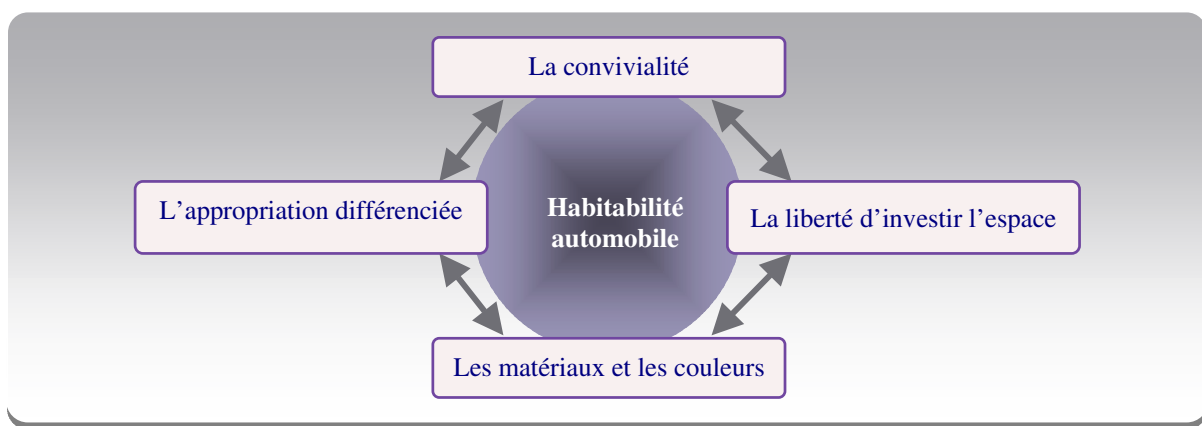


Figure 1. 21 : Les critères de l'habitabilité automobile.

D'après les deux paragraphes précédents, nous pouvons observer que la notion de « chez-soi » est apparue comme l'expression qui reflète la qualité de l'habitabilité d'un espace. Dans le même sens, l'habitacle automobile a été déjà défini comme un espace de « chez-soi ». Tout cela nous pousse à aborder la notion de « chez-soi » et présenter son attachement avec l'espace de l'habitacle automobile.

1. 4. 4. La définition de « chez-soi »

Le « chez-soi » est présenté par Fischer [FIS 97] comme une conséquence de la sphère privée dont l'habitat est l'abri et l'habit. Il désigne généralement un espace privilégié à forte résonance émotionnelle et sociale et qui se démarque comme lieu de vie propre à une personne. En plus de cet espace physique, il intègre un ensemble de relations, de liens que l'individu tisse avec cet environnement. La notion de « chez-soi » englobe donc tout à la fois l'espace matériel, celui qui l'occupe ou l'habite, son mode de vie et d'habiter. C'est à la fois

une entité physique et un concept cognitif propre à une personne, une réalité et un idéal [DUB 04]. Dans ce contexte, le « chez-soi » devient, en plus d'un espace physique particulier, « *un rapport que le sujet recrée sans cesse avec les espaces qu'il parcourt, dans l'élaboration d'un sens qui n'est ni répétition, ni identification mais genèse de structures et de repères produisant un sentiment d'étrange familiarité* », un rapport dynamique et nomade à l'espace [VIL 89].

L'évolution de la notion à travers la littérature et l'histoire montre que le « chez-soi » se dépouille progressivement de certaines significations, en intègre d'autres pour finalement se confondre avec la maison. La perception du « chez-soi » se complique avec la domestication du mot *home* par la société anglaise du 17 et 18e siècle. Le « chez-soi » ne désigne plus alors que la maison. L'usage de ce mot devient privé et domestique. Les concepts de *home* et de famille trouvent leur achèvement avec l'âge bourgeois (18e et 19e siècle) et dans un intérêt pour l'attachement au foyer, la privacité et le confort. La maison devient un aspect essentiel de l'identité et de la définition de soi pour les classes moyennes. Les concepts de confort, de « chez-soi » et d'attachement au foyer semblent donc s'être construits historiquement et conjointement [MOO 00]. Selon Dubois [DUB 04], tout espace du « chez-soi » est traversé par différentes dimensions organisatrices qui en font une réalité socio-psychologique complexe. Le chez-soi, et de fait le logement, est un espace de la vie personnelle, la sphère la plus intime à l'intérieur de laquelle l'individu peut se réfugier, s'abriter, ce que Moles nomme la « *coquille personnelle* ».

Entre matérialisme et symbolisme, le « chez-soi » sert diverses fonctions. En tant qu'entité physique et sédentaire, il comble notre besoin de refuge et de centralité. En tant qu'entité symbolique et nomade, il sert à notre construction identitaire. Il est également une entité ouverte sur le monde puisqu'il sert de support de socialisation [DUB 04]. Murs, objets et localisation sont, selon Graumann [GRA 89], les trois éléments nécessaires pour que le « chez-soi » puisse remplir sa fonction de lieu central de l'existence où il est possible de trouver refuge, d'opérer une retraite hors du monde public.

Dans notre culture, le « chez-soi » est associé aux images de la clôture, de l'enfermement et désigne généralement un espace bâti constitué de parois, de murs permanents qui instaurent des filtres entre nous et la nature, entre nous et l'extérieur [DUB 04]. Murs, barrières, portes, grilles, fenêtres, rideaux et même, de façon symbolique, la propriété [ALT & GAU 81], sont autant de filtres qui font du « chez-soi » un lieu de sécurité face aux intrusions extérieures, un

lieu occulte et secret [AMP& MON 89], de protection de notre intimité (en nous donnant la possibilité de filtrer notre disponibilité à autrui) et de notre confort. Ils donnent au « chez-soi » un caractère protecteur, la sensation de pouvoir s’entourer d’une enveloppe qui protège de l’extérieur. L’idée de refuge correspond aussi à un lieu que l’on ressent comme chaleureux, familier et confortable, où l’on se sent à l’aise, à sa place parmi les repères de l’univers domestique, où l’on se sent libre d’être vraiment soi-même [DUB 04].

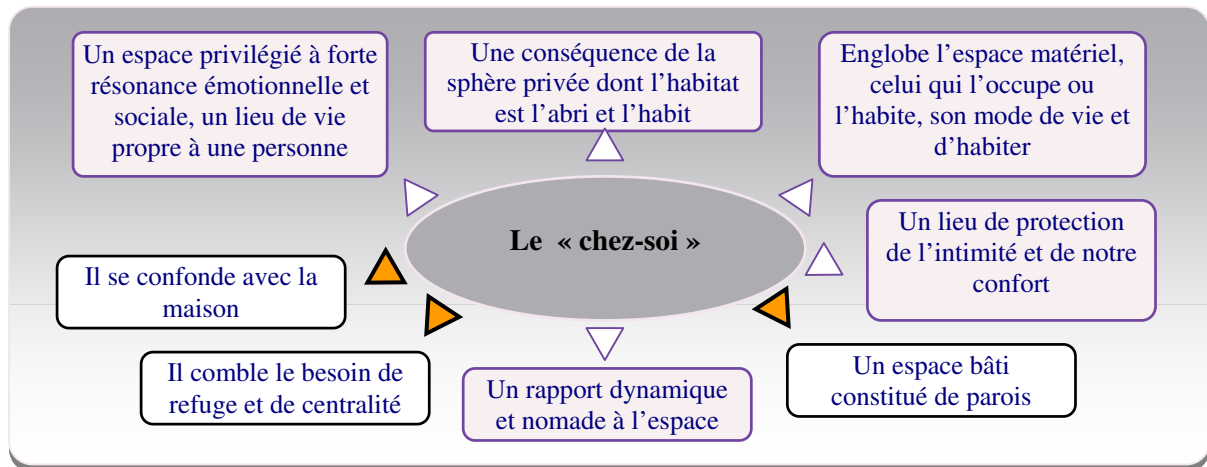


Figure 1. 22 : Les significations de « chez-soi » [DUB 04]

Après avoir présenté ces différents éléments qui permettent une meilleure compréhension du « chez-soi », nous pouvons constater que le « chez-soi » (en tant qu’espace bâti constitué de parois, qui se confond avec la maison et qui comble le besoin de refuge) peut prendre des dimensions architecturales. Il est toujours associé avec des thèmes de nature architecturale comme la maison et l’espace bâti. Nous allons détailler les dimensions architecturales du « chez-soi » ultérieurement. Nous présentons maintenant les raisons de l’émergence de la notion de « chez-soi » dans une voiture.

1. 4. 4. 1. Le « chez-soi » et l’automobile

Pour mieux comprendre le « chez-soi » automobile, nous utiliserons tout d’abord l’analyse de l’évolution automobile et de ses différentes valeurs, réalisée précédemment.

1. 4. 4. 1. 1. L’évolution des valeurs et des modèles automobiles

Nous avons vu lors de l'exploration de l'histoire automobile (premier chapitre § 1. 1) qu'au milieu des années quatre-vingt, la voiture devient agressive, l'intérêt porte sur l'extérieur plus que sur l'intérieur. Puis, avec les années quatre-vingt-dix, cette recherche d'une identité, dont la valorisation sociale semblait être l'un des passages obligés, devient moins forte. Selon Dubois [DUB 01], le repli sur soi, sur la famille donne naissance au *cocooning*^{*1}. La voiture anticipe la tendance en devenant plus douce, plus ronde, plus écologique, plus conviviale, plus familiale que jamais. Confort, sécurité, sensualité, économie, fiabilité, fonctionnalité et discrétion sont de mise. L'intérêt se détourne peu à peu de l'extérieur, devenu plus doux, et de la notion de standing, pour se centrer davantage sur l'intérieur et son habitabilité. Le volume intérieur, son confort, sa modularité, ses « zones d'habitation » sont désormais des critères de choix si bien que l'automobile se transforme en lieu de vie. Apparaissent ensuite les « voitures à vivre » et les monospaces puis les véhicules de loisirs et multi-usages, des voitures capables de concilier une grande fonctionnalité, un encombrement extérieur réduit et une habitabilité intérieure exceptionnellement favorable. L'objectif affiché de certains constructeurs est de faire de leurs modèles de véritables salons roulants associant confort et utilité, des lieux où il devient possible de se sentir chez soi, des voitures-cocons. Il s'agit de véhicules combinant l'optimisation des volumes et la domestication de l'espace intérieur. L'espace compte, ici, autant que l'objet [Groupe Permanent de Réflexion, 2000 in (DUB 04)].

Les femmes semblent avoir un vécu de l'automobile légèrement différent de celui des hommes. On est passé des valeurs masculines de standing, de classicisme, de ligne, de performance à des valeurs imprégnées de féminité telles que l'émotion, l'esthétisme, la différenciation, la convivialité, le partage, le souci des passagers. Selon certains, la voiture serait le prolongement de la maison et de la famille, de la sphère domestique. Le dedans, l'habitacle est plus important que le dehors, l'apparence [DUB 04]. « *Ma voiture c'est tout moi, elle exprime ma personnalité, mon caractère, mon style de vie* » [ESP& BUH 99].

On note aussi, chez les femmes qui utilisent un véhicule urbain et qui appartiennent à un foyer équipé par ailleurs de modèles représentant des valeurs automobiles plus classiques, une perméabilité des représentations de la voiture à des valeurs issues d'autres univers comme la

*1 Comportement psychosocial qui se caractérise par une tendance au repli dans le cocon protecteur du domicile que l'on tente de rendre le plus douillet possible. www.granddictionnaire.com.

maison ou le vêtement. Il est aussi intéressant de noter que, comme dans le cas du logement, les femmes envisagent l'automobile plus en termes d'identité personnelle que les hommes. Signalons encore que pour certains [VER 95], l'automobile suit les évolutions de la société. Si cette dernière privilégie le confort, si elle communique, il apparaît nécessaire, pour les constructeurs, que la voiture propose plus de confort et de communication avec l'extérieur. Leur message est le suivant : chaque évolution de la société doit trouver une traduction dans l'automobile.

Cette brève présentation de l'évolution des valeurs automobiles permet de dégager différentes valeurs symboliques et pratiques à l'égard de l'automobile. Nous allons les présenter dans le paragraphe suivant.

1. 4. 4. 1. 2. Les valeurs automobiles

Selon Dubois [DUB 04], le premier groupe des valeurs renvoie aux aspects fonctionnels et utilitaires de l'automobile. Il s'agit d'un moyen de transport pratique, utile et sans prétention. La voiture offre ainsi un service efficace en raison de sa rapidité et de sa maniabilité.

Un deuxième ensemble regroupe les valeurs associées à la liberté, l'autonomie. La voiture favorise l'expression de son indépendance symbolisée par le choix des parcours et la flexibilité des horaires. Ajoutons à cela qu'elle représente un moyen d'évasion, de découverte et d'aventure. Elle offre ainsi un potentiel d'*Ailleurs* même s'il reste inexploité [SAJ 03]. Dubois a également relevé diverses valeurs révélant des habitudes de partage de l'espace automobile. La voiture se définit alors comme un univers convivial, familial ou individuel. Un autre groupe souligne la dimension agréable et confortable du séjour en voiture. Elle est alors un cocon, un salon sur roues où l'on se sent bien. L'habitabilité des véhicules et plus généralement leur intérieur sont ici d'une importance fondamentale.

La dimension hédoniste est également très souvent citée. Elle désigne avant tout le plaisir de conduite, les sensations agréables ressenties durant la conduite. De façon plus marquée, la voiture est aussi une source de sensations fortes et s'associe au jeu, à la compétition ou au dépassement de soi. Elle incarne la vitesse, la puissance, les performances, la prise de risques. Un autre groupe de valeurs nous montre que la voiture peut également devenir le vecteur d'une image ou d'une reconnaissance sociale. Il s'agit de montrer sa réussite et sa puissance en conduisant des véhicules de standing, de « frimer » ou parader sur la route. L'esthétisme,

l'apparence du véhicule ainsi que la renommée des constructeurs constituent les premiers critères d'achat.

Un dernier groupe de valeurs positives à l'égard de la voiture souligne l'existence d'un lien affectif. L'automobile peut, pour certain, faire l'objet d'un attachement fort qui en fait une possession bien plus qu'un service de transport. Elle peut aussi être l'incarnation d'une passion, d'un rêve et susciter un intérêt et un savoir particuliers.

L'automobile est aussi appréhendée dans sa dimension négative et critique. Elle est le siège de sensations désagréables telles que la peur ou la frustration. Elle est associée au stress, à la recherche de sécurité et de fiabilité. Elle s'associe de plus à un ensemble de valeurs relatives aux différents problèmes inhérents à son utilisation massive. Nous désignons ici les problèmes de pollution sonores et atmosphériques, les problèmes de circulation, de congestion ou encore de stationnement. Elle apparaît enfin comme une source de contraintes, de dépendance et pour certains d'aliénation. Elle se montre indispensable malgré l'investissement financier important qu'elle nécessite [DUB 04].

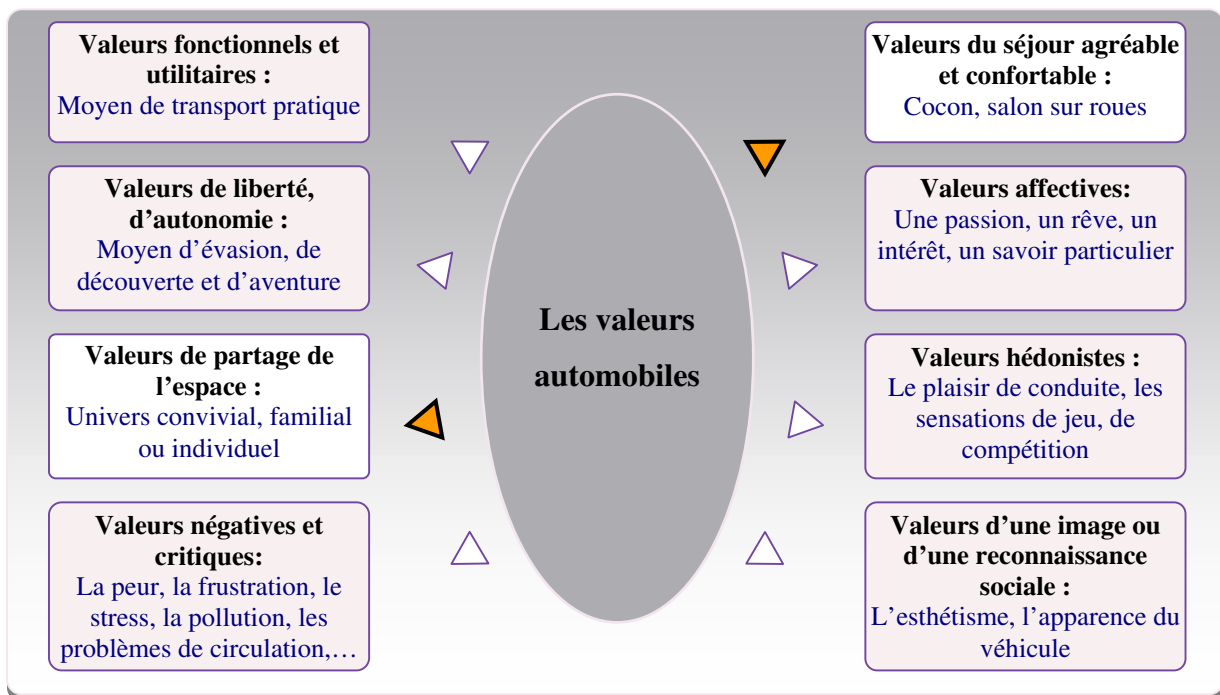


Figure 1. 23 : Les groupes de valeurs associées à l'évolution l'automobile [DUB 04]

Selon Dubois [DUB 04], les valeurs mises en évidence précédemment révèlent les aspects affectifs, symboliques, utilitaires et critiques des représentations de l'automobile. L'intérêt récent des constructeurs pour l'aménagement intérieur des automobiles a contribué, selon Dubois, à faire passer ces dernières du statut d'objet à celui d'espace. En effet, il est

aujourd'hui possible d'observer un déplacement de l'investissement de l'extérieur vers l'intérieur des véhicules entraînant de fait une modification des valeurs et des attentes. L'automobiliste glisse progressivement de la possession vers l'usage, de l'extérieur vers l'intérieur, de l'objet vers l'espace. Elle devient ainsi un lieu, un lieu où l'on se sent bien, seul ou parmi les siens, où l'on se sent chez soi, où l'on se sent soi-même, où il est possible de s'isoler comme dans un cocon protecteur. Elle s'offre comme un espace de transition entre les différentes sphères de notre existence. C'est aussi cette bulle sur laquelle nous exerçons un total contrôle et par laquelle nous découvrons le monde, confortablement installé comme dans un salon devant la télévision. Prendre en considération l'espace a conduit certains automobilistes à développer des comportements d'appropriation territoriale dont le degré ultime paraît être la transposition d'un « chez-soi » dans l'automobile.

1. 4. 5. L'automobile et le sentiment d'être « chez-soi »

« *Quand je rentre dans ma voiture, après avoir quitté mon travail, dès que je claque la portière, je suis chez moi* » [Paroles citées dans Villes et Transports. in DUB 04]. Avec les années quatre-vingt-dix s'est renforcée la tendance consistant à considérer l'automobile comme un endroit où l'on se sent chez soi, comme un prolongement de notre univers domestique. La fonction expressive de l'automobile se rapproche ainsi de celle du logement en donnant à voir le reflet du mode de vie de ses occupants. D'autre part, si l'automobile sert aujourd'hui à exprimer ce que l'on est, son style de vie, cela ne semble pouvoir se faire que par un vécu dans l'automobile, c'est-à-dire en transformant cet espace en un lieu qui sera marqué par le mode de vie de ses occupants, donc par les normes, les codes et les règles qui façonnent leur existence quotidienne et dont le logement est lui aussi fortement imprégné. Ainsi, le passage à des valeurs moins individualistes, plus collectives, plus familiales, fait de l'automobile et de sa fonction représentative un support d'expression du mode de vie et constitue en cela une version miniature du logement, siège du « chez-soi » [DUB 04].

Selon Dubois [DUB 04], les améliorations apportées par l'industrie automobile aux modèles de la dernière décennie facilitent cette transposition de l'univers domestique à l'automobile.

1. 4. 5. 1. L'apport des constructeurs au « chez-soi » automobile

Dans la perspective de faire de leurs voitures des salons sur roues, les constructeurs ont cherché à développer le confort et la fonctionnalité de leurs véhicules. Ces deux dimensions,

au cœur de la métamorphose, embrassent un grand nombre de facteurs. Le confort est sans doute la plus complexe des deux notions. Il désigne tout à la fois les dimensions physiques de la notion que dimensions psychologiques. Les constructeurs ont principalement renforcé trois fonctions de la voiture particulière :

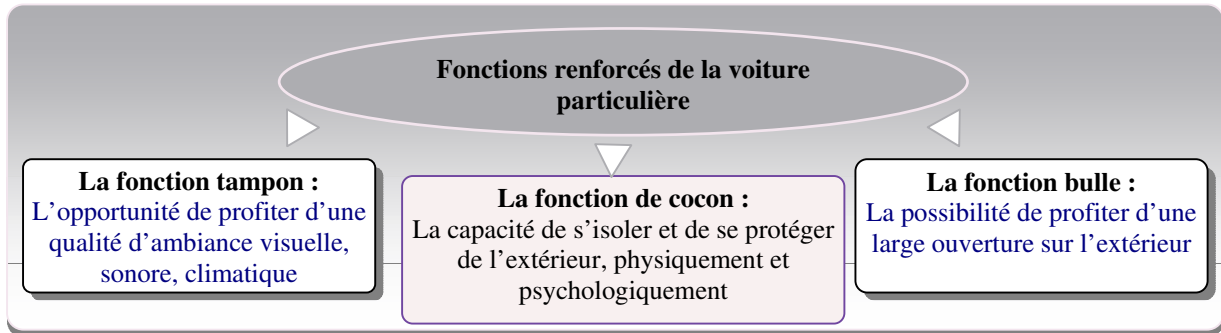


Figure 1. 24 : Les fonctions de l'automobile renforcés par les constructeurs [DUB 04]

Le renforcement de ces trois fonctions est dû à la présence de certains éléments qui sont empruntés au logement et transposés dans la voiture. Ces éléments ont été présentés par Dubois[DUB 04]. Nous allons les aborder et nous expliquerons leurs rôles.

➤ Une part importante des innovations ou des améliorations a été faite sur l'intérieur des véhicules, mais pas uniquement. Renforcer l'effet de coquille, de cocon consiste à rendre l'automobile imperméable aux stimuli extérieurs. Les modèles actuels sont dotés de divers filtres (pollen, impuretés, odeurs) qui assurent une sorte de nettoyage de l'air du dehors et qui, renforcés par une meilleure insonorisation, contribuent à faire de l'habitacle un univers cloisonné, feutré, presque coupé du monde extérieur et public dans lequel la voiture évolue. L'idée d'un dedans et d'un dehors se trouve ainsi renforcée. Si de plus cet univers est sûr, la voiture devient une parfaite coquille **protectrice**. Divers **équipements, technologies** et matériaux ont été ajoutés à la conception afin d'augmenter **la sécurité**, non seulement des conducteurs et des passagers mais aussi des autres usagers de la route : airbags intérieurs et extérieurs, renforts latéraux, carrosseries à déformation programmée...

➤ Un autre effort s'est porté sur les « conditions de vie » des automobilistes. L'objectif est ici de faire de l'automobile un espace agréable facilitant la transition entre les différentes sphères de notre existence. **L'augmentation du volume intérieur** et l'amélioration de son habitabilité sont des innovations majeures ayant contribué à accroître le confort. Les véhicules sont ainsi devenus plus spacieux, formés d'un espace unique distribué en « zones d'habitation » faisant l'objet **d'aménagements spécifiques**. L'espace arrière des véhicules à usage

principalement urbain bénéficie, par exemple, d'arrangements divers : porte-livre, coffre à jouets / accoudoir, connexions pour console de jeux vidéo ou lecteur DVD... Le volume de certains de ces véhicules permet même de circuler à l'intérieur. La qualité des ambiances lumineuse, sonore et thermique est, assurée par l'emploi de matériaux et de couleurs apaisantes, d'inspiration « maison » ou « vêtement », de divers dispositifs comme la régulation automatique de température, la climatisation, l'isolation phonique ou encore par l'ajout d'éclairages individualisés ou d'un système hi-fi. Les constructeurs veulent faire de leurs véhicules des espaces de vie feutrés, douillets et tranquilles.

➤ Le confort de conduite participe évidemment au bien-être de l'individu durant un voyage. Beaucoup d'améliorations ont été réalisées en matière de réduction des vibrations ou de simplification des commandes. Les sièges, parfois chauffants, enveloppent les occupants, s'adaptent à leur morphologie pour un meilleur soutien lombaire. Les ceintures de sécurité sont aussi moins comprimantes. Les voitures sont ainsi devenues plus agréables, non seulement pour les conducteurs mais aussi pour tous les occupants. Elles sont davantage **accueillantes, conviviales, familiales**. L'impression de confort est donnée par **l'ouverture sur l'extérieur, la visibilité** permise par le modèle. Il s'agit tout autant d'une recherche d'agrément que de sécurité. Les surfaces vitrées sont à l'heure actuelle plus grandes, les angles morts réduits ou supprimés, les essuie-glaces moins encombrants, les toits ouvrants plus fréquents. S'il ne persistait encore des problèmes de sécurité et de température à l'intérieur du véhicule, certaines de nos voitures seraient certainement couvertes d'une seule coupole transparente permettant une visibilité maximale.

➤ **La modularité** est une des principales fonctionnalités ajoutées qui a grandement facilité le rapprochement entre le vécu du logement et celui de l'automobile. En effet, en mettant sur le marché des voitures dont l'aménagement de l'espace peut être aisément modulé, les constructeurs y ont placé un grand potentiel d'appropriation. Dans l'habitat, le manque de ressources de l'espace, c'est-à-dire une trop grande rigidité de la structure qui interdit de changer la fonction, l'attribution ou la configuration des pièces d'un logement, est souvent cité dans les enquêtes comme un agent de déficit d'appropriation [PER& MAR 87]. Dans l'automobile, la possibilité de **transformer l'arrangement de l'espace en fonction de ses besoins ou de ses attentes** du moment, renforce le sentiment de **contrôle** que les individus ont sur cet **espace**, ainsi que l'impression d'un marquage, d'une personnalisation de celui-ci, deux éléments essentiels du processus d'appropriation. Au même titre, les rangements,

aujourd'hui omniprésents (cintres intégrés, aumônières, vide-poches, bacs divers, tiroir verrouillable, coffre à jouets, ...), ont intensifié le caractère privé de l'automobile. Ils offrent la possibilité de développer des espaces de secret, des zones d'autonomie, d'appropriation personnelle et, de façon générale, de gérer l'intimité de la famille et de chacun selon les mêmes axes que le logement : le privé et le public, le caché et le visible, le propre et le sale. La modularité et les rangements miniaturisent ainsi certains aspects du chez-soi^{*1}.

➤ Enfin, comme dans le logement, **la technologie** a massivement envahi l'univers automobile. D'une part, il s'est développé tout un ensemble d'appareils et de gadgets électroniques qui ont pour fonction d'améliorer la sécurité, le confort, la fiabilité des voitures et d'en faciliter la conduite : détecteur de pluie, éclairage automatique, sièges à mémoire, bras télescopique pour ceinture de sécurité, ... D'autre part, la communication fait aujourd'hui partie intégrante du monde automobile. Téléphones, fax, télécopieurs, connexions Internet, ordinateurs de bord, aide aux déplacements en temps réel, lecteurs-laser sont sortis des salons pour intégrer la voiture. Cette technologie de communication est, là encore, susceptible de donner un sens au temps passé en voiture, de prolonger le contact familial ou d'exécuter certaines tâches faites habituellement au travail ou à la maison. Mais au-delà, la voiture est aujourd'hui raccordée à un ensemble de réseaux tout comme l'est le logement.

Modularité, rangement, technologie renforcent des aspects du confort, principalement psychologiques. Les constructeurs ont su emprunter au logement des espaces / temps fonctionnels pour les transposer dans la voiture. Les normes, codes, modes de gestion et d'appropriation ou encore les fonctions en vigueur dans l'automobile sont parfois très proches de la sphère domestique. La voiture particulière est aujourd'hui capable de susciter chez certains une impression, le sentiment d'être chez soi^{*1}. Mais loin de se fondre avec notre logement, tantôt elle le miniaturise, tantôt elle le prolonge [DUB 04].

^{*1} Citroën, par exemple, a développé un concept de toit pour Berlingo, le Modutop, réunissant modularité et rangement au-dessus de chacune de ces aires.

^{*1} Une enquête réalisée par la SOFRES pour la fédération des automobiles-clubs en septembre 2000 montre qu'entre 18 et 29 ans, ils sont 61% à être d'accord avec l'idée que la voiture est un lieu où l'on peut se sentir comme chez soi. www.tns-sofres.com.

Avant de terminer ce chapitre, nous attirons l'attention sur le fait que cette approche de la notion de « chez-soi » et le « chez-soi » automobile peut nous fournir certains critères qui sont à l'origine de l'amélioration de cette notion à bord l'automobile. Ces critères sont : la sécurité, la technologie, l'augmentation du volume intérieur, l'ouverture sur l'extérieur, la visibilité, la modularité, la liberté d'arrangement de l'espace selon les besoins et les attentes.

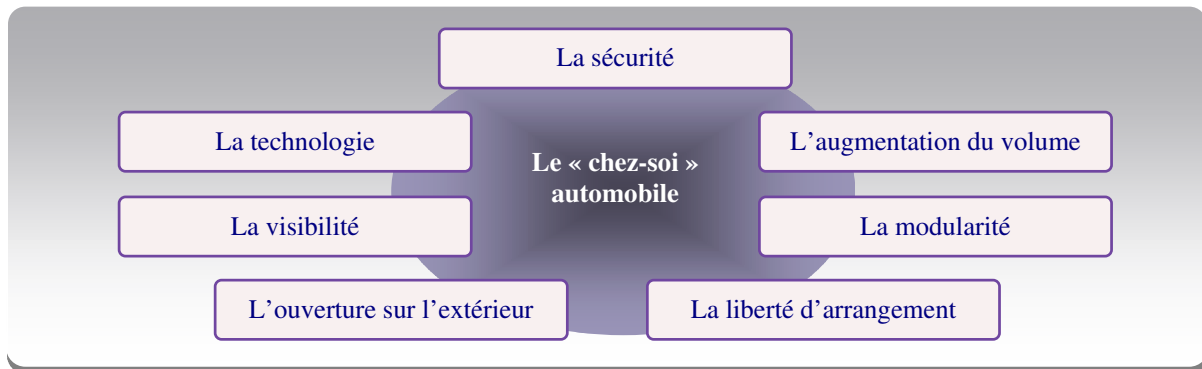


Figure 1. 25 : Les critères du « chez-soi » automobile.

En effet, ces critères ont été présentés comme des critères de « chez-soi » automobile. Mais, nous avons déjà trouvé que le « chez-soi » reflète la qualité de l'habitabilité d'un espace. Ce qui nous permet de considérer ces critères de « chez-soi » comme étant des critères de l'habitabilité de l'espace.

1. 4. 6. Synthèse du chapitre (1. 4)

Ce chapitre a été dédié à l'investigation de la notion de l'habitabilité de l'habitacle automobile et la relation homme-espace. Pour mieux cerner ces thèmes, nous avons cherché tout d'abord à définir le confort en général. Nous avons trouvé qu'il a été défini par tout ce qui contribue au bien-être, à la commodité de la vie matérielle. C'est un état plaisant d'harmonie physiologique, psychologique et physique entre un être humain et un environnement. Cette définition a évoqué l'idée de la relation entre l'homme et l'espace. Deux dimensions imbriquées sous-entendent cette relation. D'une part l'homme organise et produit son milieu en raison de la prégnance d'un ensemble de normes sociales. D'autre part tout espace aménagé comporte des caractéristiques matérielles et fonctionnelles qui répondent de manière plus ou moins satisfaisante aux besoins des groupes qu'il abrite. Dans cette perspective, il a été possible de définir deux modes de perceptions de l'espace : d'une part un espace caractérisé par ses mesures, ses qualités physiques et d'autre part un espace défini avant tout comme vécu. Dans le cadre de notre recherche, nous nous sommes intéressés à l'espace vécu

en tant que façon d'appréhender la relation à partir des usages et des traitements affectifs et cognitifs que l'homme fait de l'espace. Ce concept est utile à l'étude de l'espace automobile dans la mesure où il permet de rendre compte d'un vécu affectif et social en rapport avec son occupation. La voiture semble en effet investie d'expériences qui dépassent le cadre de la mobilité et qui en conséquence peuvent participer d'un vécu plus riche que le simple transport de voyageurs.

Pour approfondir cette compréhension, nous avons abordé la notion de l'habitabilité de l'espace et l'habitabilité automobile. ceci nous a permis à préciser certains critères de l'habitabilité de l'espace. Nous avons observé des éléments forts reliant la notion de l'habitabilité et la notion de « chez-soi » qui a déjà été utilisé dans les définitions de l'habitacle automobile. En effet, la notion de « chez-soi » apparaît comme l'expression qui reflète la qualité de l'habitabilité d'un espace notamment l'espace domestique. Tout cela nous pousse à aborder la notion de « chez-soi » et présenter son attachement avec l'espace de l'habitacle automobile.

Le « chez-soi » est présenté comme une conséquence de la sphère privée dont l'habitat est l'abri et l'habit. Il désigne généralement un espace privilégié à forte résonance émotionnelle et sociale et qui se démarque comme lieu de vie propre à une personne. Il intègre un ensemble de relations, de liens que l'individu tisse avec cet environnement. C'est à la fois une entité physique et un concept cognitif propre à une personne. Dans ce contexte, le « chez-soi » devient, en plus d'un espace physique particulier, un rapport dynamique et nomade à l'espace. L'usage de ce mot devient privé et domestique. Il s'agit d'un lieu occulte et secret de protection de notre intimité et de notre confort.

Après avoir présenté ces différents éléments qui permettent une meilleure compréhension du chez-soi, nous avons présenté les raisons de son émergence dans une voiture. Pour cela, nous avons retourné vers l'analyse de l'évolution automobile et l'évolution de ses différentes valeurs. Nous avons trouvé que dans la conception automobile, le repli sur soi, donne naissance au *cocooning*. L'intérêt se détourne peu à peu de l'extérieur, devenu plus doux, pour se centrer davantage sur l'intérieur et son habitabilité. Le volume intérieur, le confort, la modularité, les « zones d'habitation » sont des critères de choix si bien que l'automobile se transforme en lieu de vie. Ce qui fait l'apparition des voitures à vivre et des modèles de véritables salons roulants associant confort et utilité. Il s'agit de véhicules combinant l'optimisation des volumes et la domestication de l'espace intérieur. La relation à

l'automobile soit passée d'une valeur d'estime à une valeur d'usage. L'automobile s'est exprimée comme une personnalité, un style de vie, le prolongement de la maison, de la famille et de la sphère domestique, un endroit où l'on se sent chez soi. Elle s'offre comme un espace de transition entre les différentes sphères de notre existence.

Dans la perspective de faire de leurs voitures des salons sur roues, les constructeurs ont cherché à renforcer principalement renforcé trois fonctions de la voiture particulière. La première est la fonction de cocon ou la capacité de s'isoler et de se protéger de l'extérieur, physiquement et psychologiquement. La deuxième est la fonction de tampon ou l'opportunité de profiter d'une qualité d'ambiances visuelle, sonore, climatique qui rend les séjours prolongés et imposés plus agréables. La troisième est la fonction bulle, c'est-à-dire la possibilité de profiter d'une large ouverture sur l'extérieur.

A la fin de cette approche, nous sommes arrivé à dégager certains critères qui ont été à l'origine de l'amélioration de l'habitabilité automobile.

1. 4. 7. Conclusion du chapitre (1. 4)

A la fin de ce chapitre nous pouvons conclure qu'il existe des liens forts entre l'habitabilité et le sentiment de chez-soi. Ce dernier apparut comme la notion qui reflète la qualité de l'habitabilité d'un espace. L'automobile est aujourd'hui capable de susciter le sentiment d'être « chez-soi » parce qu'elle est devenue plus familiale et égalitaire, plus sûre et fiable, agréable et accueillante, espace plus qu'objet, parce qu'elle permet une appropriation plus grande et plus personnelle et parce qu'elle fascine moins qu'elle ne transporte [DUB 04]. Tous cela contribue à améliorer les aspects de l'habitabilité automobile. Le renforcement de ces fonctions est dû à certains critères qui sont empruntés au logement et de l'univers domestique et transposés dans l'automobile comme : La flexibilité, les matériaux, la sécurité, la modularité, la convivialité, la transparence, les dimensions, la visibilité, la liberté d'investir l'espace, l'adaptabilité, la simplification d'usage. Le fait que le « chez-soi » défini comme une notion reflète la qualité de l'habitabilité d'un espace nous justifie la présentation de ces critères de « chez-soi » comme des critères de l'habitabilité.

En effet, l'identification des critères de l'habitabilité est très importante pour nous dans la partie des expérimentations. Ceci va nous permettre à évaluer ou bien mesurer le niveau de l'habitabilité d'un espace selon la présence de ces critères dans cet espace.

Mais la notion de « chez-soi » est toujours apparue associée avec des thèmes de nature architecturale comme la maison, l'espace domestique, le logement, l'espace bâti.... Ce qui nous amène à dire que l'architecture peut avoir un impact crucial sur l'amélioration de ce sentiment dans un espace. Ce qui va nous aider à bien construire la solution que nous avons proposée sur notre question de départ et qui consiste à dire : l'intégration des solutions issues d'autres domaines, notamment l'architecture, dans la conception de l'habitable peut améliorer son habitabilité.

Après l'investigation des champs conception, design automobile et l'habitabilité automobile et relation homme-espace, nous allons aborder maintenant notre dernier champ d'investigation qui contient le secteur de concept-cars.

1. 5. Chapitre 5 : Le secteur de concept-cars

Notre investigation du secteur de concept-car a pour but d'aborder l'image de l'automobile de demain et d'avoir une idée sur les solutions proposées pour améliorer l'habitabilité dans le futur habitacle. Ce secteur fait partie au secteur global de design automobile qui, selon nos investigations dans le chapitre (1. 3), constitue une partie des activités de design industriel.

De nos jours, les grandes firmes automobiles investissent beaucoup dans les études et la construction de ce que l'on appelle les concept-cars, c'est-à-dire des prototypes dotés de solutions innovantes et d'une esthétique originale, capables de focaliser l'attention dans les grands salons internationaux de Tokyo à Detroit, de Paris à Francfort, et Genève. Certains de ces projets annoncent simplement l'arrivée de modèles sur le point d'être lancés en production; d'autres en revanche sont de purs exercices de style avec leurs lignes excentriques, leurs moteurs ultrapuissants et leurs intérieurs d'un luxe inouï; d'autres enfin sont de purs laboratoires techniques visant à l'amélioration de la sécurité et de la fiabilité des automobiles [EDS 03].

Dans ce chapitre, nous étudierons tout d'abord l'histoire des concept-cars et la raison de leur apparition. Puis nous aborderons leur définition et leur évolution depuis leur création jusqu'à nos jours. Nous poursuivrons l'investigation dans ce chapitre par une présentation de l'importance du concept-car comme un outil pour montrer l'automobile future. Nous terminerons notre investigation en concluant sur l'intérêt que nous portons au concept-car comme une source de solutions et d'émergence de facteurs de l'habitabilité du futur habitacle. Cette investigation nous permettra aussi de mettre en valeur le rôle fondamental du designer dans le processus de conception des concept-cars. La figure [1. 26] représente les différentes étapes de ce chapitre.

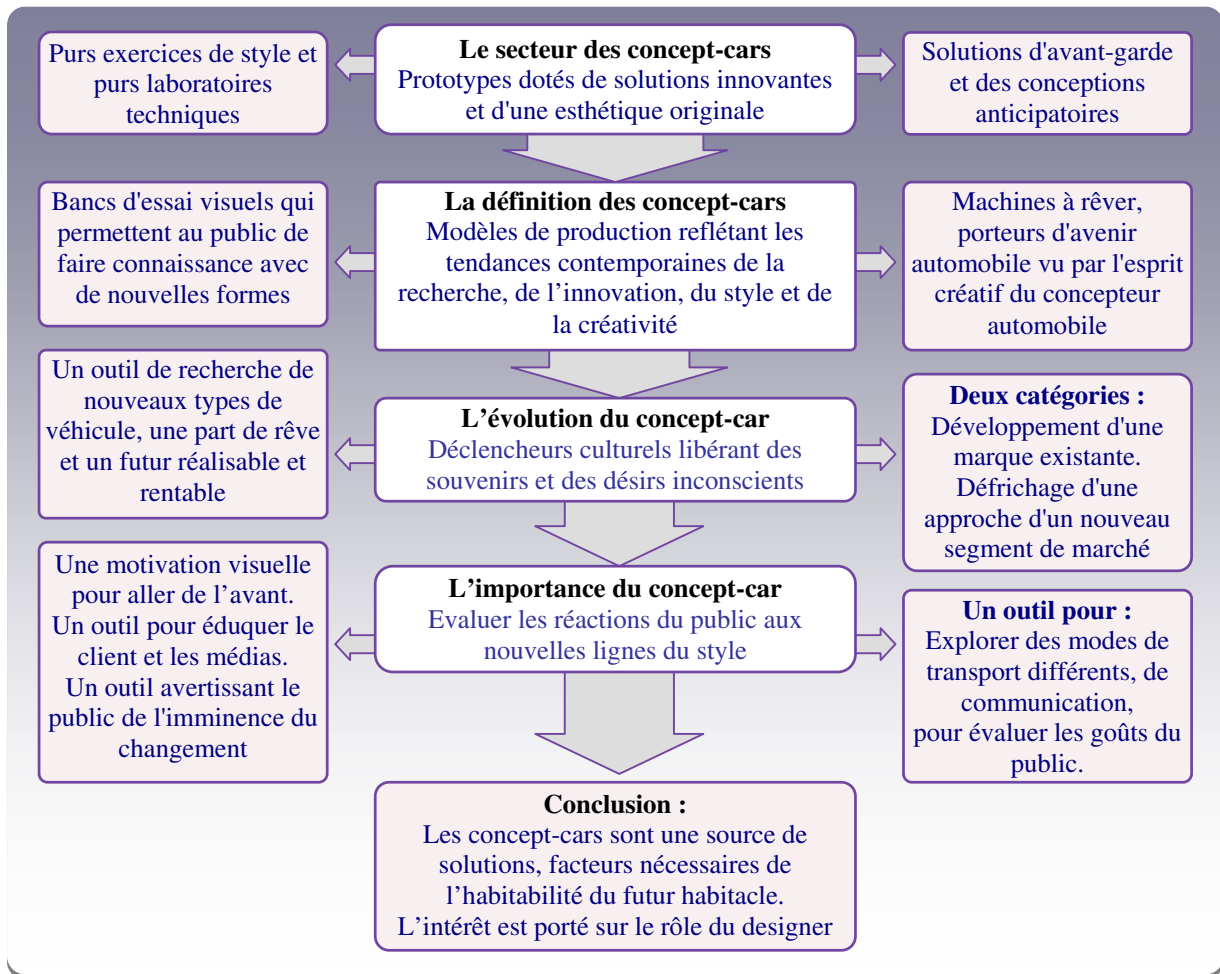


Figure 1. 26 : Représentation de la démarche dans le chapitre (1. 5)

1. 5. 1. La naissance du concept-car

Au début des années trente, il est d'usage chez les constructeurs automobiles de designer par la lettre « X » les prototypes d'étude, des véhicules qui sont le plus souvent des recherches de profilage, ou de ce que l'on pense être de l'aérodynamique à l'époque, alors que les automobiles commencent à s'écarter de la boîte carrée posée sur quatre roues. En 1938, Général Motors veut justement développer un nouveau type de voiture pour combler l'écart de prix entre les gammes Buick et Cadillac. Fisher et Alfred Sloan, président de GM, recrutent donc Harley Eral et le chargent de créer le style du nouveau modèle. Larry Faloony^{*1}

^{*1} Retraité du style de GM et historien officieux du département.

note que Eral a fait bon usage de son talent dans son premier vrai concept-car, et le premier au monde, la Buick Y-Job^{*2} 1938. Du fait que cette voiture dépasse le stade purement expérimental, Eral emprunte son appellation à l'industrie aéronautique où la lettre « Y » désigne un appareil prototype avancé ou de présérie [EDS 03].

Edsall [EDS 03] indique que avec la Y-Job, l'évolution de l'automobile franchit une nouvelle étape. Ce qui aujourd'hui paraît courant, sinon banal, constitue à l'époque des solutions d'avant-garde entraînant des choix techniques et des conceptions anticipatoires nés d'une philosophie qui métamorphose le simple concept de moyen de transport en dream car ou voiture de rêve.

1. 5. 2. La définition des concept-cars

Les prototypes de salon s'appelaient «dream-cars» dans les années 50, car ils ne respectaient aucune des contraintes industrielles de production. Aujourd'hui, ils se nomment «concept-cars» et servent de réservoirs d'idées esthétiques ou conceptuelles pour la production de grande série [MAG 02]. Selon Patrick Le Quément (style Renault), le concept -car est au type de production ce que la haute couture est au prêt-à-porter, un gisement d'idées, une vitrine étonnante et attirante annonçant les modèles de production et reflétant les tendances contemporaines de la recherche, de l'innovation, du style et de la créativité [EDS 03]. Nécessairement -construit à la main au contraire du type de production qu'il anticipe -, le concept-car est un exercice destiné à rendre palpable l'inexistant, extrapolé des connaissances actuelles, et une dénonciation furtive du lendemain, indique Bell^{*1} [BEL 03]. Ces prototypes d'exposition sont, par bien des aspects, le sang de l'industrie. Bancs d'essai visuels qui permettent au public de faire connaissance avec de nouvelles formes, avant que soient engagés les énormes investissements nécessaires à la production, ils sont aussi des indices

^{*2} La Buick Y-Job est un effet bien au-delà de l'expérimentation avec ses formes arrondies bien éloignées de la « boîte roulettes » et son style spectaculairement aérodynamique. Ses marchepieds intégrés sont dissimulés par les longues portes elles-mêmes dotées de boutons d'ouverture noyés. La Y-Job possède aussi des innovations techniques quasiment futuristes -jamais vues encore- comme une capote électrique, des glaces à commande électrique, des projecteurs dissimulés et bien d'autres caractéristiques qui, des décennies plus tard, équiperont les voitures de série les plus ordinaires. La Y-Job est construite pour indiquer la voir où l'automobile peut les mener [EDS 03].

^{*1} BELL Jonathan : auteur d'ouvrage « Les concept-cars : Le rêve maîtrisé »

d'une promesse de lendemains meilleurs, et garantissent la fidélité du consommateur. La société dans laquelle nous vivons est irrésistiblement et constamment attirée par le futur. Les produits que nous achetons ne cessent d'évoluer, en raison de l'amélioration des techniques, d'une réduction des coûts et d'une présentation visuelle toujours plus attractive. Et l'industrie automobile n'échappe pas à ce mouvement.

Selon Adsall^{*2} [EDS 03], les concept-cars sont des machines à rêver; des véhicules que nous espérons fortement porteurs d'avenir; de notre avenir automobile. Ils sont dès aujourd'hui les autos de demain, ou d'après-demain comme certains le disent. Dans leur forme la plus pure, les concept-cars nous révèlent le futur vu par les yeux de l'artiste et l'esprit créatif du concepteur automobile. « Exactement de la façon dont elle avait autrefois orienté l'évolution, la voiture de rêve continuera d'explorer les futures améliorations de l'automobile en exprimant l'imagination sans limites des stylistes et des ingénieurs de cette industrie »^{*3} [BEL 03].

D'après ces définitions, il nous apparaît l'importance des concept-cars comme une source d'information sur la future automobile ainsi que l'importance du rôle du designer dans la conception du concept-car. L'analyse de ce type d'automobiles nous permettra de regarder l'évolution des tendances futuristes en traitant l'intérieur habitacle.

1. 5. 3. L'évolution du concept-car

Selon Bell [BEL 03], l'expression "concept-car", qui aurait été créée vers 1980, sanctionne la transformation de ces inaccessibles véhicules rêvés en objets plus tangibles. Les concepts ne sont plus seulement des projections du futur, mais ils servent aussi de déclencheurs culturels: ils évoquent délibérément le passé, réveillent et libèrent des souvenirs et des désirs inconscients. Au cours des six décennies qui nous séparent du premier concept-car, le principe fondamental de son développement n'a pas varié. Les années 1970 et 1980 ont transformé le concept-car qui, d'une simple étude de style, est devenu un outil de recherche de nouveaux types de véhicule. Bell ajoute que les goûts du consommateur se sont compliqués. Selon lui, Les concept-cars ne sont plus des carottes agitées dans les salons automobiles pour

^{*2} EDSALL Larry : auteur d'ouvrage « les concept-cars des années 30 à nos jours » 2003.

^{*3} General Motors, communiqué de presse, 1965 [BEL 03].

promouvoir les ventes de véhicules déjà produits massivement. Aujourd'hui, le style automobile doit séduire un univers de types de consommateurs de plus en plus complexe ^{*1}.

L'expression "style de vie", forgée pour décrire une multitude de catégories d'acheteurs issus d'une société nouvelle et consciente d'elle-même, dicte la façon dont les produits sont conçus et vendus. L'automobile est probablement le produit de consommation le plus visible, symbole "mobile" d'un statut social dont les multiples valeurs et aspects significatifs servent de moyens de communication culturelle efficaces. Dès lors que les automobiles servent à véhiculer nos personnalités et nos aspirations, elles ne sont plus de simples moyens de transport. Cette évolution de la façon dont l'automobile est représentée et commercialisée a été permise par le développement de nouveaux concepts et de nouvelles techniques de fabrication, techniques qui ont porté le radicalisme du concept-car jusqu'au marché. De plus en plus, le concept-car d'hier est le véhicule de série de demain.

Cox, le directeur de Concept Vehicle Design General Motors, note qu'un concept -car doit comporter une part de rêve, mais il ne doit pas s'éloigner trop de la réalité pour n'être qu'un rêve. Selon Bell [BEL 03], il doit évoquer un futur réalisable. L'objectif final reste la rentabilité. Les concept-cars - objets coûteux et difficiles à produire - ne sont pas réalisés pour le plaisir de quelques artistes privilégiés. Leur fonction vitale du point de vue marketing et recherche exige que l'économie de l'étude conceptuelle soit sérieuse et structurée. La majorité des prototypes de salon exposés par les constructeurs depuis dix ans se subdivisent en deux catégories seulement: développement ou résurrection d'une marque existante ou défrichage d'une approche d'un nouveau segment de marché. Depuis quelques années, la première est devenue la plus importante.

1. 5. 4. L'importance du concept-car

Le concept-car permet d'évaluer les réactions du public aux nouvelles lignes du style. Ils sont des terrains d'essai de nouveaux types d'automobiles qui fragmentent le marché automobile en centaines de segments ou de niches. L'industrie du futurisme révisé constamment les formes

^{*1} Les grands constructeurs qui produisent en masse peaufinent leurs méthodes conceptuelles. Renault gère l'étude des véhicules nouveaux au moyen d'une direction « Plan-produits-Projet » qui effectue des recherches socioculturelles poussées en collaboration avec des organismes spécialisés dans les études démographiques, les évolutions de la société et les comportements des consommateurs. www.renault.com (mai 2002).

de demain et les concept-cars reflètent les attentes culturelles changeantes de toutes les générations qui se succèdent. Parce que les caractéristiques et les formes exposées sur les concept-cars apparaissent ensuite sur les produits de masse, nous avons tendance à oublier leur radicalisme d'origine et nous préférons nous émerveiller devant les prochaines visions futuristes. Les concept-cars s'insinuent dans les recoins du psychisme du consommateur, où ils suscitent des associations nouvelles et génèrent des désirs et des besoins [BEL 03].

Certains concept-cars sont créés en vue d'habituer le public des acheteurs potentiels aux lignes des types de production prévus pour arriver chez les distributeurs un ou deux ans plus tard. D'autres créations uniques fournissent un habillage à de nouveaux châssis ou à de nouvelles techniques. Certains concepts sont à peine plus qu'une rêverie de designer explorant de nouvelles formes. Des architecture alternatives, voire des modes de transport différents.

Mais il existe une autre raison très importante qui justifie la création des concept-cars. Selon Hirshberg^{*1} : « *Le public que je cible est notre propre groupe, un immense organisme bureaucratique qui a besoin d'une motivation visuelle pour aller de l'avant* ». Pour Wany Cherry (Style GM 1992), les meilleurs concepts sont ceux par lesquels vous décidez de ce que vous voulez faire savoir, puis vous définissez le concept-car pour le transmettre précisément parce que ce sont de puissants outils de communication [EDS 03].

Depuis toujours, les concept-cars ont justement servi à communiquer. Vous faites un concept pour évaluer la réaction du public et, si elle est favorable, vous voulez le concevoir de telle sorte qu'il ne demande pas cinq ou six ans pour être mis en production. Donc, si la réaction est bonne, vous pouvez presque appuyer sur le bouton et voir le type sortir d'usine avant deux ans ou deux ans et demi ». Dit Gerry McGovern^{*1}. Il remarque que les prototypes d'exposition actuels sont beaucoup plus sérieux. Si sérieux, semble-t-il, que les firmes ne les utilisent pas uniquement pour émoustiller le public, mais aussi en vue d'éduquer le client, et les médias, en ce qui concerne l'esprit des marques, notamment quand elles changent de cap [EDS 03].

^{*1}HIRSHBERG Jerry a créé en 1980 le premier centre d'études de style Nissan hors du Japon. L'objectif de Hirshberg dans le domaine de concept-cars consistait à révéler au groupe sa propre âme.

^{*1} McGovern a dessiné pour Chrysler, Peugeot et Rover avant prendre la direction de la refonte du style des marques Lincoln et Mercury du groupe Ford.

Ken Okuyama ^{*2}précise qu'il existe deux fonctions majeures que le concept-car peut remplir. L'une consiste à présenter au public ce que pourrait être un véhicule de production, ce qu'il pourra éventuellement acheter. L'autre consiste à évaluer ses goûts. « *Vous pouvez procéder à des études marketing avec des visuels des véhicules proposés, mais les personnes peuvent ne pas saisir. Mais quand ils regardent un concept-car; ils comprennent immédiatement et il est sans doute préférable d'avoir recours à des sondages avant d'investir des millions de dollars dans une nouvelle ligne de montage* ». Il existe une troisième fonction qui revient aux concept-cars, selon Okuyama, il s'agit de d'outil pédagogique. Si le constructeur envisage une modification radicale du style ou du groupe moto-propulseur, en passant par exemple, du moteur à combustion interne à la pile à combustible, alors le concept-car peut amortir l'effet de choc en avertissant le public acheteur de l'imminence du changement [EDS 03]. Le concepteur d'aujourd'hui doit avoir déjà livré le type qui remplacera la voiture actuelle et imposé au constructeur, jusque dans ses moindres détails, un produit qui n'apparaîtra sur le marché que dans deux ou trois ans [BEL 03].

La figure [1. 27] représente les différentes fonctions que le concept-car peut remplir.

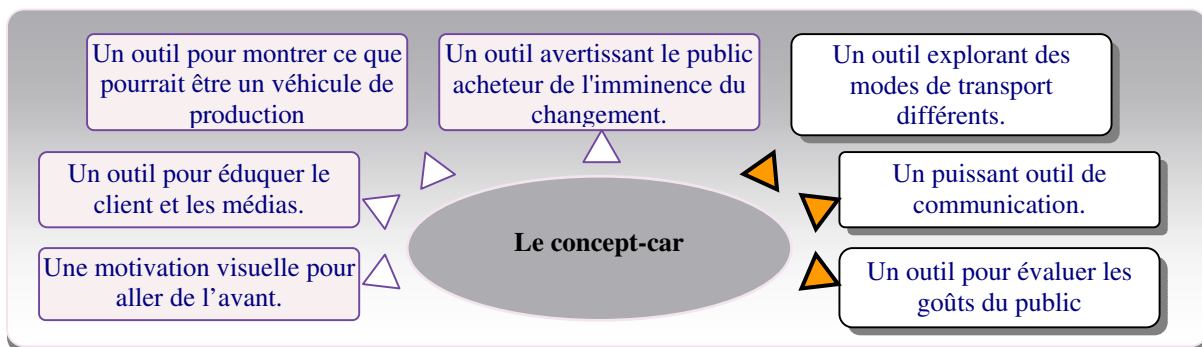


Figure 1. 27 : Les différentes fonctions que le concept-car peut remplir

1. 5. 5. Synthèse du chapitre (1. 5)

Ce chapitre a été consacré à l'investigation de l'automobile de demain. Pour atteindre ce but, nous avons mené des analyses sur le futur des concept-cars. Nous avons commencé cette investigation par une étude sur la naissance du concept-car. Ils ont été des solutions d'avant-

^{*2} Ken Okuyama, directeur de conception Pininfarina.

garde entraînant des choix techniques et des conceptions anticipatoires nés d'une philosophie qui métamorphose le simple concept de moyen de transport en « dream-car » ou voiture de rêve.

Les concept-cars ont été définis comme des vitrines reflétant les tendances contemporaines de la recherche, de l'innovation, du style et de la créativité. Ils constituent des bancs d'essai visuels qui permettent au public de faire connaissance avec de nouvelles formes. Ils sont, dès aujourd'hui, les autos de demain, vus par l'esprit créatif du concepteur automobile.

L'évolution des concept-cars nous a montré que de plus en plus, les concept-cars d'hier sont les véhicules de série de demain. Ils doivent comporter une partie de rêve mais ils doivent évoquer un futur réalisable. Leur objectif final reste la rentabilité. La majorité des concept-cars se subdivisent en deux catégories : développement ou résurrection d'une marque existante ou défrichage d'une approche d'un nouveau segment de marché.

A la fin de notre investigation, nous avons présenté l'importance des concept-cars en précisant leurs fonctions d'outils explorant des modes de transport différents, outils puissants de communication et outils d'évaluation des goûts du public.

1. 5. 6. Conclusion du chapitre (1. 5)

Considérés comme étant les automobiles de demain, les concept-cars nous servent à avoir une idée sur les solutions proposées sur le futur habitacle. Leurs caractéristiques anticipatoires et leurs différentes fonctions (outils explorant des modes de transport différents, outils puissants de communication et outils pour évaluer les goûts du public) vont nous fournir les facteurs de l'habitabilité nécessaires à intégrer dans le futur habitacle automobile.

Le travail de développement des concept-cars est le résultat d'une coopération interdisciplinaire (design, ingénierie, ergonomie, marketing...). Néanmoins, c'est le designer qui est à l'origine du concept initial et aussi c'est lui qui donne l'impulsion à l'idée. Ceci confirme l'intérêt que nous avons porté, lors du chapitre (1.2), au rôle du designer dans le processus de la conception de l'habitacle automobile.

1. 6. Conclusion générale de la premier partie

Le travail dans cette première partie a pour vocation de trouver une solution à notre question de départ qui est : *Comment concevoir un habitacle plus habitable pour l'automobile du futur ?*

L'exploration que nous avons faite sur l'évolution automobile nous a montré que la réponse à cette question réside dans l'intégration à l'habitacle automobile des solutions issues des autres domaines, comme l'architecture, l'aéronautique,... Cette réponse est basée sur le constat que l'évolution de la conception automobile constitue une spirale qui croise avec les axes d'évolution des autres domaines. Ce croisement a contribué à faire des changements fondamentaux touchant même la forme et les fonctions de l'automobile. Dans cette perspective, l'architecture nous a semblé le domaine le plus influent. Son impact a touché directement l'habitacle et participé à l'amélioration de son habitabilité. Alors que l'impact des autres domaines (aéronautique, électronique, ...) s'est limité plutôt aux aspects technologiques et la forme extérieure (aérodynamique). Ceci nous a poussé à conclure que l'intégration de l'architecture dans la conception de l'habitacle automobile du futur pourra jouer un rôle crucial dans l'amélioration de l'habitabilité dans ce dernier.

Plusieurs éléments justifient cette proposition lors de notre investigation des différents thèmes évoqués par notre question de départ. Nous présentons ces éléments comme suit :

- Le fait que le design automobile ait été défini comme le cas d'une architecture (on la voit de l'extérieur, on la vit de l'intérieur).
- La définition de l'habitacle comme un lieu à vivre, un environnement proche de l'habitation habituelle ou un autre « chez-soi » mobile.
- L'apparition de chez-soi comme une notion reflétant la qualité de l'habitabilité d'un espace.
- Le renforcement des fonctions du « chez-soi » par la transposition dans l'automobile des éléments qui sont empruntés au logement et à l'univers domestique comme la modularité, le rangement et la technologie.
- L'apparition de la notion du « chez-soi » comme étant toujours associée à des thèmes de nature architecturale comme la maison, l'espace domestique, le logement, l'espace bâti....

En répondant au thème (comment concevoir) qui apparaît dans notre question de départ, nous concluons que la métamorphose de l'automobile en un produit qui correspond à un style de vie nous autorise l'application des phases de la conception du produit au sens de conception automobile. Dans ce contexte, nous devons nous positionner dans les phases amonts du processus de conception automobile, car elles sont cruciales pour la prise de décision future. Nous nous focalisons sur le rôle de design dans ces phases car il prend le sens large de la conception et il devient maître d'œuvre du projet lors de la conception d'un nouveau produit.

Pour répondre au thème de l'automobile de future, nous nous concentrons sur les concept-cars car ils représentent l'automobile de demain. Ils nous servent à avoir des idées sur les solutions proposées sur le futur habitacle. Leurs caractéristiques anticipatoires et leurs différentes fonctions vont nous fournir les facteurs nécessaires sur l'habitabilité dans l'habitacle de futur.

Par ailleurs, le travail de développement des concept-cars est le résultat d'une coopération interdisciplinaire (design, ingénierie, ergonomie, marketing...). Néanmoins, c'est le designer qui est à l'origine du concept initial et aussi c'est lui qui donne l'impulsion à l'idée. Ceci confirme l'intérêt que nous portons sur le design et le rôle du designer dans le processus de la conception de l'habitacle automobile.

Mais, nous constatons que les autres domaines, notamment le marketing et l'ergonomie, peuvent aussi nous aider dans notre recherche. Ils nous fournissent des outils et méthodes utiles tels que la méthode d'Analyse de Tendances Conjointes et la méthode de veille. D'un côté, cela nous permet d'utiliser ces outils et méthodes pour améliorer les aspects de l'environnement humain qui est dans notre cas l'habitacle automobile. Et d'un autre côté, cela permet d'assurer l'adaptabilité du produit du point de vue de l'utilisateur futur. Ce qui est tout à fait pertinent avec notre orientation visant à améliorer l'habitabilité dans l'habitacle de l'automobile du futur.

2. DEUXIEME PARTIE : PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

Dans cette partie, nous nous attacherons à développer et analyser les éléments clés qui aboutiront à la formulation de la problématique et des hypothèses de résolution. Elle se décompose comme suit:

Chapitre 2. 1 : La relation entre la maison et l'habitable automobile : Dans ce chapitre nous allons centrer nos réflexions sur l'analogie entre la conception de la maison et la conception de l'habitable automobile. Nous analyserons la définition de la maison et préciserons les fonctions de la maison remplis par l'habitable automobile. Puis, nous allons préciser les aspects caractérisant la qualité de refuge de l'habitable automobile. Ceci nous permettra de mettre en évidence les points qui lient la maison à l'habitable automobile.

Chapitre 2. 2 : Problématique scientifique : Dans ce chapitre, nous allons déterminer les principes de la maison à partir d'investigation sur les œuvres de Le Corbusier, Frank Lloyd Wright et Mies Van Der Rohe. Puis, nous mettrons en évidence l'impact des ces principes sur les critères de l'habitabilité que nous avons déjà précisés. Ceci va nous guider à bien formuler la problématique scientifique à la fin de ce chapitre.

Chapitre (2. 3) : Les hypothèses : Dans ce chapitre, nous exposerons les hypothèses posées pour répondre à la problématique de notre recherche.



Figure 2. 1 : Présentation de la deuxième partie de la recherche : Problématique et hypothèses

Chapitre 2. 1 : La relation entre la maison et habitacle automobile

Dans ce chapitre nous allons nous concentrer sur l'analogie entre la conception de la maison et la conception de l'habitacle automobile. Nous aborderons dans un premier temps la notion de l'architecture et présenterons le positionnement des principes de l'architecture au sens de la conception de l'automobile. Ceci nous aidera à dégager les valeurs architecturales de l'automobile. Ensuite, nous allons focaliser notre recherche sur la relation entre la maison et l'habitacle automobile. Nous analyserons la définition de la maison et préciserons les fonctions de la maison remplis par l'habitacle automobile. Ces analyses vont nous amener vers la précision des aspects caractérisant la qualité de refuge de l'habitacle automobile et nous permettront de mettre en évidence les points qui lient la maison avec l'habitacle automobile. Ce qui nous pousse à proposer l'intégration des principes architecturaux de la maison dans la conception de l'habitacle automobile. En nous appuyant sur les travaux des grands architectes, nous présenterons les principes architecturaux de la maison. Cela va nous permettre de bien poser notre problématique de recherche et nos hypothèses de résolution. Les analyses vont nous permettre de dégager certains critères de l'habitabilité. Nous pouvons représenter notre démarche dans le chapitre (2. 1) par le schéma suivant :

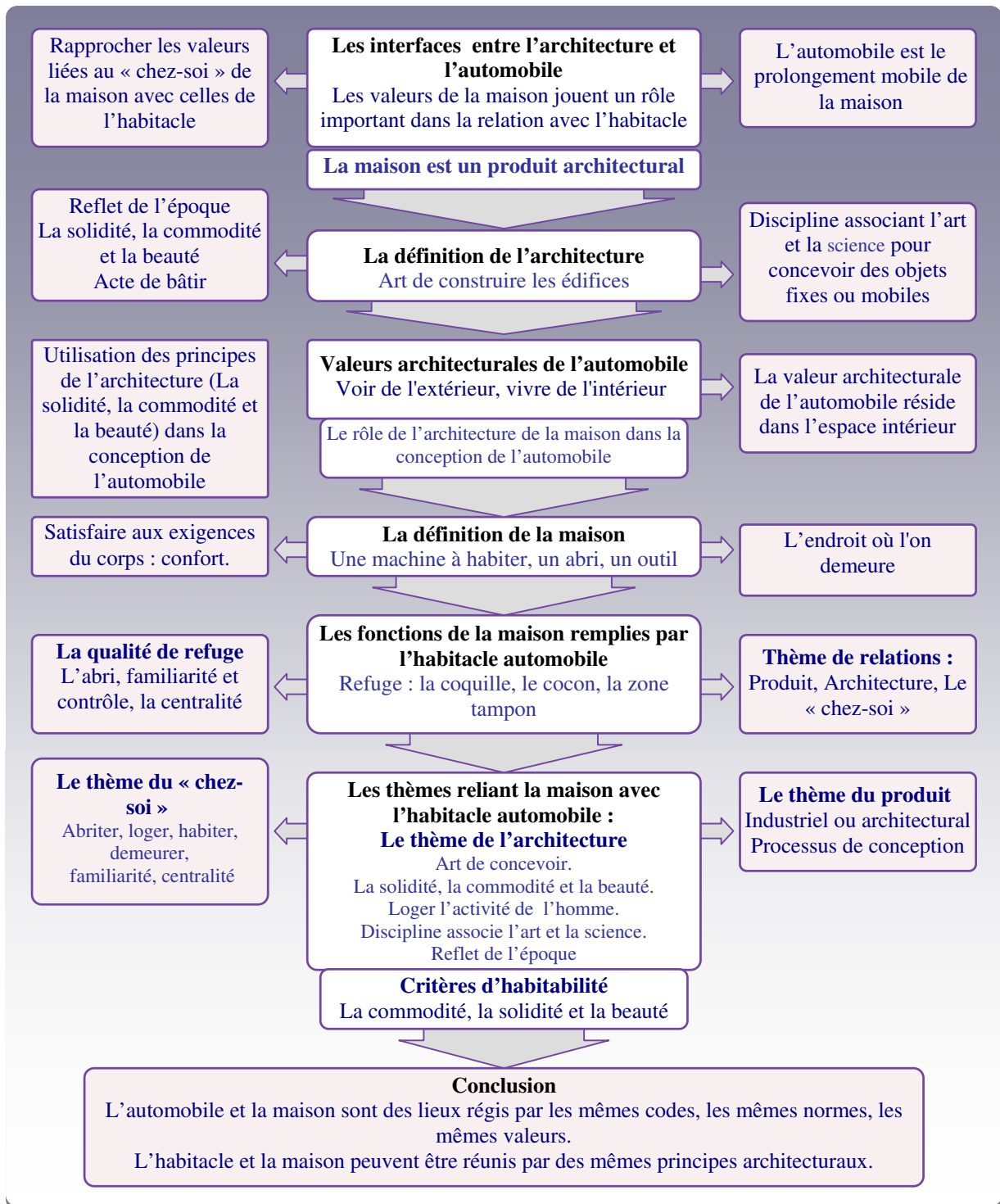


Figure 2. 2 : Représentation de la démarche dans le chapitre (2. 1)

2. 1. 1. Les interfaces entre l'architecture et l'automobile

Dans les investigations que nous avons faites lors de la première partie, notamment dans le chapitre (§ 1. 4), nous avons montré que les valeurs que nous accordons à la maison peuvent

jouer un rôle important dans la relation entre l'Homme et l'habitable automobile. Nous avons tenté, par ailleurs, de rapprocher les valeurs liées au « chez-soi » de la maison avec celles du « chez-soi » de l'habitable automobile. En effet, la relation au « chez-soi » est une expérience de l'espace vécue sur le mode du refuge [DUB 04]. Ainsi, bien que toutes les maisons renferment en elles l'essence d'un « chez-soi » [BAC 57], la construction de ce dernier passe inévitablement par un travail sur soi et sur l'espace. Au même temps, plus qu'un nouveau « chez-soi » ou un autre « chez-soi », l'automobile nous apparaît davantage comme le prolongement mobile de celui-ci [DUB 04]. Néanmoins, il faut prendre en compte le fait que la maison est un objet produit par l'architecture [FLA04]. Pour cela nous allons tout d'abord aborder la notion de l'architecture.

2. 1. 2. La définition de l'architecture

Selon Larousse (1997), l'architecture^{*1} est l'art de construire les édifices. Et le but de l'architecture est de loger l'activité de l'homme. Elle est un art dans la mesure où elle n'obéit pas uniquement à des impératifs techniques, mais laisse une certaine marge à la recherche de la beauté. La destination, la technique, et l'esthétique interviennent dans la conception et l'appréciation d'un édifice. L'architecture est donc ce qui est à l'origine de l'acte de bâtir et qui, à ce titre, commande au technicien. La nature de l'architecture ne peut se voir enclorre et limiter dans et par l'acte de bâtir: même si elle intègre nécessairement la dimension constructive dans sa démarche, elle apporte quelque chose en plus de l'acte constructif. Vitruve^{*1} posait, il y a vingt siècles, **la solidité** (*firmitas*), **la commodité** (*commoditas*), **et la beauté** (*venustas*) comme les trois qualités premières et nécessaires de tout édifice. Pour antique et imprécise qu'elle soit, cette catégorisation a encore son efficacité [FLA 04]. Nicolas

^{*1} Le mot est composé de deux racines grecques: *archè*, qui signifie le commencement et le commandement, et *tekonikos*, c'est-à-dire l'artisan constructeur et, plus précisément, le charpentier.

^{*2} Marcus Vitruvius Pollio (romain, vers 50 Av JC) : Il était l'architecte de Jules César et probablement né à Formies en Campanie. Il fut l'auteur du traité "De l'architecture", unique référence théorique antique qui servit de répertoire jusqu'au 19^{ème} siècle. Ce traité était dédié à Octave. Cet architecte étudia longtemps l'art architectural des Grecs et tout particulièrement les proportions utilisées. Dans son De Architectura, important traité de l'architecture antique, il fait allusion au fameux nombre d'Or : $N = (1 + \sqrt{5})/2$. Source :

- http://www.reunion.iufm.fr/Recherche/irem/histoire/vitruve_marcus_pollio.htm
- <http://perso.wanadoo.fr/assoc.gemini/marcvit.htm>

Schöffer^{*2} indique que l'architecture est la première manifestation de l'homme créant son univers... C'est l'un des plus urgents besoins de l'homme,...c'est l'art de concevoir, de combiner et de disposer - par les techniques appropriées, des éléments pleins ou vides, fixes ou mobiles, opaques ou transparents, destinés à constituer les volumes protecteurs qui mettent l'homme, dans les divers aspects de sa vie, à l'abri de toutes les nuisances naturelles et artificielles. La combinatoire qui préside à l'élaboration de ces volumes s'applique aussi bien à leurs rapports de proportion qu'à leurs matériaux, leurs couleurs et leur situation dans un espace naturel ou dans un contexte environnemental, ...^{*1}.

Pour Le Corbusier, l'architecture c'est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière [LEC 23]. Elle est toujours le reflet de l'époque: la nature de la commande, l'économie générale qui la définit, les références idéologiques et esthétiques dans lesquelles baignent les architectes et l'ensemble des acteurs engagés dans la production architecturale, etc., tout est contraintes, que l'architecture doit intégrer et dépasser pour être pleinement architecturale [FLA04]. C'est une discipline qui associe art et science. Cette discipline concerne la conception et la construction d'espaces (que ce soient des villes, des bâtiments, des intérieurs, des paysages, du mobilier, des objets, des espaces virtuels...)^{*2}. Nous pouvons synthétiser les valeurs de l'architecture comme suit :

^{*3} D'abord peintre, puis sculpteur, urbaniste, architecte, théoricien de l'art, Nicolas Schöffer a été un des artistes les plus importants de la seconde moitié du XXème siècle. Artiste non commercial, on le connaît moins que d'autres, car, consacré à la recherche fondamentale en art, il crée surtout à l'échelle de la ville, dans laquelle il veut redonner aux hommes de notre époque le plaisir de vivre à l'abri de toutes sortes de pollutions visuelles autant qu'auditives.

^{*1} <http://www.olats.org/schoffer/defarchi.htm>

^{*2} <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=4340>

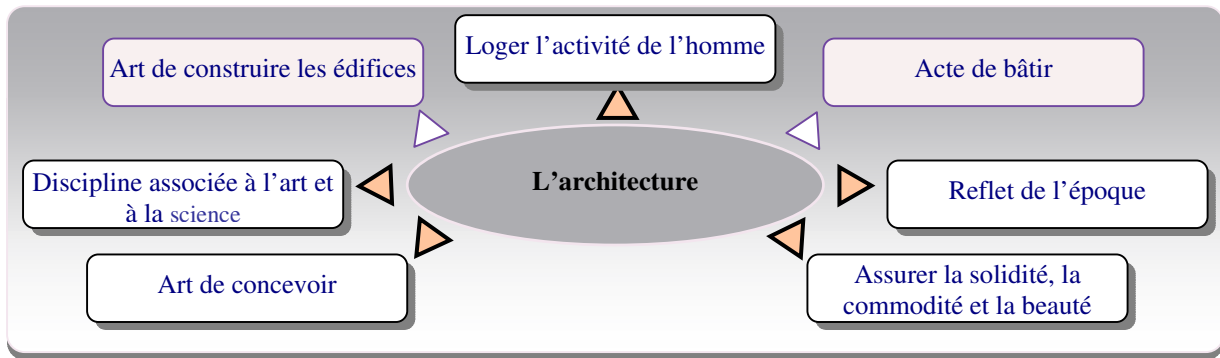


Figure 2. 3 : Les différentes valeurs de l'architecture.

Toutes ces valeurs sont importantes pour nous. Mais, nous nous focaliserons sur l'importance de l'architecture comme un art pour construire tout ce qui loge les activités humaines et assure leur **solidité, commodité et leur beauté**, et par conséquent le confort de l'Homme. Dans ce contexte, il nous semble que l'architecture peut jouer un rôle très important dans la conception automobile. Car, l'habitacle automobile devient un espace de vie. Nous avons montré déjà qu'elle s'appuie, comme dans le cas du logement, sur les dimensions du refuge. Ainsi, la définition de l'architecture comme une discipline qui associe l'art et la science pour concevoir des objets fixes ou mobiles, renforce son rôle éventuel dans la conception de l'habitacle automobile. Mais, ce rôle ne se limite pas à ces aspects, il peut atteindre des dimensions plus vastes. Nous les présenterons en abordant la valeur architecturale de l'automobile dans le paragraphe suivant.

2. 1. 3. La valeur architecturale de l'automobile

Harmand [HAR 03(d)] a tiré l'attention sur la valeur architecturale de l'automobile en indiquant qu'il faut prendre conscience d'abord et avant tout, le fait que l'objet automobile constitue une architecture, architecture mobile. *« Découle de ce fait des analogies fort évidentes entre elles-deux, mais aussi des différences. D'une part, elles ont en commun d'avoir une structure interne qui soutient et fait vivre leur forme apparente, en même temps que creuse. D'autre part, dans un cas, nous nous déplaçons en elle qui est statique, dans l'autre cas, c'est elle qui se meut, alors que nous sommes quasiment immobile en elle. On comprend mieux ainsi qu'il y ait souvent une identification plus évidente entre l'homme et sa machine mobile, qu'entre l'homme et sa demeure fixe, ce qui explique sans doute aussi, en partie, leurs relations communes. L'architecture est son port habituel, l'automobile est son esquif familier ».*

Nous rappelons ici que Harmand [HAR 02(a)] a décrit l'automobile comme dans le cas d'une architecture^{*1}: « *on la voit de l'extérieur, on la vit de l'intérieur* » (voir § 1. 3. 2). Cette citation nous montre qu la valeur architecturale de l'automobile réside dans l'intérieur. Ce qui justifie le nouvelle vision de l'habitacle automobile, considéré comme étant un espace de vie complet.

Selon Magnard [MAG 02 (b)] le design automobile et l'architecture sont des mondes parallèles. Le designer a de nombreux points communs avec l'architecte: l'un comme l'autre doit s'adapter aux évolutions des modes et matériaux. Il ajoute que l'évolution fulgurante de la réflexion des designers automobile et les avancées effectuées dans les concept-cars font basculer les références. « *Désormais, le monde de l'architecture s'ouvre à celui de l'automobile* ». Le designer tout comme l'architecte donne des dimensions humaines à la géométrie afin de rendre l'espace appropriable par l'homme [DUB 04]. Mais peut être, l'explication le plus convenable pour comprendre la nature de la relation entre l'automobile et l'architecture, celle de Harmand [HAR 04(I)] qui est allé très loin dans l'histoire de l'architecture mettant en évidence l'utilisation des trois principes de l'architecture (La commodité, la solidité et la beauté), au sens de la conception automobile.

➤ Tout d'abord la commodité : l'utilité est l'exigence la plus basique, la plus foncière: l'habitation est le lieu tranquille ou s'abrite l'homme en général... L'automobile aussi possède une fonction qui participe au premier chef de son essence: celle de transport"homme d'un point à un autre avec une grande précision et dans de bonnes condition.

➤ Ensuite, la solidité : lorsque l'homme s'installe dans un lieu construit, il souhaite tout naturellement que ce lieu le garantisse contre le milieu extérieur et cela de manière pérenne: c'est à dire contre les agressions du temps dans tous les sens du terme... L'automobile, et combien, doit impérativement garantir l'homme et elle même contre les agressions du temps elle aussi : sa fiabilité, sa résistance est analysée à la loupe par des armées entières de spécialistes avant et après sa naissance.

^{*1} « *Récemment, du point de vue de la morphologie justement, On se soucie beaucoup de l'aspect des surfaces et des transparences quant à la lisibilité du volume. Ces dites transparences, de plus en plus envahissantes ne sont pas sans retentissement quant à la perception des masses formelles... et ainsi de suite... Ainsi se bâtit la forme de l'objet automobile, telle une architecture* » [HAR 04(i)].

➤ Enfin la beauté : au bout d'un certain temps d'acclimatation environnement artificiel, l'homme libéré des contraintes matérielles aspire à satisfaire des exigences plus élevées dans sa hiérarchie des valeurs, en particulier en matière d'esthétique, il franchit ainsi un degré supplémentaire dans son accomplissement humain, si l'on peut dire, et, de matérielles qu'elles étaient, ses exigences deviennent spirituelles, sensibles.

Armand [HAR 04(I)] indique que toujours est-il que sur ces trois vocables édictés par l'architecte, l'un, commodité concerne à la fois l'ingénieur et le designer, le second, solidité, concerne surtout l'ingénieur et enfin le troisième, beauté, surtout le designer.



Figure 2. 4 : le Positionnement des principes de l'architecture au sens de la conception de l'automobile selon Armand [HAR 04(I)].

Cette citation indique que les trois principes fondamentaux de l'architecture sont bien intégrés dans la conception de l'automobile. Ainsi, nous observons que l'habitacle est la partie de l'automobile la plus représentative de cette intégration. Nous pouvons synthétiser les valeurs architecturales de l'automobile comme suit :

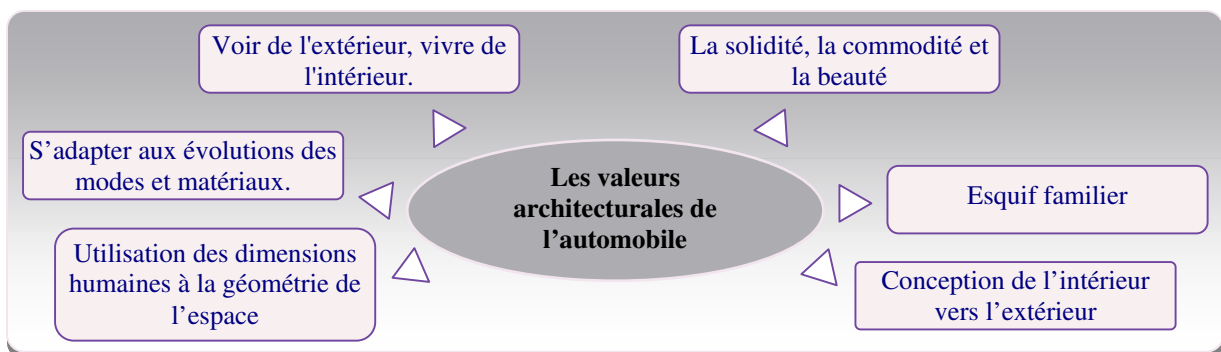


Figure 2. 5 : Les valeurs architecturales de l'automobile

Selon les analyses précédentes, la relation qui regroupe le domaine de l'architecture et la demaine de l'automobile est devenu plus claire. Ainsi, et comme nous venons de montrer, les

valeurs architecturales les plus importantes de l'automobile se trouvent particulièrement dans son espace intérieur. Ceci renforce notre point de vue sur l'importance de l'intégration de l'architecture dans la conception de l'habitacle pour améliorer son habitabilité. Mais, il nous faudrait tout d'abord chercher quelle domaine d'architecture sera utile pour cette intégration.

En effet, les investigations que nous avons menées dans le chapitre (§ 1. 3 et § 1. 4) nous ont montré la transformation de la notion de l'habitacle automobile vers un espace de vie ordinaire, comme un lieu de « chez-soi » ou comme un salon ou bien une salle de séjour dans une maison. Mais, le « chez-soi », c'est la maison, la demeure où l'on réside [FLA 04]. Nous avons précisé un rôle important de l'architecture de la maison dans la conception de l'automobile de l'intérieur vers l'extérieur (§ 1. 1. 2. 5). Tout cela nous pousse à focaliser notre recherche sur la relation entre la maison et l'habitacle automobile. Pour cela, nous définirons tout d'abord la maison. Puis, nous allons aborder les fonctions de la maison remplies par l'habitacle automobile. Ceci va nous faciliter de faire le rapprochement entre tout les deux et éclairer la nature de la relation qui les lie.

2. 1. 4. La définition de la maison

Dans Larousse (1997) la maison est un bâtiment construit pour servir l'habitation aux personnes et abriter une famille. C'est un logement où l'on habite. Selon Le Corbusier [LEC 23], la maison est une machine à habiter. C'est-à-dire une machine destinée à nous fournir une aide efficace pour la rapidité et l'exactitude dans le travail, une machine diligente et prévenante pour satisfaire aux exigences du corps : confort. Mais c'est ensuite le lieu où la beauté existe et apporte à l'esprit le calme qui lui est indispensable [FER& al 98]. C'est un abri contre le chaud, le froid, la pluie, les voleurs, les indiscrets, un réceptacle de lumière et de soleil [LEC 23]. En détaillant ce point de vue, Flamand [FLA04] indique que cette formule provocatrice de Le Corbusier et un sens aigu des valeurs traditionnelles. Cette approche rationaliste date de bien plus tôt. Par exemple, dès 1853, on a pu lire dans le *Traité d'architecture* de Léonce Reynaud^{*1} : « Une maison, c'est un instrument, c'est une machine qui, non seulement sert d'abri à l'homme, mais doit autant que possible, se pliant à tous ses besoins, seconder son activité et multiplier le produit de son travail ». Soixante-dix ans après,

*1 Léonce Reynaud (1802-1880) est révélateur. Architecte et ingénieur.

Le Corbusier répond : « *Si l'on arrache de son cœur et de son esprit les concepts immobiles de la maison, et qu'on envisage la question d'un point de vue critique et objectif, on arrivera à la maison-outil, maison en série, saine et belle de l'esthétique des outils de travail qui accompagnent notre existence* » [FLA04] [LEC 23]. Le Corbusier nous a prévu que la maison sera un outil comme l'auto devient un outil [LEC 23].

Selon Parent (1923), la maison c'est un laboratoire, un espace de liberté [AND 99]. Peichl (1928) indique que dans la maison, il y a juste à vivre. C'est un espace dans lequel on se sent bien, avec toute la famille [AND 99]. Rogers (1938) définit la maison comme une Place publique, dedans nous voulions avant tout de la **lumière et de l'espace** [AND 99].

La maison est le lieu physique de la vie familiale quotidienne, autant que sa représentation affective, symbolique: et le plus riche d'affectivité pour dire notre logement. Étymologiquement, la maison est l'endroit où l'on demeure. Viollet-le-Duc, dans son *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^e au XVI^e siècle*, qu'il rédigea de 1854 à 1868, note que « *dans l'art de l'architecture, la maison est certainement ce qui caractérise le mieux les mœurs, les goûts et les usages d'une population* ». Il donne pour synonymes, en français ancien, les mots de " meson ", " hostel ", "abitacle "[FLA04].

Certaines définitions de la maison mettent en avant les aspects identitaires: Sadalla, Burroughs & Quaid : « *The design of a house may be construed as a symbol or a set of symbols which communicate something of the owner's identity and social status* »^{*1} [SAD& al 81]. Csikszentmihalyi & Rochberg-Halton : « *A home is much more than a shelter; it is a world in which a person can create a material environment that embodies what he or she considers significant. In this sense the home becomes the most powerful sign of the self of the inhabitant who dwells within* »^{*2} [CSI& ROC 81]. Selon Flamand [FLA04], la maison serait à la fois à l'origine de la première démarche architecturale et le premier objet produit par l'architecture.

^{*1} L'aménagement d'une maison peut être interprété comme un symbole ou un ensemble de symboles qui communiquent quelque chose sur l'identité et le statut social du propriétaire [DUB 04].

^{*2} Une maison est bien plus qu'un refuge ; c'est un monde dans lequel une personne peut créer un environnement matériel qui englobe ce qu'il ou elle considère comme signifiant. En ce sens, la maison devient le signe le plus puissant du Moi de celui qui l'habite [DUB 04].

Enfin, que les hommes, ayant découvert à l'occasion de cette activité les ressources de leur ingénieuse industrie, s'employèrent à en développer toutes les potentialités,..... ????

Après avoir défini cette approche de la notion de la maison, nous allons mettre en évidence les éléments qui la réunissent avec l'habitable automobile. Pour cela, nous nous appuyerons sur le travail du Dubois [DUB 04] dans lequel il a précisé les fonctions de la maison remplies par l'automobile.

2. 1. 5. Les fonctions de la maison remplies par l'habitable automobile

Quelles que soient les motivations qui conduisent l'individu à investir l'espace automobile comme un territoire plus ou moins intime, la possibilité d'émergence d'un sentiment du « chez-soi » dans une voiture tient certainement au fait que l'automobile remplit aujourd'hui certaines fonctions que l'on attribue plus généralement au logement [DUB & MOC 01]. Dans son travail, Dubois [DUB 04] a présenté deux fonctions particulières de la maison remplies par l'habitable automobile. Nous les présentons par la figure suivante :

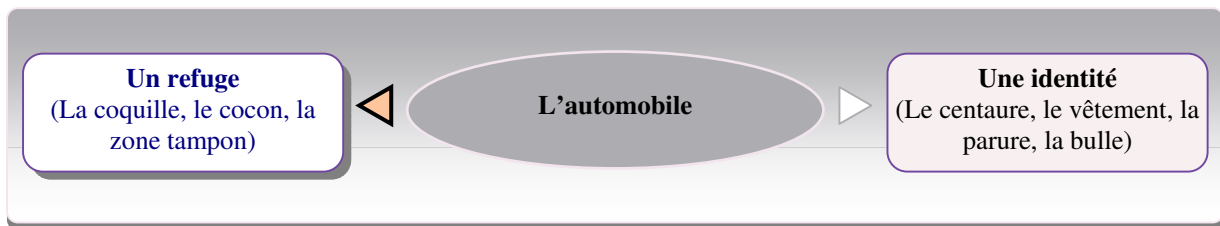


Figure 2. 6 : La fonction de la maison remplie par l'habitable automobile [DUB 04].

Dans le cadre de notre recherche, nous nous intéressons à la fonction de l'automobile comme un refuge (La coquille, le cocon, la zone tampon), car elle est particulièrement liée à l'intérieur de l'habitable automobile. Selon Dubois [DUB 04], la qualité de refuge de l'automobile se caractérise par trois aspects :

➤ **L'abri** : Les murs changés en parois métalliques nous offrent l'opportunité de nous couper du dehors. Nous nous protégeons des agressions du monde extérieur (vent, température, bruits, odeurs, voleurs, autres voitures, ...) en plaçant et en renforçant toujours plus de filtres (renforts latéraux, filtres à pollen, climatisation, insonorisation, alarme, ...) entre nous, la nature et les autres. Nous projetons ainsi sur l'automobile l'image d'une *coquille* protectrice. A cela s'ajoutent aussi les défenses contre les violations de notre intimité (vitres fumées voire opaques, pare-soleil, ...) et de notre confort psychologique. Les

constructeurs semblent avoir renforcé cet effet en développant des espaces devenus habitables, confortables, aux couleurs du logement, avec des matériaux et des instruments recréant familiarité et douceur.

➤ **Familiarité et contrôle** : L'automobile est aussi ce lieu où il est possible de retrouver un certain pouvoir sur les choses, sur l'espace, un sentiment de contrôle. L'univers d'objets dont l'automobiliste s'entoure, les ambiances qu'il y recrée ou les interactions qui s'y tiennent sont ainsi à l'origine d'un sentiment de familiarité. Cette possibilité d'anticipation ou de prolongement du sentiment de se sentir « chez-soi » qu'offre l'automobile apparaît aussi dans des comportements relevant des sphères de la haute intimité, comme le rasage, le maquillage, la séduction, les devoirs des enfants, qui ont aujourd'hui pris place dans l'automobile et attestent de sa valeur de refuge intime, privé. Ils participent d'une ambiance apaisante et sécurisante en ajoutant chaleur, douceur et activités de vie à la coquille protectrice et la transforment ainsi en *cocon*.

➤ **La centralité** : Certes, l'automobile, à la différence du logement, reste un point mobile dans l'espace. Elle perd le caractère sédentaire de notre domicile. Elle en conserve, néanmoins, le caractère central, la centralité. *L'effet tampon*, souvent cité dans les enquêtes sur les déplacements entre travail et domicile, dans sa dimension d'espace/ temps transitoire entre les différentes sphères de notre existence, traduit ce processus de retraite, de repli momentané comme une étape transitoire dans les changements de rôles sociaux. Toutefois, la centralité de l'automobile nous paraît liée à celle du logement. La voiture particulière ou familiale serait l'une des charnières de la centralité du logement, et cela en raison de sa fonction première qui demeure la mobilité. Elle est plus synonyme de déracinement que d'enracinement, de nomadisme que de sédentarité. La voiture particulière n'offre donc pas le confinement que permet le logement [PIV 90], mais juste un refuge temporaire ou transitoire, un espace où il est possible de se retrouver soi ou avec les siens.



Figure 2. 7 : Les fonctions de la maison remplies par l'habitacle automobile [DUB 04].

Avec la présentation précédente, la relation entre la maison et l'habitacle automobile est devenue plus claire. Nous détaillerons les thèmes de cette relation dans le paragraphe suivant.

2. 1. 6. Les thèmes reliant la maison avec l'habitacle automobile :

En nous basant sur les analyses dans les paragraphes (§ 2. 1. 2), (§2. 1. 3), (§2. 1. 4), et (§2. 2. 5), nous pouvons résumer les éléments qui lient la maison avec l'habitacle automobile :

1. Ils se réunissent par le thème du produit. Ce qui nous permet de les considérer comme étant le résultat d'un processus de conception pour satisfaire les besoins du futur utilisateur. Dans ce contexte, l'application des phases du processus de conception de produits sera logiquement possible. Mais il faut prendre en compte la nature de chaque produit (architectural stable ou industriel mobile).
2. Ils se réunissent par le sens de la machine. Cette machine sert à abriter, à loger, à demeurer et à habiter par l'homme ou par la famille et répond à leurs besoins (habitabilité).
3. Ils se réunissent par le thème du « chez-soi » qui reflète la qualité de l'habitabilité dans l'espace. Il désigne un espace privilégié à forte résonance émotionnelle et sociale et qui se démarque comme lieu de vie propre à une personne. Le « chez-soi » intègre un ensemble de relations, de liens que l'individu tisse avec cet environnement. C'est un rapport dynamique et nomade à l'espace et il comble notre besoin de refuge, de centralité, de protection de notre intimité et de notre confort.
4. Ils se réunissent par la discipline de l'architecture. Comme étant un art de concevoir, l'architecture représente le plus important principe qui lie la maison avec l'habitacle. Elle est à l'origine de l'acte de bâtir les édifices, elle associe l'art et la science, elle reflète de

l'époque et elle apporte la solidité, la commodité et la beauté, les trois qualités premières et nécessaires de tout édifices, fixes ou mobiles.

Nous pouvons schématiser la relation entre la maison et l'habitable comme le suivant :

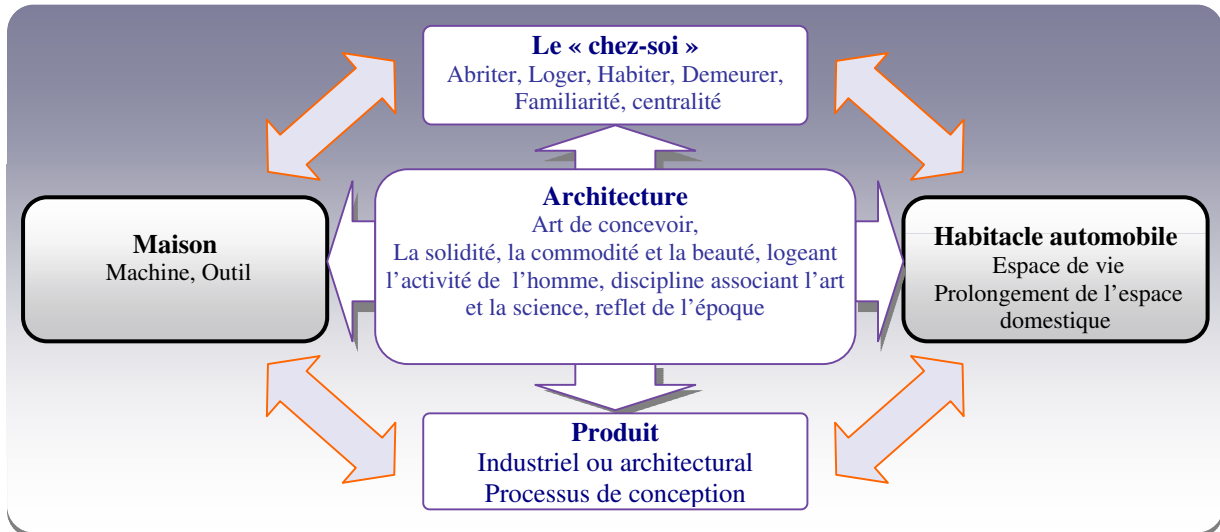


Figure 2. 8 : Représentation de la relation entre la maison et l'habitable automobile.

Dans ce contexte d'analogie entre la maison et l'habitable, nous pourrions ajouter qu'ils se constituent des mêmes éléments (murs, portes, fenêtres, toit, plafond...), ils comprennent les mêmes meubles (chaises, tables, étagères, ...), incluent les mêmes équipements et instruments de loisir et de travail (audiovisuels, outils de communication,) et permettent d'exercer les mêmes activités quotidiennes (travailler, se reposer, manger, lire, contacter, dormir,....).

2. 1. 7. Conclusion du chapitre (2. 1)

Après cette précision de la profonde relation entre la maison et l'habitable, nous concluons que la maison et l'habitable automobile sont réunis par le fait d'assurer les conditions d'habitabilité et de confort de l'homme autour de sa vie quotidienne dans son milieu d'existence. L'utilisateur de l'un de ces espaces peut exercer certaines des activités qu'il exerce dans l'autre. Les pratiques, les comportements, le vécu que nous imposons à l'automobile et que cette dernière nous impose apparaissent également comme des facteurs déterminants à cette relation. L'automobile nous apparaît davantage comme le prolongement mobile de la maison, c'est un lieu régi par les mêmes codes, les mêmes normes, les mêmes valeurs, où il est possible d'y maintenir, d'y anticiper ou de se préparer à la familiarité, la sécurité et aux rôles domestiques ou familiaux [DUB 04]. De même, nous pensons qu'il y a

une autre sorte de relation regroupant la maison et l'automobile, cette relation concerne leur structure architecturale. De notre point de vue, l'habitable et la maison peuvent être réunis par les mêmes principes de construction architecturale. C'est l'objectif du travail que nous allons présenter. Il consiste donc dans en un premier lieu à déterminer les principes de construction architecturale de la maison et en deuxième lieu, à mettre en évidence les manières de leur application et les conséquences de cette application sur l'habitabilité de l'espace maison. Nous pensons que l'application des principes de construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitable peut jouer un rôle important dans l'amélioration de l'habitabilité dans ce dernier.

Avant de terminer ce chapitre, nous voulons attirer l'attention sur le fait que les trois principes de l'architecture (la commodité, la solidité et la beauté) sont apparus comme critères apportant le confort d'un espace. Ainsi, nous avons trouvé des liens forts entre la notion du confort, la notion de « chez-soi » et la notion de l'habitabilité lors nos investigations dans le première partie (§ 1. 4). Ceci nous permet de considérer ces trois principes de l'architecture comme étant des critères de l'habitabilité dans un espace.

Chapitre 2. 2 : Problématique scientifique

Dans le chapitre précédant nous avons présenté les thèmes qui relient la maison avec l'automobile. Nous avons conclu que l'habitable automobile peut être réuni par les mêmes principes de construction architecturale que ceux de la maison. Dans ce chapitre, nous allons déterminer ces principes à partir d'investigations sur les œuvres de trois grands architectes spécialisés et célèbres dans le domaine de la conception de la maison. Ces architectes sont : Le Corbusier, Frank Lloyd Wright et Mies Van Der Rohe. Puis, nous mettrons en évidence l'impact de ces principes sur les critères de l'habitabilité que nous avons déjà précisés. Notre objectif est d'améliorer l'habitabilité de l'habitable automobile par l'application de ces principes. Ceci va nous guider pour bien formuler la problématique scientifique et les hypothèses de résolution à la fin de ce chapitre.

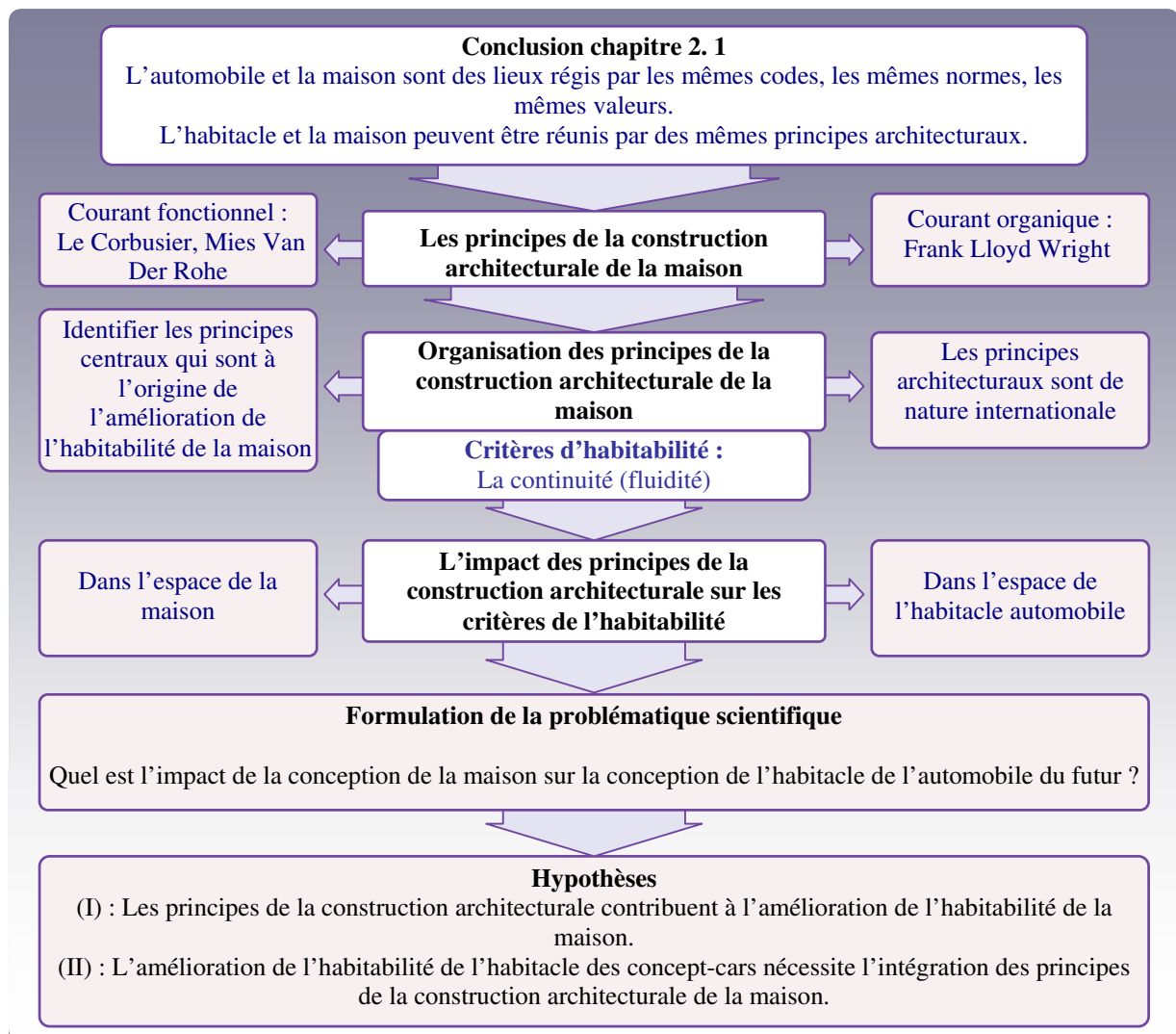


Figure 2. 9 : Représentation de la démarche dans le chapitre (2. 2)

2. 2. 1. Les principes de la construction architecturale de la maison

Dans ce paragraphe, nous allons présenter les principes de la construction architecturale de la maison. Ces principes ont été élaborés par des grands architectes spécialisés et célèbres dans le domaine de la conception de la maison. Les architectes que nous allons citer sont : Le Corbusier, Frank Lloyd Wright et Mies Van Der Rohe^{*1}. Nous commençons par le plus grand maître du modernisme celui Le Corbusier :

2. 2. 1. 1. Le Corbusier

Selon Sbriglio [SBR 99], avec la réalisation de la villa Savoye [figure 2. 10], Le Corbusier atteint le but qu'il s'était fixé dans « Vers une architecture » en 1923 : poser les principes de la construction de la maison moderne. Dans son ouvrage, Boisseère [BOI 98] présente ces principes comme le suit:

- Les pilotis : (Libérant l'espace au niveau du sol).
- Le toit-jardin ou toit-terrace dans certains ouvrages : (Rendant à la nature l'emprise de la maison).
- Le plan libre : (Dégagé des contraintes des murs porteurs).
- La fenêtrés en longueur : (Donnant libre accès à la lumière).
- La façade libre : (Distinction de la façade et de la structure).

Selon Ferrnand [FER& al 98], le toit jardin Toujours présente par Le Corbusier comme le complément naturel des pilotis, le toit terrasse est mis en place sur tous les types de maisons, pour des raisons sentimentales, d'économie et de confort. Il permet de contrôler les effets plastiques **recherchés** dans les formes d'assemblage des boites ou des cubes formant l'enveloppe des plans standards.

^{*1} Les deux grands courants spéciaux de l'architecture moderne sont le fonctionnalisme et le mouvement organique. Tous deux sont de caractère international. Le premier naît en Amérique avec l'Ecole de Chicago de 1880-90, mais trouve sa formulation en Europe et son chef en l'architecte français Le Corbusier. Le second a eu pour meilleur défenseur l'américain Frank Lloyd Wright. Et il ne s'est répandu en Europe qu'au cours des dernières décennies. Deux chefs-d'œuvre de la construction domestique de notre époque, la Villa Savoye de Le Corbusier et la Maison sur la Cascade de Wright expriment bien cette diversité des voies actuelles [ZEV 59].

Quant au plan libre, il se révèle progressivement par des dispositions telles que:

- L'escalier indépendant et détache de la structure ;
- La salle de bains ou le sanitaire, réduits au bloc standard de dimensions minimales et rationnelles, véritable organe de la machine à habiter ;
- La cheminée et le conduit de fumée détaches du mur ;
- Les cloisons intérieures non porteuses, non nécessairement superposées et disposables a volonté, suivant même des courbes si le contrôle des surfaces ou de l'organisation interne l'exigent.

Dans son ouvrage, Sbriglio [SOA 03] indique que l'agencement intérieur n'est pas déterminé par la présence contraignante de murs massifs il est laissé à l'initiative de l'habitant.

Enfin, la fenêtre en longueur est systématiquement présente d'un bord à l'autre de l'ossature de la façade principale de tous les types de maisons. Module savamment réglé et combinable à l'infini, elle représente «l'élément mécanique-type de la maison» [FER& al 98]. Selon Boissière [BOI 98], les cinq principes sont donnés par Le Corbusier sans qu'il précise s'ils sont constructifs, fonctionnels ou esthétiques.



Figure 2. 10 : La villa Savoye (Paris 1929) ^{*1} de Le Corbusier, représente l'application des cinq principes de la construction de la maison modern ^{*2}.

^{*1} Source des images :

<http://www.galinsky.com/buildings/savoye/>. <http://westworld.dmu.ac.uk/architecturenew/formal/formexam.html>

Avant de terminer ce paragraphe, nous rappelons ici que Le Corbusier a été parmi les premiers architectes qui ont évoqué le thème de construction de la maison de l'intérieur vers l'extérieur. Nous avons présenté son point de vue sur ce thème lors l'exploration de l'histoire de l'automobile (§1. 1. 2. 5).

Après cette présentation des principes de la construction architecturale de la maison de Le Corbusier, nous abordons maintenant l'architecture d'un autre maître du modernisme, celui Frank Lloyd WRIGHT.

2. 2. 1. 2. Frank Lloyd Wright

Pour Frank Lloyd Wright, la maison est « le problème majeur », « l'objet d'art absolu » [FLA04]. Dans son architecture, Wright a toujours insisté sur l'importance de la nature, la simplicité et la dimension organique de l'architecture. Selon lui, la simplicité organique est la seule réponse à cette grande question se posant sur l'architecture [WRI 53] [WRI 55] : « *Laissez votre maison se déployer naturellement sur son emplacement, et donnez-lui une forme qui soit en sympathie avec ce qui l'entoure si la nature s'y exprime; sinon, essayez d'être aussi simple, essentiel et organique qu'elle l'a eu été si elle en avait eu la possibilité* » [LAR 93]. Selon Wright [WRI 53], les lignes directrices et les intentions de la simplicité organique sont les suivantes:

- Réduire autant que possible le nombre des pièces séparées et faire que toutes s'unissent dans un seul espace que l'air et la lumière puissent pénétrer de part en part.
- Elargir et étendre les plans parallèles à la terre afin que la construction épouse son emplacement. Maintenir une sorte d'indépendance des étages, de façon à sauvegarder cette partie favorisée de la maison pour la vie quotidienne. Pour établir certaines relations, des plans à palier prolongé furent jugés utiles.

*2 Dans l'architecture de la villa Savoye, chacun de ces cinq points a connu sa véritable légitimation. Ainsi, aucun pilotis n'est employé par Le Corbusier d'une manière aussi spectaculaire avant la villa Savoye, fournissant à cette maison les raisons même de son édification. Il en va de même pour la fenêtre en longueur qui, dans cette villa, régit d'un seul coup d'un seul et dans une démarche radicale, la problématique des façades. Même constat pour le toit-jardin dont la notion est étendue ici également à la terrasse du premier étage, autour de laquelle la maison s'organise en profitant le plus largement possible de la lumière que celle diffuse. Quant au plan libre et à la façade libre, comme le montrent la fluidité des parcours et l'autonomie relative de l'enveloppe par rapport à la distribution intérieure, ils sont également développés dans cette maison d'une manière exemplaire [FER& al 98].

- Eliminer la chambre et la maison conçues comme des boîtes, en faisant des murs des écrans de clôture, plafonds, planchers et écrans pouvant ainsi confluer les uns dans les autres pour ne former qu'un seul grand espace enclos, avec uniquement des subdivisions mineures.
- Donner à toute la maison des proportions plus libéralement humaines, avec moins d'espace perdu dans la structure; la structure elle-même étant plus adéquate par rapport au matériau employé, le tout est ainsi bien plus vivable. « Libéral », généreux, est le meilleur mot. Des lignes droites étendues et des lignes fuselées répondaient à cet effet.
- Placer le sous-bassement au-dessus du sol, tout à fait au-dessus, en guise de piédestal pour le reste de la maison, afin que ces fondations visibles constituent une plate-forme sur laquelle puisse se dresser le bâtiment.
- Mettre toutes les ouvertures nécessaires, que ce soit vers l'extérieur ou vers l'intérieur, en harmonie avec les proportions humaines et les emplacements naturels dans l'agencement de la construction entière. Ces ouvertures doivent être des écrans de lumière et non des murs parce que toute l'architecture de la maison est conçue pour de telles ouvertures groupées autour des chambres. De cette manière, la chambre devenait l'expression même du principe architectural. Il n'était plus nécessaire de découper des trous dans les murs, ce qui n'est pas compatible avec les conceptions d'une beauté « plastique ». Couper dans les murs est un acte violent.
- Eliminer, dans la mesure du possible, les combinaisons de différents matériaux, en faveur d'un seul. Ne se servir d'aucune ornementation qui ne procède de la nature même du matériau employé. Cela rend l'ensemble de l'ouvrage plus net et plus clair, donne l'impression d'une harmonie générale dans l'espace intérieur. Les lignes droites et géométriques étant naturelles aux machines d'alors, les espaces intérieurs prirent ces formes tout naturellement.
- Intégrer le chauffage, l'éclairage et la plomberie de façon à en faire des parties constituantes du bâtiment lui-même. Ces éléments de service en devenant des éléments architecturaux accomplissaient l'idéal organique.
- Intégrer les meubles autant que possible en tant qu'éléments architecturaux organiques. Les amener à ne faire qu'un avec le reste en les dessinant d'une manière simple pour le travail de la machine. Donc, de nouveau, lignes droites et formes rectilignes.

➤ Eliminer le décorateur. Il n'est que courbes et efflorescences. Il est d'une époque révolue.

Wright a affirmé que l'architecture organique était une architecture où toutes les parties sont reliées au tout et où le tout a un rapport avec toutes les parties : continuité et totalité [PFE 00]. La simplicité organique était le fait d'une coordination profonde des éléments, et la beauté était une question d'harmonie: l'harmonie avec laquelle s'effectuait cette coordination. La plasticité a un rôle important à jouer dans cette architecture. L'idéale de plasticité a fait élever à la dignité de l'idée et appliqué à toute l'architecture. La « plasticité », désormais « continuité », commença, comme un grand moyen architectural, à prendre possession de son domaine et à œuvrer par elle-même. Wright s'est concentré de toute son énergie sur ce principe de la plasticité comme continuité et sur un principe pratique de travail à l'intérieur de la construction du bâtiment lui-même, pour accomplir l'architecture. « *Laisser les murs, les plafonds et les planchers faire parties les uns des autres, disait-il, se continuer les uns les autres et trouver dans leur ensemble une sorte de rythme vers l'extérieur et l'intérieur. Eliminer toute pièce de construction fixée, surajoutée, appliquée* ». Plusieurs années plus tard, Wright a pris la «continuité» comme principe pratique de travail selon la méthode actuelle de construction des bâtiments [WRI 53].

Comme chez Le Corbusier, Wright a posé le « plan ouvert^{*1} » (le plan libre dans quelque ouvrages) dans l'architecture de la maison : des espaces ouverts délimités les uns des autres par des simples artifices architecturaux, plutôt que séparés par des murs et des port. Wright s'est attaché à détruire le principe de la boîte dans la construction pour réaliser l'architecture de la liberté et de la démocratie. Comme pour donner toute sa portée à cette idée, la fenêtre en coin a fait son apparition [WRI 53]. Ainsi, Wright, lui aussi a évoqué le thème de la construction de l'intérieur vers l'extérieur : « *tout est indivisible et intégrale, disait-il, comme une architecture qui se développe du dedans vers le dehors en harmonie avec son existence distincte d'une autre qui reste appliquée de l'extérieur* » [LAR 93].

*1 Pour Wright, l'aspiration à la continuité spatiale a une vitalité encore plus expansive: son architecture, centrée sur la réalité de l'espace interne, refuse les formes volumétriques élémentaires et ce sens d'altier détachement de la nature qui s'affirme dans les œuvres de Le Corbusier. Le plan libre n'est pas pour Wright une dialectique interne au volume architectural mais le résultat final d'une conquête qui, s'exprimant [en termes spatiaux, part d'un noyau central et projette des vides dans toutes les directions](#) [ZEV 59].

Dans ses travaux, Wright a manifesté une connaissance approfondie et un respect constant envers les matériaux naturels comme la pierre, la brique et le bois : « *pour l'homme, le bois est universellement beau, disait-il. On aime s'associer à lui, le sentir sous la main. Il est agréable à l'œil et au toucher* » [PFE 00]. Enfin, Wright a ajouté une autre dimension à la lumière dans son architecture en attribuant l'éclairage indirect [WRI 53]. Comme un exemple de l'architecture de Wright, nous présentons dans la figure [2. 11] la maison « Falling water ».

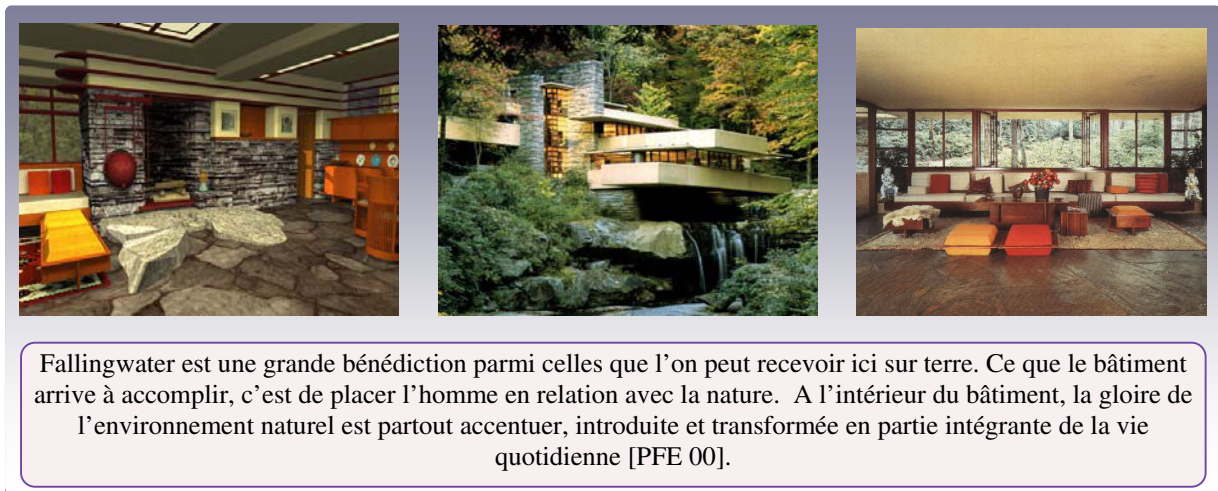


Figure 2. 11: Falling water de F L Wright (Pennsylvania 1935-1939) [PFE 00]

Après cette présentation, nous pouvons clairement constater que Wright a posé quasiment les mêmes principes de Le Corbusier. Il a ajouté l'utilisation des matières naturels et la dimension organique à ces principes. Ainsi il a intégré les fenêtres en coin et a adopté l'éclairage indirect dans l'espace habitable.

2. 2. 1. 3. Mies Van Der Rohe

Pour Mies van der Rohe, un bâtiment devait, du point de vue de sa fonction, remplir deux conditions importantes : d'abord, offrir une solution optimale aux besoins du maître d'ouvrage, ensuite, procurer aux individus la liberté d'organiser à leur guise leur espace de travail et de vie. Un espace aussi neutre que possible est offert aux occupants pour que les diverses fonctions et activités individuelles puissent être adaptées dans des conditions optimales, et modifiées si nécessaire [CAR 74].

Der Rohe a évoqué les thèmes de la flexibilité et la transparence dans l'architecture de la maison et l'importance de la nature dans l'intérieur : « *La flexibilité de l'espace intérieur naît de la construction même (...). Cela permet de transformer la pièce en cas de nécessité (...)* *L'espace extérieur est inclus dans l'intérieur et fait partie de celui-ci. Le jardin aussi est une*

composante absolument indispensable de l'intérieur, il est donc passage, délimitation de l'espace, il est composition et variation spatiale en tant que monde intérieur du monde extérieur du monde intérieur.» [BLA 82]. « *Nous devrions essayer de créer entre la nature, les maisons et les être humains une plus grande unité* » [COH 94]. En effet, les idées de Mies Van Der Rohe se fondent sur les principes de la construction, et cela se traduit, dans son architecture, par une netteté constructive absolue [BLA 73].

Selon Blaser [BLA 73], la construction des grandes halles nécessite une connaissance technique alliée à une sensibilité esthétique particulière. Le système consiste à reporter à l'extérieur les éléments porteurs et à libérer entièrement l'espace intérieur qui est recouvert d'une vaste toiture sous laquelle l'imagination de l'architecte peut créer les aménagements les plus divers. La structure qui libère le plan, voilà la préoccupation essentielle de Mies van der Rohe; la technique affranchissant l'invention créatrice est une des conditions de la vraie architecture.

Mies van der Rohe ne construit pas des palais ni des châteaux forts; non, il procure avec un minimum d'apparat agrément d'une vie et d'une habitation soignées au possible : « *Vivre dans des dispositions libres* ». Mies van der Rohe indique que l'œuvre d'art n'est pas l'édifice, c'est l'espace. L'architecture n'est pas liée seulement aux buts de la construction, mais aussi à ses matériaux et méthodes [BLA 82]. Comme un exemple de l'architecture de Mies van der Rohe, nous présentons, dans la figure [2. 12], la maison Farnsworth^{*1} qui, selon Richard Moe, président de la National Trust for Historic Preservation, est la maison la plus expressive, conçue en Amérique dans la vingtième siècle^{*2}. Cette maison répond parfaitement aux principes architecturaux de Mies Van Der Rohe, La simplicité, la liberté, la flexibilité et la nature.

^{*1} Cette maison, à une seule pièce, est située sur la surface plane d'un pré parmi de hautes futaies. Le côté habité donne sur la rivière (le Fox) qui limite le terrain au midi. Les dalles de la toiture et du sol sont portées par une série de piliers, et les façades sont en verre. Un noyau central en bois naturel contient les installations sanitaires et crée la séparation entre la cuisine, les chambres à coucher et l'habitation. [BLA 73]. Quand la nature vous apparaît à travers les murs de la maison Farnsworth, elle prend une signification bien plus profonde que lorsque vous êtes dehors. On demande davantage à la nature parce qu'elle fait partie d'un tout plus vaste [COH 94].

^{*2} <http://www.lynnbecker.com/repeat/Farnsworth/farnsworth.htm>



Figure 2. 12: Farnsworth House de Mies Van Der Rohe (1945), Plano, Illinois, USA.

Nous venons de présenter les principes architecturaux de la maison qui sont élaborés par Le Corbusier, Frank Lloyd Wright et Mies Van Der Rohe. Ces architectes représentent les deux grands courants spéciaux de l'architecture moderne, le fonctionnalisme et le mouvement organique. Nous avons présenté leurs principes à partir de trois chefs-d'œuvre de la construction architecturale de notre époque, la Villa Savoye de Le Corbusier, la Maison sur la Cascade (Fallingwater) de Wright et la maison Farnsworth de Mies Van Der Rohe. Nous allons à présent définir une organisation de ces différents principes afin d'identifier les principes centraux qui sont à l'origine de l'amélioration de l'habitabilité de la maison.

Mais avant cela, nous voulons tirer l'attention sur le fait que les trois architectes ont évoqué le thème de la continuité (notamment Wright) comme un principe important dans l'espace maison. Ce qui nous conduit à considérer ce thème comme étant critère de l'habitabilité parmi les autres critères que nous avons déjà précisés.

2. 2. 2. Organisation des principes de la construction architecturale de la maison

En observant l'architecture de Der Rohe, nous pouvons clairement déduire que, comme Le Corbusier, les principes de « Les pilotis », « Les fenêtres en longueur » et « La façade libre » ont toujours existé dans son œuvre. Et ceci malgré que Der Rohe ne les ait pas indiqués parmi ses principes architecturaux. Wright, lui aussi, comme Le Corbusier, a utilisé des principes tels que « Le toit-jardin », « La façade libre » et « Les fenêtres en longueur » dans son architecture. A son tour, Le Corbusier a manifesté dans son architecture la simplicité, la liberté et la transparence qui sont des principes évoqués par Wright et Der Rohe.

Nous pouvons constater que les trois architectes ont posé quasiment les mêmes principes. Mais, chacun d'eux avait sa propre manière de les appliquer. Cette observation est très importante pour nous, car, elle nous indique que les principes architecturaux mis par les trois architectes précédents sont de nature internationale. Cette constatation est d'autant plus justifiée que ces principes ont été utilisés par des architectes appartenant à des courants architecturaux différents et dans des pays de cultures différentes et diversifiées. Ceci renforce notre orientation d'appliquer ces principes de la construction architecturale en conception de l'habitable automobile, sachant que l'automobile est un produit de grande consommation et répondant aux besoins des utilisateurs de cultures très diversifiées.

Dans la figure [2. 13], nous illustrons ces principes selon l'architecte qui les a développés. Certains principes ont apparu dans les œuvres de quelques architectes sans qu'ils ne soient ceux qui les ont développés.

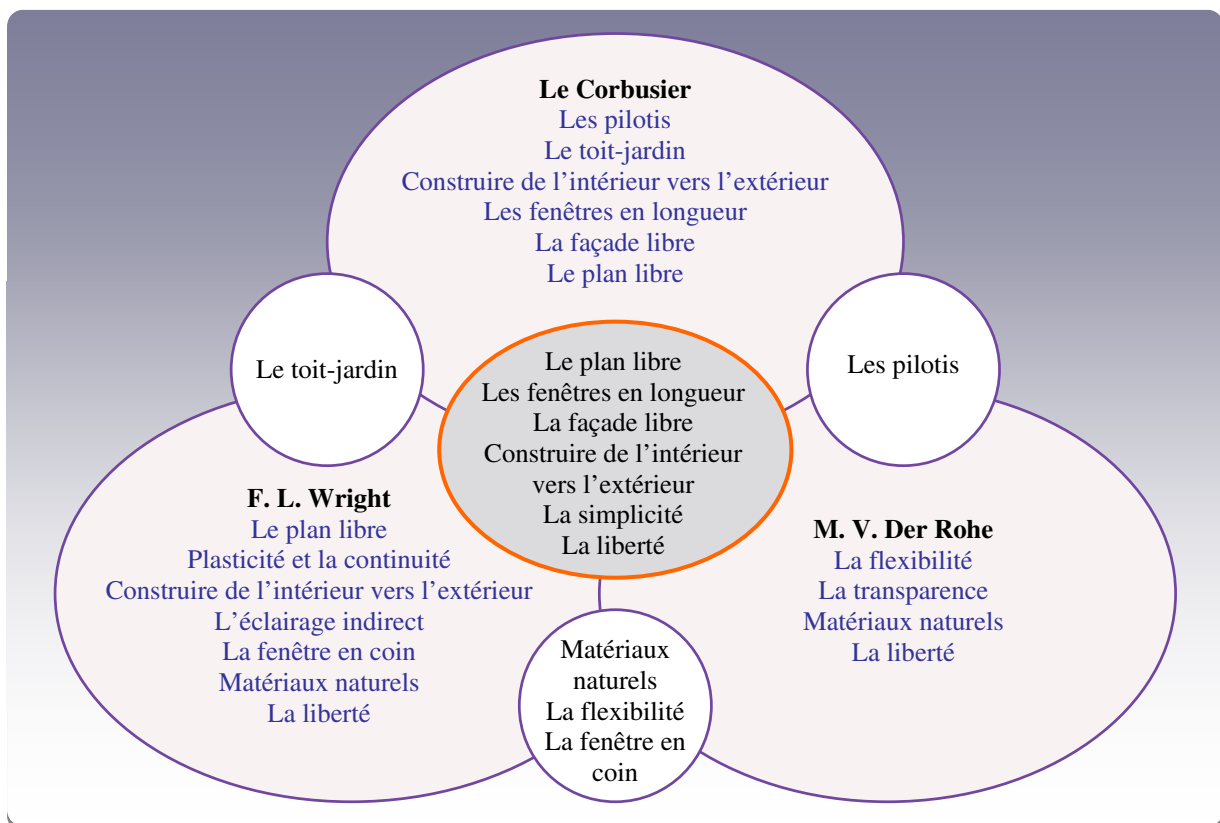


Figure 2. 13 : Les principes architecturaux de la maison mises par Le Corbusier, Frank Lloyd Wright et Mies Van Der Rohe.

Après cette présentation, nous pouvons récapituler les principes de la construction architecturale de la maison par les cinq principes centraux suivants : Le plan libre, la structure

libre, les façades transparentes, les matériaux naturels et le toit-terrasse. De notre point de vue, ces principes centraux sont à l'origine de l'amélioration de la majorité des critères de l'habitabilité dans l'espace maison. Ainsi, nous pensons que la relation profonde entre la conception de la maison et la conception de l'automobile va permettre à ces principes de jouer un rôle important dans l'amélioration de l'habitabilité dans l'habitacle automobile. Nous détaillerons ces idées dans le paragraphe suivant.

2. 2. 3. L'impact des principes de la construction architecturale sur les critères de l'habitabilité

Notre investigation dans la première partie sur l'habitabilité (§ 1. 4) nous a permis de préciser certains critères d'habitabilité qui sont : La flexibilité, Les matériaux, La sécurité, La modularité, La convivialité, La transparence, Les dimensions, La visibilité, La liberté d'investir l'espace, L'adaptabilité, La simplification d'usage. Ainsi, nos analyses dans cette deuxième partie sur l'architecture (§ 2. 1) nous ont fourni d'autres critères de l'habitabilité qui sont : L'esthétique, La commodité, La solidité et La continuité (fluidité). Nous pensons qu'il existe des impacts très forts des principes de la construction architecturale de la maison sur l'amélioration de ces critères de l'habitabilité dans l'espace de la maison et dans l'espace de l'habitacle automobile. Dans ce paragraphe nous allons présenter selon notre point de vue, cet impact en commençant par l'impact du principe « Le plan libre ».

➤ **Le plan libre :** Dans l'architecture de la maison, ce principe se base sur la suppression des contraintes des murs porteurs dans l'espace et l'indépendance des éléments architecturaux de la structure. Ce qui se traduit par l'utilisation de cloisons intérieures non porteuses et non nécessairement superposées. Nous pensons que cela va améliorer la continuité (fluidité) et l'élargissement et la qualité familiale de l'espace.

Avec ce principe aussi, l'agencement intérieur ne sera pas déterminé par la présence contraignante de murs massifs mais il est laissé à l'initiative de l'habitant. Ceci permet de transformer la pièce en cas de nécessité et procurer aux individus la liberté d'organiser à leur guise leur espace de travail et de vie. De notre point de vue cela va améliorer la modularité et flexibilité de l'espace et augmenter le sentiment de contrôle de l'espace et en conséquence cela va assurer la simplification d'usage.

➤ **la structure libre :** Ce principe se base sur la libération de l'espace maison au niveau du sol en reportant à l'extérieur les éléments porteurs. Ce principe exige l'emploi des piliers

pour porter les dalles et les différents éléments de la construction et à libérer entièrement l'espace intérieur. Il aura un impact sur la flexibilité et la continuité (fluidité) de l'espace et donner la liberté d'investir l'espace. Avec ce principe, la structure va libérer le plan et former un grand espace « enclos », avec uniquement des subdivisions mineures. Cela va contribuer à l'élargissement de l'espace et améliorer sa qualité familiale. En prenant en compte les différentes caractéristiques de ce principe, nous pensons qu'il va avoir un impact sur la sécurité et la solidité de l'espace.

➤ **les façades transparentes :** Ce principe se base sur l'augmentation des surfaces vitrées en donnant libre accès à la lumière. Il se base aussi sur la présentation des fenêtres d'un bord à l'autre de l'ossature de la façade et l'utilisation des fenêtres en coin. Il permet de mettre toutes les ouvertures nécessaires, que ce soit vers l'extérieur ou vers l'intérieur. Tout cela aurait un impact sur : La transparence, la convivialité, l'élargissement de l'espace. Ainsi, cela va améliorer la visibilité de l'intérieur et l'extérieur et la continuité (fluidité) de l'espace.

➤ **Le toit terrasse:** Ce principe se base sur l'intégration de la nature (jardin, plantes, espaces verts,) dans l'espace maison en profitant le plus largement possible de la lumière que celle diffuse. Ce principe consiste à faire en sorte qu'espace extérieur soit inclus dans l'intérieur et fait partie de celui-ci en rendant à la nature l'emprise sur la maison. Le jardin ici est une composante absolument indispensable de l'intérieur comme passage ou délimitation de l'espace. Nous pensons que ce principe aurait un impact sur la convivialité, l'adaptabilité, la visibilité et l'élargissement de l'espace.

➤ **L'emploi des matériaux naturels:** Ce principe se base sur le respect constant envers les matériaux naturels comme la pierre, la brique et le bois... qui sont agréables à l'œil et au toucher. Il représente également l'élimination, dans la mesure du possible, des combinaisons de différents matériaux, en faveur d'un seul. Cela rend l'ensemble de l'ouvrage architectural plus net et plus clair, en donnant l'impression d'une harmonie générale dans l'espace intérieur. Ce qui aurait un impact sur l'adaptabilité, la convivialité et la qualité familiale de l'espace.

Avant de terminer ce paragraphe, nous observons que l'ensemble des principes évoqués peuvent avoir un impact sur l'amélioration de la commodité et l'esthétique de l'espace.

Nous avons indiqué que les cinq principes précédents peuvent jouer le même rôle dans l'espace de la maison et dans l'espace de l'habitable automobile. Nous avons présenté les aspects qui concrétisent ces principes dans l'espace maison. Donc, nous devons maintenant

préciser les aspects concrétisant ces principes dans l'espace de l'habitacle automobile pour vérifier leur impact sur les critères de l'habitabilité dans cet espace. Nous présenterons ces aspects dans le paragraphe suivant.

2. 2. 4. Les aspects concrétisant les principes de la construction architecturale de la maison dans l'espace de l'habitacle automobile.

Nous présentons ici selon, notre point de vue, les aspects concrétisant les cinq principes de la construction architecturale de la maison dans l'espace de l'habitacle automobile.

Le plan libre : Ce principe va se concrétiser dans l'espace de l'habitacle automobile par la suppression des obstacles de la console centrale et la réduction du bloc de fixation des sièges ainsi que le remplacement des sièges ordinaires par des sièges flexibles, pivotants, escamotables et mobiles.

La structure libre : Les aspects concrétisant ce principe sont : la disparition des obstacles (console centrale, piliers central, ...) et l'indépendance des éléments constituant l'habitacle (planche de bord, sièges,...) de la structure générale ainsi que la libération de l'espace habitacle au niveau du plancher.

Les façades transparentes : Ce principe se traduit par l'optimisation des surfaces vitrées autour de l'habitacle et dans le toit, la libération de l'accès à la lumière naturelle, la réduction du nombre et la largeur des montants pare-brise et la suppression des piliers centraux en adoptant la solution des portes coulissantes ou des portes s'ouvrant vis à vis.

Les matières naturels : Ce principe peut se concrétiser par l'emploi des matériaux naturels (bois, cuir, pierre, marbre....) et des couleurs chaudes (boisées...) pour le garnissage des éléments de l'habitacle.

le toit terrasse : L'adoption des toits complètement ou partiellement vitrés ou bien escamotable ainsi que l'intégration de la nature (plantes, fleurs,) vont concrétiser ce principe dans l'espace de l'habitacle automobile.

Cette présentation des aspects concrétisant les cinq principes de la construction architecturale de la maison dans l'espace de l'habitacle de l'automobile va faciliter la compréhension de leur impact sur les critères de l'habitabilité dans cet espace. La figure suivante représente selon notre point de vue, les principes de la construction architecturale de la maison et leurs

impacts sur les différents critères de l'habitabilité dans l'espace de la maison et dans l'espace de l'habitable automobile.

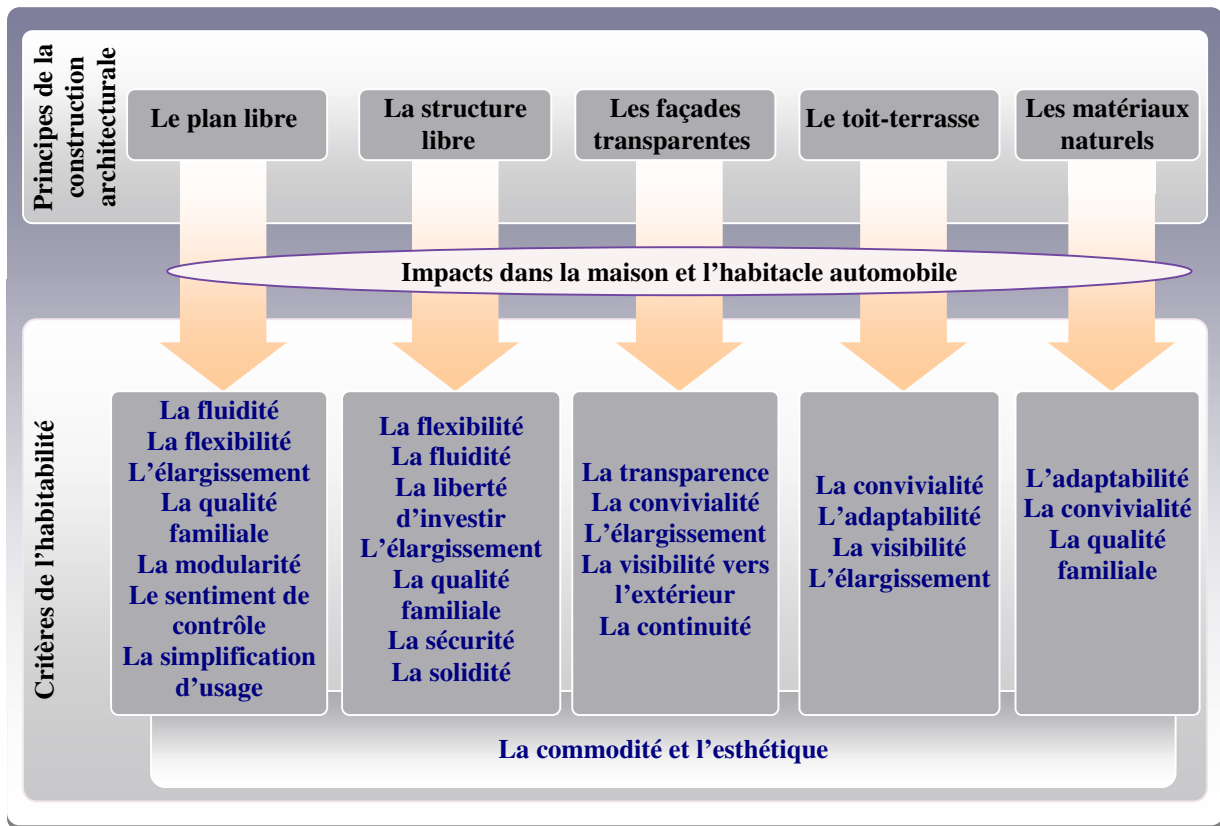


Figure 2. 14 : Les principes de la construction architecturale de la maison et leurs impacts sur les différents critères de l'habitabilité dans l'espace maison et dans l'espace de l'habitable automobile.

Nous venons de présenter, de notre point de vue, les impacts des principes de la construction architecturale de la maison sur les critères de l'habitabilité. Nous allons vérifier la validation de ces impacts dans la partie expérimentale.

Dans les parties précédentes, nous avons précisé la nature de la relation entre la maison et l'habitable automobile et montré la valeur architecturale de l'automobile et le positionnement des principes de l'architecture au sens de la conception de l'automobile. Nous avons aussi mis en évidence les fonctions de la maison remplis par l'habitable automobile, ainsi que précisé les principes architecturaux de la maison et leurs impacts sur les critères de l'habitabilité. Nous pouvons à présent poser la problématique de notre recherche.

2. 2. 5. Formulation de la problématique scientifique

Nous avons commencé notre recherche par la question suivante : « *Comment concevoir un habitacle plus habitable pour l'automobile du futur ?* »

En explorant l'histoire de l'évolution automobile nous avons trouvé que la réponse à cette question réside dans l'intégration à l'habitacle automobile des solutions issues des autres domaines, comme l'architecture, l'aéronautique,... Dans cette perspective, l'architecture nous a semblé le domaine le plus influent, car son impact a touché directement l'habitacle et participé à l'amélioration de son habitabilité. Nous avons donc concentré notre travail sur l'impact de l'architecture sur la conception automobile. Nous voulons trouver une méthode ou un outil permettant d'intégrer l'architecture au sens de la conception automobile pour améliorer l'habitabilité de l'habitacle automobile du futur. Pour cela, nous avons abordé les différents thèmes évoqués par notre question de départ et les champs d'investigations liés à ces thèmes.

En abordant la thématique de la conception de produits nous avons exposé l'importance des phases amonts dans ce processus. Nous avons focalisé notre travail sur le rôle du design dans ces phases car il prend le sens large de la conception et il devient maître d'œuvre du projet lors de la conception d'un nouveau produit.

Par leurs caractéristiques anticipatoires et leurs différentes fonctions, les concept-cars constituent la réponse au thème « automobile de futur » apparu dans notre question de départ. Ils vont nous fournir les solutions proposées à l'habitabilité dans l'habitacle automobile du futur. Le fait que le designer soit à l'origine de l'idée initiale des concept-cars confirme l'intérêt que nous portons sur le design et le rôle du designer dans le processus de la conception de l'habitacle automobile.

L'investigation du champ du design automobile nous a montré que l'habitacle a été défini comme un lieu de vivre, un environnement proche de l'habitation habituelle ou un autre « chez-soi » mobile. Ces différentes notions ont évoqué la nature de la relation entre l'homme et l'espace automobile. En abordant ce thème, nous avons observé qu'il existe des liens forts

entre l'habitabilité de l'habitable et le sentiment de « chez-soi »^{*1}. Ce dernier apparaît comme la notion qui reflète la qualité de l'habitabilité d'un espace. L'automobile est aujourd'hui capable de susciter le sentiment d'être chez soi parce qu'elle est devenue plus familiale et égalitaire, plus sûre et fiable, agréable et accueillante, espace plus qu'objet, parce qu'elle permet une appropriation plus grande et plus personnelle et parce qu'elle fascine moins

^{*1} Selon Dubois [DUB 04], la voiture peut incarner les valeurs de refuge à travers les fonctions d'abri, de siège de l'intimité et de la familiarité ou encore de centralité. Les différents facteurs d'attitudes mobilisés par le sentiment d'être chez soi dans une voiture, pouvaient s'opposer dans leurs liaisons avec le rapport au logement. Ceci conduit à distinguer deux relations ou deux formes de chez-soi automobile :

- **Expression du mode de vie et liberté individuelle :** Cette relation s'appuie sur la possibilité d'exprimer son mode de vie et sa liberté individuelle à l'aide de l'automobile tout en conservant l'assise d'un espace contrôlé et privé. La voiture se présente alors comme un prolongement mobile du logement, notamment en terme spatial mais aussi par sa fonction. Cette forme de chez-soi automobile se caractérise en effet par un prolongement des fonctions du logement, principalement comme un lieu où l'on est libre d'être soi-même et comme un moyen d'expression de son autonomie, de son indépendance ou encore de son mode de vie. La voiture est également un moyen privilégié pour rallier les différents centres d'existence d'une personne rappelant ainsi une approche multi-locale de l'habitat [DUP 95]. L'homme vit en effet en différents lieux du territoire que l'éclatement urbain a éloigné les uns des autres et relié par un ensemble de réseaux de transport. La voiture constitue alors un espace/ temps privé de transition, une articulation entre ces différents moments. On s'y prépare à travailler, à habiter, à se détendre ou à se cultiver. La voiture devient alors indispensable, incontournable comme le logement, le lieu de travail ou de loisir. Elle est une parcelle privée, contrôlée et ouverte qui prolonge ou anticipe le logement, le travail, les loisirs [DUB 04].
- **Cadre pour pallier les insuffisances du logement :** Le rapport territorial à la voiture apparaît beaucoup plus problématique. La voiture se présente comme un cadre permettant de pallier les insuffisances du logement. Selon Dubois [DUB 04], ce cas a été observé par Fuhrer et Kaiser [FUH& KAI 97]. Il est également suggéré par Marsh et Collett [MAR& COL 87] et Fischer [FIS 97] dans le cadre d'une appropriation difficile du logement. L'espace automobile est ici vécu comme le seul capable d'exprimer les valeurs de la personne ou comme le seul à pouvoir contenir son intimité. On s'y sent chez soi parce qu'on y fait tout ce que l'on aimerait faire chez soi [GOS 92], mais que l'on ne peut pas. L'espace est donc pleinement vécu comme une expression de soi, voire une portion de soi. L'investissement rappelle celui du logement, notamment par l'ajout de décoration. Le contrôle est maximal, le territoire est hautement primaire. La voiture est alors un espace de vie totale où l'on fait tout ce qu'il n'est pas possible de faire dans le logement ou selon les horaires que l'on choisit. On y mange, on y dort, on y drague, on y passe du bon temps avec des amis, éventuellement sans rouler, on s'y rase ou s'y maquille, on s'y sent bien et à l'aise. Tout comme le chez-soi du logement, cet espace éminemment privé est aussi grandement ouvert à la rencontre des autres, le siège d'interactions affectives hautement significatives [DUB 04].

Selon Harmand [HAR 03(J)], l'habitable apparaît, en définitive, comme une sorte de microcosme, à deux qu'un simple moyen de transport, dans la satisfaction béate des passionnés purs et durs et dans facettes, d'une part, une protection, un bouclier, contre les agressions du milieu extérieur, d'autre part, la possibilité de communication volontaire, avec ce même milieu extérieur: cette dualité résume bien en fait, les deux aspects fondamentaux de la personnalité humaine, d'un côté, le besoin de s'isoler du monde, de l'autre, de partir à sa découverte, et cela explique, encore, s'il fallait le justifier, pourquoi l'homme, s'implique tellement dans le choix d'un objet qui s'identifie si bien à lui-même.

qu'elle ne transporte [DUB 04]. Tous cela contribue à améliorer les aspects de l'habitabilité automobile. Le renforcement de ces fonctions est dû à certains critères qui sont empruntés au logement et à l'univers domestique et transposés dans l'automobile comme la flexibilité, les matériaux, la sécurité, la modularité, la convivialité, la transparence, les dimensions, la visibilité, la liberté d'investir l'espace, l'adaptabilité, la simplification d'usage. Le fait que le « chez-soi » reflète la qualité de l'habitabilité d'un espace nous justifie la présentation de ces critères de « chez-soi » comme des critères de l'habitabilité. Une investigation profonde de la notion de « chez soi » nous a montré que ce dernier désigne exactement la maison. Ceci indique qu'il est possible de trouver une sorte de relation entre la notion de la maison et l'automobile et plus précisément l'habitacle automobile. Nous avons précisé plusieurs points qui regroupent les deux notions. Ils sont réunis par le thème du produit, le sens de la machine, le thème du « chez soi » et ils sont réunissent par la discipline de l'architecture qui est le point de croisement le plus important entre les deux. La maison est cependant un produit architectural qui possède des principes constructifs particuliers qui contribuent à l'amélioration de son habitabilité. Ceci nous a conduit à rechercher ces principes et à préciser leur rôle dans l'habitabilité de la maison.

En nous appuyant sur le travail d'architectes spécialisés dans ce domaine, représentant les grands courants de l'architecture moderne, nous sommes arrivé à préciser cinq principes centraux qui sont : « Le plan libre », « La structure libre », « Les façades transparentes », « Les matériaux naturels » et « Le toit-terrasse ». Nous avons mis en évidence, de notre point de vue, les impacts de ces principes sur l'amélioration de l'habitabilité de l'espace habitable.

L'analyse sur la relation de la maison avec l'automobile nous a permis d'ajouter d'autres critères de l'habitabilité comme : L'esthétique, La commodité, La solidité et La continuité (fluidité). Avec ces critères, la liste des critères de l'habitabilité a été complétée. Nous pensons que l'application des principes de la construction architecturale de la maison va avoir un impact positif sur l'amélioration de ces critères dans l'espace maison et habitacle automobile.

Compte tenu de l'ensemble des éléments exposés, nous proposons la formalisation de la problématique de la recherche comme suit:

Quel est l'impact de la conception de la maison sur la conception de l'habitacle de l'automobile du futur (ou de demain).

Face à cette problématique, nous allons émettre deux hypothèses. Nous allons les présenter et les détailler dans le paragraphe suivant.

2. 2. 6. Les hypothèses

Dans ce paragraphe, nous exposerons les hypothèses posées pour répondre à la problématique énoncée précédemment. La problématique de notre recherche porte sur l'influence de la conception de la maison sur la conception des concept-cars.

L'analyse que nous avons faite sur l'architecture de la maison nous a permis de dégager les principes initiaux de sa construction architecturale. Ces principes ont été mis en place par les architectes pour apporter le maximum de condition de confort dans l'espace maison. Nous avons regroupé ces principes par de cinq principes communs. De notre point de vue, ces principes centraux sont à l'origine de l'amélioration de la majorité des critères de l'habitabilité dans l'espace maison. Pour répondre à la problématique de la recherche, il faut tout d'abord démontrer que ces principes ont un impact positif sur l'amélioration des critères de l'habitabilité dans l'espace maison. Nous énonçons notre première hypothèse par la manière suivante :

Hypothèse (I) : Les principes de la construction architecturale contribuent à l'amélioration de l'habitabilité de la maison.

Nous avons montré que l'habitacle automobile a été défini comme un lieu de « chez-soi » mobile. Le « chez-soi » apparaît comme la notion qui reflète la qualité de l'habitabilité d'un espace. Le renforcement de cette notion dans l'habitacle est dû à certains critères qui sont empruntés à la maison et du l'univers domestique et transposés dans l'automobile. Ceci génère l'idée qu'il existe une forte relation entre la maison et l'habitacle. Plusieurs points sont communs aux deux notions comme le thème du produit, le sens de la machine, le thème du « chez-soi » et la discipline de l'architecture. Ceci nous a mené à dire que la maison et l'habitacle automobile doivent assurer les conditions de l'habitabilité et de confort de l'homme autour sa vie quotidienne dans son milieu d'existence. Ce sont des lieux régis par les mêmes codes, les mêmes normes, les mêmes valeurs [DUB 04]. Tout cela nous permet de conclure que l'habitabilité dans l'habitacle automobile peut être impactée par les mêmes principes de la construction architecturale de la maison. Et comme notre recherche vise à améliorer l'habitabilité de l'habitacle de l'automobile de demain, nous allons construire notre

deuxième hypothèse autour des concept-cars qui sont les prototypes de l'automobile du futur. Notre deuxième hypothèse sera donc la suivante :

Hypothèse (II) : L'intégration des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception des concept-cars peut contribuer à l'amélioration de l'habitabilité dans leurs habitacles.

Nous allons représenter la problématique et les hypothèses dans le schéma suivant :

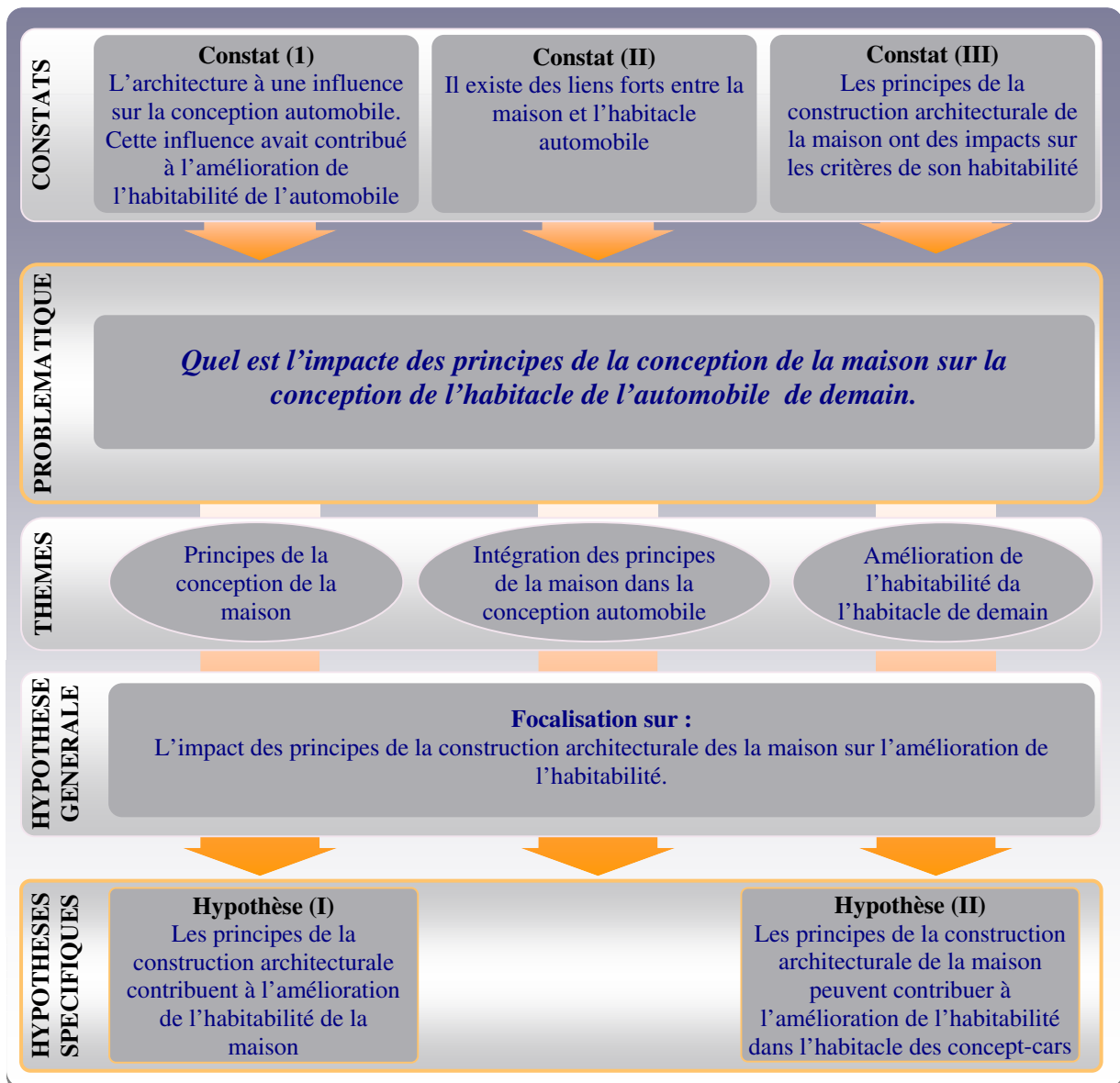


Figure 2. 15 : Schéma de résolution de la problématique.

Nous avons effectué un travail similaire lors de notre DEA [KHO 02]. Nous avons étudié les automobiles de l'année 2000, 2001 et 2002, ainsi que les concept-cars exposés dans les salons automobiles pour la même période. Le résultat de notre travail de DEA a montré une nette augmentation de la proportion de l'utilisation des principes architecturaux et des critères de la maison en conception de l'automobile du futur. Ce résultat nous a permis de conclure que l'architecture a contribué de plus en plus à transformer l'intérieure automobile en un espace domestique rassemble à une salle de séjour ordinaire. Dans notre thèse, nous allons vérifier que cet impact de l'architecture est toujours existant sur les concept-cars exposés aujourd'hui.

2. 2. 7. Le positionnement de nos hypothèses

Dans notre DEA, nous avons analysé l'influence de la maison d'hier sur l'automobile et les concept-cars présentés en 2000, 2001 et 2002. Nous pouvons schématiser le positionnement de nos hypothèses par rapport au travail réalisé dans notre DEA comme suit :

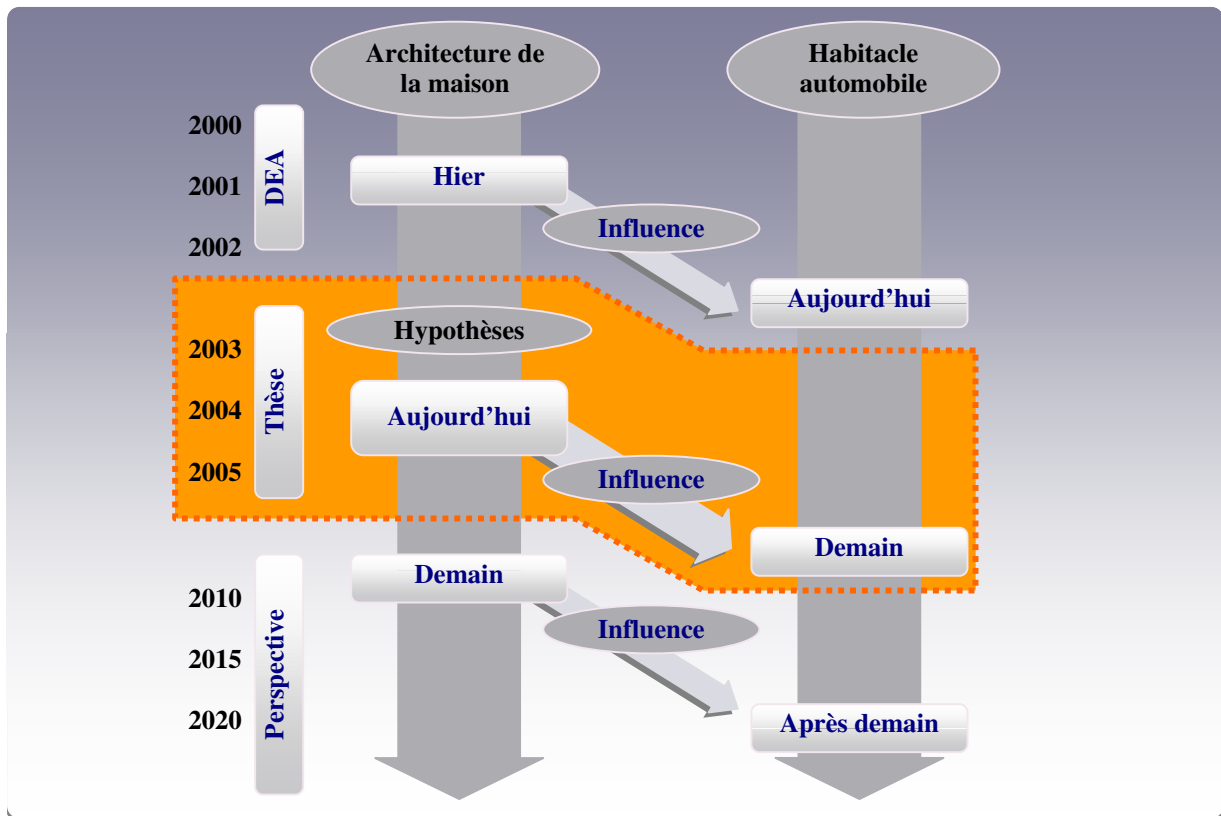


Figure 2. 35 : Le positionnement de nos hypothèses dans le processus de la conception automobile.

La figure [2. 23] montre que notre recherche porte sur l'influence de l'architecture de la maison d'aujourd'hui sur la conception de l'automobile de demain représenté par les concept-cars d'aujourd'hui. Nous avons précisé que la période d'aujourd'hui comprend les années 2003, 2004 et 2005, ce sont les années pendant lesquelles nous avons réalisé notre travail de thèse.

Nous venons de formuler la problématique de notre recherche ainsi que deux hypothèses de résolution. Nous allons maintenant les vérifier dans le cadre de nos expérimentations qui feront l'objet de la troisième partie de ce document.

3. TROISIEME PARTIE : EXPERIMENTATIONS

3. 1. Cadre expérimental

Dans cette troisième partie, nous allons expérimenter les hypothèses précédemment présentées afin de valider notre problématique.

Pour ce faire nous allons en premier temps analyser l'existant dans les deux domaines étudiés (la maison et l'habitacle automobile). De ces analyses nous tirerons des éléments que nous allons en deuxième temps tester en réalisant un enquête auprès des spécialistes dans ces domaines (architectes et designers).

Cette troisième partie du document est organisée de la manière suivante :

Chapitre 3.1 : Protocole expérimental des deux hypothèses : Ce chapitre fait l'objet de la présentation du protocole expérimental pour nos deux hypothèses.

Chapitre 3.2 : La première étape expérimentale : Dans cette étape nous allons analyser l'existant dans les deux domaines évoqués par nos hypothèses (la maison et l'habitacle des concept-cars).

Chapitre 3.3 : La deuxième étape expérimentale : cette étape regroupe des travaux issus d'une enquête réalisée auprès des spécialistes (architectes et designers).

Chapitre 3.4 : Conclusion générale des expérimentations.

Nous commençons maintenant par la présentation de notre protocole expérimental.

3. 1. 1. Protocole expérimental

Le protocole mis en place pour valider nos études théoriques et vérifier nos hypothèses se divise en deux étapes.

a. Première étape expérimentale : En adoptant les principes de représentation de la méthode d'Analyse des Tendances Conjointes, nous allons dans cette étape effectuer des analyses sur l'existant dans les deux domaines évoqués par nos hypothèses qui sont l'espace de la maison et l'espace de l'habitacle des concept-cars. Cette analyse sera sous une forme de deux mappings. Cette représentation va nous permettre d'avoir une vision globale sur les secteurs étudiés et visualiser les manières, les aspects et les fonctions par lesquels les principes de la construction architecturale ont été concrétisés dans l'espace de la maison et dans l'espace de

l'habitable des concept-cars. Cela nous montrera l'impact de ces principes sur les critères de l'habitabilité manifestés dans les deux espaces. Ceci va nous permettre de classifier l'influence de la conception de la maison sur la conception de l'habitable de l'automobile.

Nous voulons par cette étude classifier l'intérieur de l'automobile selon la présence des principes de la construction architectural de la maison. Ainsi, nous tentons de construire une base de départ de l'enquête que nous allons réaliser dans la deuxième étape de cette expérimentation. Nous pensons que les données de cette étape peuvent être une base de données d'un outil permettant la transformation des principes de la construction architecturale de la maison vers la conception de l'habitable automobile de demain.

b. Deuxième étape expérimentale : Dans cette étape, nous allons compléter la démarche que nous avons commencée pour démontrer nos hypothèses et valider les mapping et l'étude théorique que nous avons réalisées. Nous allons réaliser cette étape expérimentale sous forme d'enquêtes par questionnaire de validation auprès des architectes et les designers. Nous allons utiliser des questionnaires fermés en laissant la possibilité aux personnes interrogées de donner un commentaire ou un autre choix de réponse.

Notre questionnaire porte initialement sur deux thèmes principaux. Le premier est l'habitabilité et ses critères dans l'espace de la maison et de l'habitable de l'automobile. Le deuxième thème sera l'impact des principes de la construction architecturale sur les critères de l'habitabilité dans les deux espaces précédemment énoncés. Nous veillerons à ce que tous les thèmes soient abordés.

Dans cette enquête, nous allons adopter les réponses provenant de la part des architectes comme une référence initiale des résultats de notre recherche en utilisant les réponses provenant de la part des designers pour effectuer des comparaisons entre les deux.

Le protocole expérimental peut être schématisé de la manière suivante :

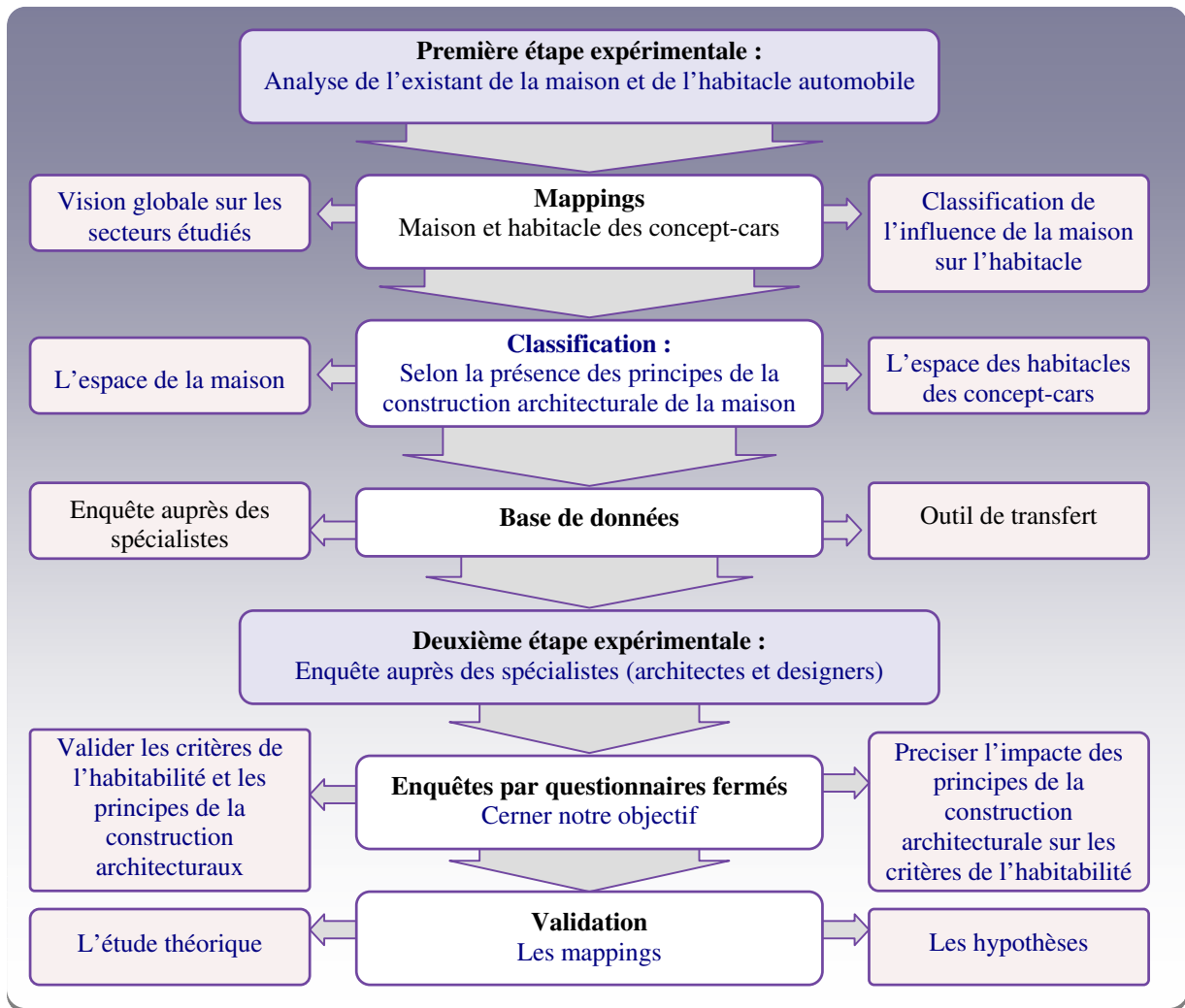


Figure 3. 1 : Protocole expérimental relatif à nos hypothèses.

3. 1. 2. Objectifs

Cette expérimentation nous servira à atteindre les objectifs suivants :

1. Mettre en évidence l'importance de la structure architecturale pour l'amélioration de l'habitabilité dans la maison et dans l'automobile ;
2. Préciser les critères de l'habitabilité les plus importants de la maison et de l'habitacle automobile ;
3. Préciser les principes de la construction architecturale utilisée dans la conception de la maison et dans la conception de l'habitacle de l'automobile et ceux qui sont absents;
4. Mettre en évidence le rôle de ces principes dans l'amélioration de l'habitabilité de la maison et de l'habitacle automobile ;

5. Mettre en évidence les manières, les aspects et les fonctions par lesquels ces principes ont été concrétisés dans l'espace de la maison et dans l'espace de l'habitacle ;
6. Démontrer la possibilité de classifier l'espace de la maison et l'espace de l'habitacle automobile selon la présence de ces principes de la construction architecturale ;
7. Préciser les groupes des habitacles automobiles les plus proches par leur conception intérieure de la conception de l'espace de la maison.

Cette étude peut également nous fournir les manières et les façons par lesquelles les designers ont adopté les principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle des concept-cars. Ainsi, nous pouvons à partir de cette étude préciser les catégories d'automobiles qui possèdent la plus part des critères d'habitabilité. Ce qui va nous guider à avoir une vision sur l'image de l'automobile de demain.

Nous allons maintenant présenter nos deux étapes expérimentales.

3. 2. Première étape expérimentale : Analyse de l'existant (maison et automobile)

Dans cette étape, nous allons effectuer des analyses sur l'existant dans les deux domaines étudiés (la maison et l'habitacle des concept-cars). Nous envisageons de classifier l'influence de la conception de la maison sur la conception de l'automobile en catégorisant l'intérieur de l'automobile selon la présence des principes de la construction architecturale de la maison. Ainsi, nous voulons par cette étude, construire une base de départ de l'enquête que nous tentons de réaliser dans la deuxième étape de cette expérimentation. Les données qui proviennent de cette étape vont nourrir le questionnaire que nous allons construire et diffuser chez les spécialistes dans le domaine de l'architecture de la maison et le domaine design automobile. Nous pouvons nous baser sur les données de cette étape pour proposer un outil d'aide à la conception automobile permettant de transformer les principes de la construction architecturale de la maison vers la conception de l'habitacle de l'automobile de demain. Tout cela forme une partie de notre démarche pour démontrer nos hypothèses et valider les études théoriques que nous avons effectuées. Nous pouvons schématiser notre démarche dans cette étape par la manière suivante :

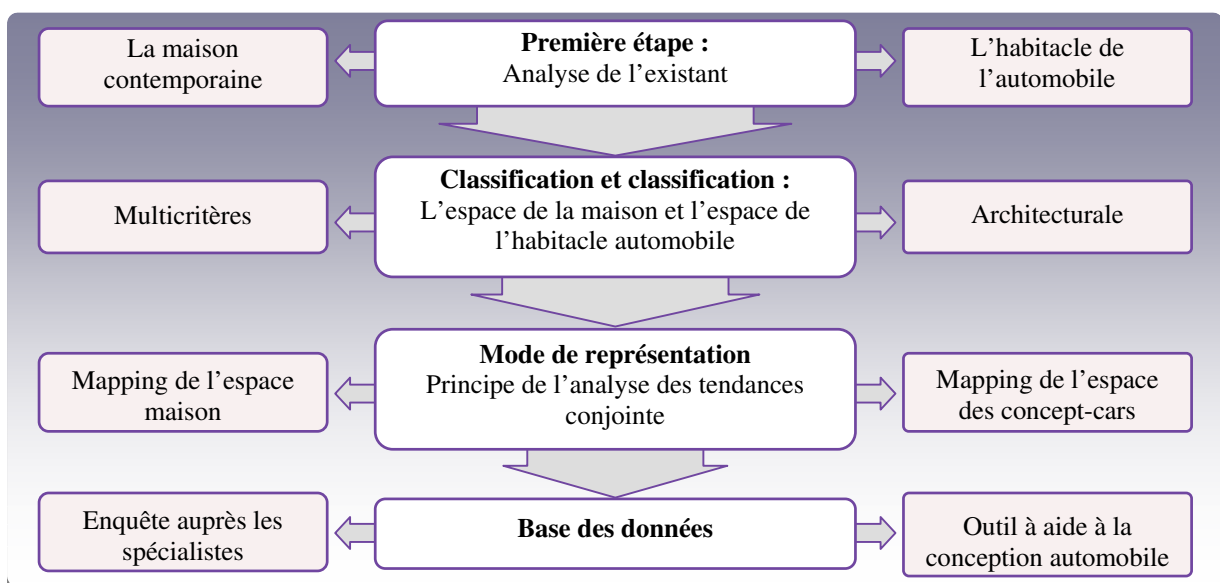


Figure 3. 2 : Représentation de la démarche dans la première étape expérimentale

Pour réaliser cette étape nous avons adopté des principes de représentation de la méthode d'Analyse de Tendances Conjointes (voir Annexes 2). Nous avons dans un premier temps recherché un maximum d'illustrations relatant au secteur maison et habitacle des concept-cars afin de pouvoir visualiser les offres existantes de ces secteurs. Elles sont ensuite analysées,

catégorisées par famille. Les plus significatives sont sélectionnées et composées sur un mapping^{*1}. De là seront identifiées dans un premier temps, des images utilisées pour l'enquête envisagée et dans un deuxième temps, les éléments nécessaires pour générer un outil d'aide à concevoir l'habitable automobile de demain.

Toutes les photographies recensées ont été numérisées afin de réaliser le mapping de manière numérique (grâce au logiciel Adobe Photoshop). Nous commencerons par la construction du mapping lié au secteur de la maison.

3. 2. 1. Mapping maison (salons, salles de séjour)

Nous réalisons ce mapping pour avoir une vision globale sur le secteur de la maison qui est pour nous un secteur influent sur la conception de l'habitable automobile. Cette représentation va nous permettre de visualiser les manières, les aspects et les fonctions par lesquels les principes de la construction architecturale de la maison ont été concrétisés. Ainsi, cela nous montrera leur impact sur les critères de l'habitabilité manifestés dans l'espace maison.

Nous focaliserons notre analyse sur les parties de la maison qui ont influencé le plus l'habitable automobile. En effet, nos investigations dans les parties 1 et 2 ont montré que l'habitable automobile définit comme un lieu de vie, un salon sur roues ou bien une salle de séjour mobile. Cela nous guide à focaliser sur les endroits dans la maison qui correspondent à ces fonctions de l'habitable. Donc nous consacrerons notre analyse sur les salons et les sales de séjour dans la maison.

Nous avons dans un premier temps recherché un maximum d'illustrations relatant l'intérieur de la maison (salons et salles de séjour) afin de pouvoir visualiser l'offre existante de ce secteur. Pour ce faire nous avons décortiqué des ouvrages^{*2} et des magazines^{*3} spécialisés

*1 Cet outil permet d'avoir une vision globale et illustrée du secteur. Il permettra ensuite de choisir un positionnement. Il représente une surface en 2D matérialisée par un repère composé de deux axes opposés. Sur ces axes sont positionnés toutes les photographies issues de l'analyse de l'existant du secteur étudié. Une analyse du mapping va permettre un positionnement du projet par rapport à l'existant [STO 04]

*2 Habitat du monde [LAF 04], Maisons d'architectes III, IV, V, VI [CAR 03], The Asian house [POW 99], The urban Asian house [POW 98], The new Asian house [POW 01], La maison contemporaine [DIE & al 03], Matériaux pour la maison [WIL 01], Maisons de créateurs 2 [FLO 03], Le musée de la maison [DEB 01], La

dans le domaine de l'architecture et l'intérieur de la maison. Nous avons scanné les illustrations pertinentes sur ce secteur et abouti à une base de 622 photos.

Cette base des données a nécessité un travail de classification, c'est à dire que toutes les photographies ont été analysées et regroupées en famille selon la ressemblance multicritères. De l'analyse de ces familles nous avons dégagé 2 axes et deux diagonales stylistiques suivant lesquels nous avons positionné des photographies représentatives des familles. Ceci nous a permis de construire le mapping en retenant 228 images [figure 3. 3].

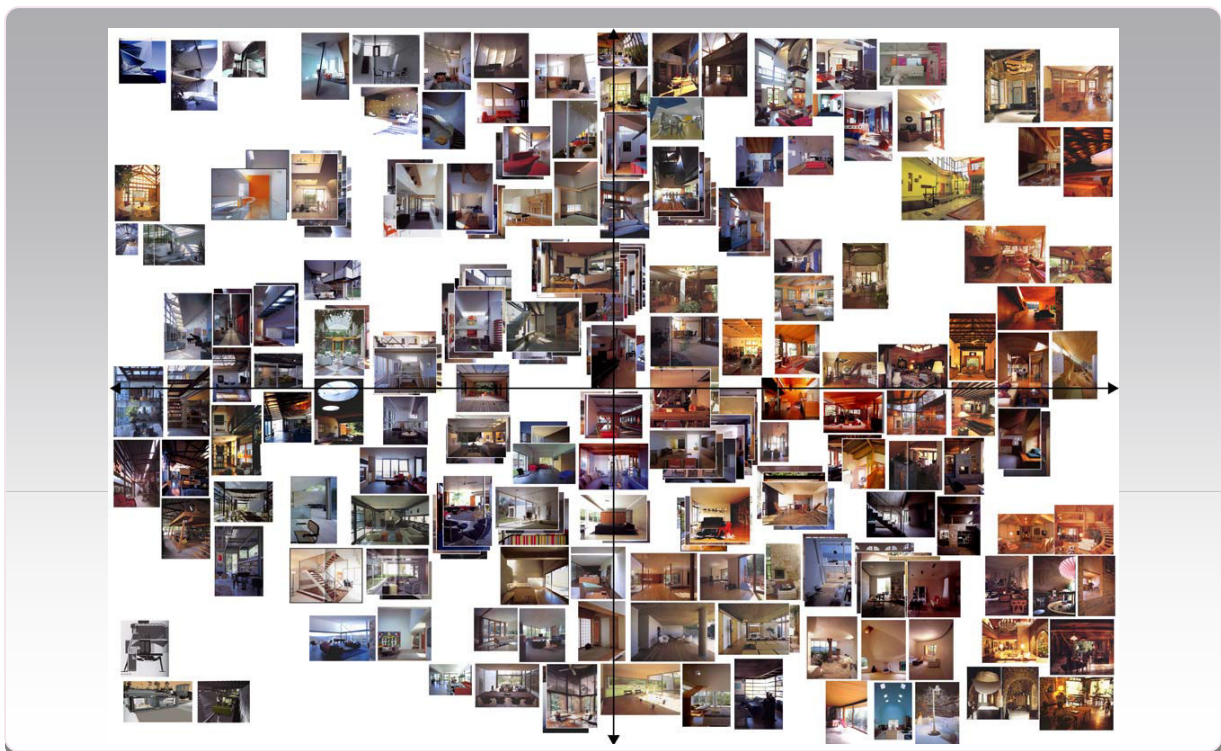


Figure 3. 3 : L'organisation du mapping représentant l'offre existante dans le secteur de la maison (habitat).

maison bois [STE 93], Maison de vacances [BIA 03], The houses of the hamptons[GOL 86], Maisons de montagne Pyrénées [PUI 91],...

*3 - GA Houses (Japonais) : tous les numéros entre les années 1994 et 2004.

- Architectural record (Américain) : tous les numéros entre les années 2000 et 2005.

- Ottagono (Italien): tous les numéros entre les années 1999 et 2004.

- Domus : tous les numéros entre les années 1999 et 2004.

- Maisons contemporaines...

Lors de ce paragraphe, nous allons présenter une analyse du mapping. Elle débouchera ensuite sur le nombre et la nature des images sélectionnées pour les utiliser dans notre enquête.

3. 2. 1. 1. Les axes stylistiques, les groupes de classification et les zones de positionnement

Nous avons continué l'analyse dans les famille des images sélectionnées. Nous avons classifié ces images en douze groupes. Cette classification nous a amené à dégager deux axes et deux diagonales stylistiques [figure 3. 7]. Le premier axe horizontal s'étend du pôle « Hitec architectural » au pôle « Naturel contemporain ». Le deuxième axe vertical s'étend du pôle « Simplicité fonctionnelle » au pôle « Complexité constructivisme ». Puis, une diagonale s'entend du pôle « Futuriste » au pôle « rural ». Enfin, une deuxième diagonale s'entend du pôle « Machinisme » au pôle « Artistique luxueux ».

La classification des groupes et le dégagement des axes et des diagonales nous ont permis de préciser cinq zones qui reflètent les différentes manières de l'utilisation des principes de la construction architecturale dans l'espace de la maison. Nous présentons les axes, les diagonales, les groupes de classification et les cinq zones de positionnement précisées dans la figure suivante :

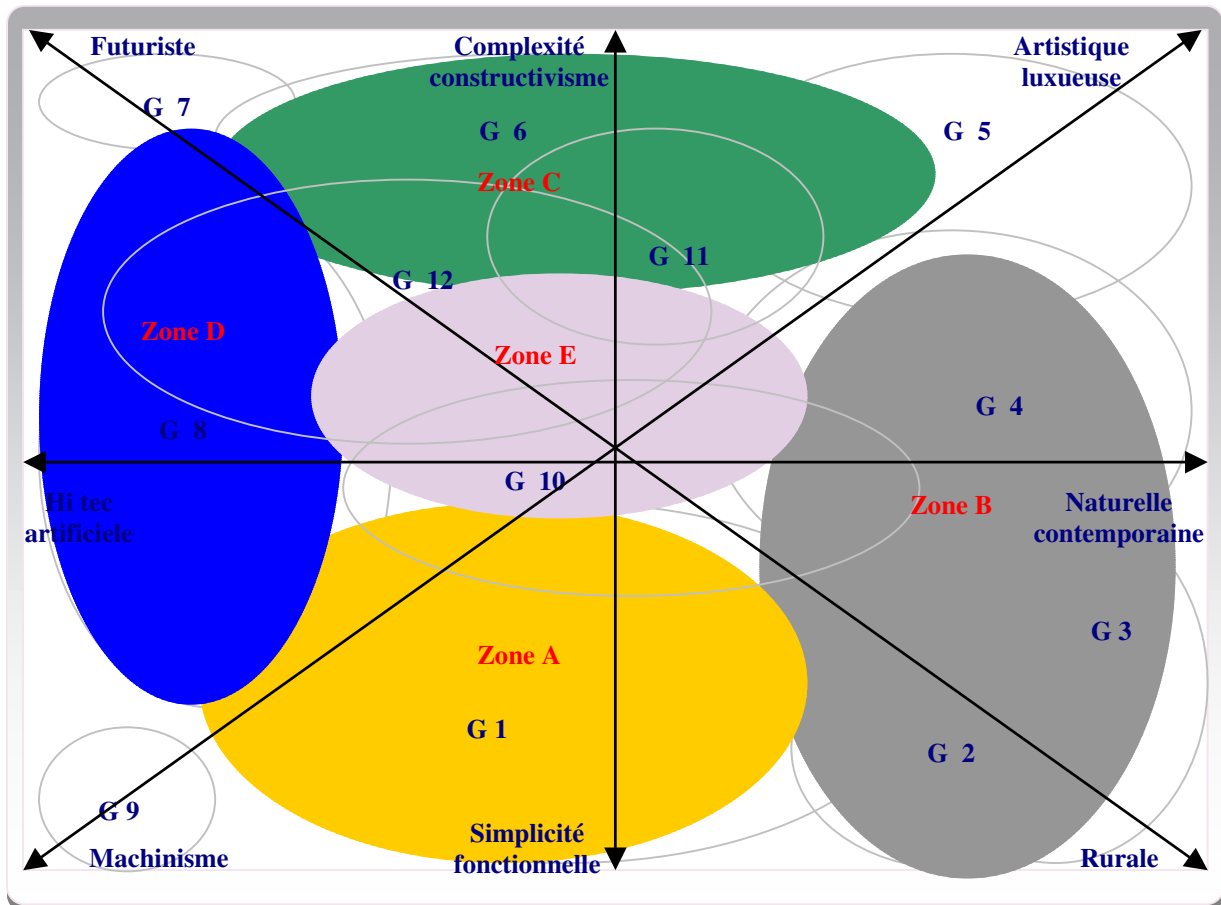


Figure 3. 4 : Les axes, les diagonales, les groupes de classification et les cinq zones de positionnement sur le mapping de l'espace maison

3. 2. 1. 2. Les caractéristiques des zones de positionnement

Nous pouvons présenter les caractéristiques de chaque zone précisée par la manière suivante:

➤ **La zone A :** Cette zone recouvre presque la totalité du groupe (1) et une petite partie des groupes (8 et 10). Elle fait référence à des types des maisons regroupent la majorité des principes de la construction architecturale. Les principes « Le plan libre », « La structure libre » et « Les façades transparentes » ont été employés intensivement et quasiment par les mêmes proportions. Néanmoins, nous notons une faible utilisation de principe « Les matériaux naturelles ». Ce groupe est remarqué par l'annulation des murs porteurs et des obstacles dans l'espace ainsi l'indépendance des éléments architecturaux de la structure en donnant une grande modularité de l'espace. Grâce aux pilotis, elle offre des espaces flexibles, larges, continus et fluides dans lesquels l'agencement intérieur est laissé à l'initiative de l'habitant et lui donne la liberté d'organiser l'espace. Le jardin apparaît comme une

composante indispensable de l'intérieur comme passage ou délimitation de l'espace. Le courant de l'architecture fonctionnelle est un omni présente dans le plupart de cette zone.

➤ **La zone B :** Cette zone a été dominée par le principe « Les matériaux naturels » qui est traité par de manières diversifiés modernes et quelque fois rurale. Elle fait référence à des espaces familiaux s'inspirés plutôt de traditions culturelles (bois ornementés et sculptés...). Les couleurs sont à dominantes chaudes, boisées et font référence à des matériaux naturels. Cela rend l'ensemble de l'espace plus net et plus clair, en donnant l'impression d'une harmonie générale et une qualité de convivialité de l'espace. Nous notons une présence modeste de principe « Le plan libre » et une absence des principes « Le toit terrasse », « La structure libre » et « Les façades transparentes ». Cette zone recouvre la plupart des groupes (2, 3 et 4) et une petite partie des groupes (1, 5 et 10). Ces groupes sont influencés par la courante organique.

➤ **La zone C :** Cette zone relate d'un type d'intérieur maison, à dominante « Le plan libre ». Elle offre des grands espaces dans lesquels nous pouvons observer la modularité et l'indépendance des éléments architecturaux de la structure. Ce regroupement reflète plutôt de présence faible des principes tels que « les façades transparentes », « Le toit-terrasse » et « Les matières naturelles ». Il est influencé plutôt par le courant organique en adoptant des solutions constructives très modernes voir futuristes et complexes. Cette zone contient la totalité du groupe (6) et la plupart du groupe (11) et une partie des groupes (5, 7 et 12).

➤ **La zone D :** Cette zone reflète la présence forte des principes tel que « La structure libre », « Le toit-terrasse », « Le plan libre » et « Les façades transparentes » et un rôle modeste du principe « les matériaux naturelles ». Les images dans cette zone montrent des espaces vastes avec une convivialité et adaptabilité optimisées et des toits totalement ou partiellement transparents. Elle recouvre la majorité du groupe (8) avec une petite partie des groupes (1, 6, 7 et 12).

➤ **La zone E :** Cette zone représente une combinaison ou une zone intermédiaire entre les quatre zones précédemment énoncées. Nous pouvons observer la présence de tous les principes de la construction architecturale mais avec une proportion d'utilisation modeste. Il n'a y pas de domination d'un principe sur les autres. Nous constatons qu'elle est plutôt proche du courant organique et adoptée des solutions et formes architecturales modernes voir futuristes. Elle recouvre une partie importante des groupes (10, 11 et 12) avec une petite partie des groupes (4 et 8).

3. 2. 1. 3. La présentation des principes de la construction architecturale dans les groupes de classification

En regardant la figure [3. 4], nous pouvons constater que les cinq zones de positionnement précisées ont recouvert la plupart de la surface du mapping (environ 85%). Cela indique que les cinq principes de la construction architecturale que nous avons précisés sont bien présentés dans la majorité des espaces illustrés sur ce mapping. La figure [3. 5] représente l'intensité de présence de ces principes dans chaque groupe.

	Nombre d'images	Principes primaires	Principes secondaires
Groupe 1	46	Le plan libre, la structure libre, les façades transparentes	Les matériaux naturels
Groupe 2	12		Le plan libre, les matériaux naturels
Groupe 3	10	Les matériaux naturels	le plan libre
Groupe 4	21	Les matériaux naturels, le plan libre	La structure libre, les façades transparentes
Groupe 5	14	Le plan libre	Les matériaux naturels, les façades transparentes
Groupe 6	18	Le plan libre, les façades transparentes	Les matériaux naturels, la structure libre
Groupe 7	3	Le plan libre, les façades transparentes	La structure libre
Groupe 8	28	La structure libre, le toit-terrasse, le plan libre, les façades transparentes	Les matériaux naturels
Groupe 9	3	La structure libre	Le plan libre, les façades transparentes
Groupe 10	25	Le plan libre, les façades transparentes	Les matériaux naturels
Groupe 11	10	Le plan libre	Les matériaux naturels
Groupe 12	38		Le plan libre, la structure libre, les façades transparentes, le toit terrasse, les matériaux naturels

Figure 3. 5 : La division des images sélectionnées aux groupes de classification et les principes primaires et secondaires présentés dans chaque groupe

Selon le tableau précédent, nous trouvons que le groupe (1) contient le nombre le plus élevé des images (46 images). Nous observons que les principes primaires de la construction architecturale qui apparaissent dans ce groupe sont « Le plan libre », « La structure libre » et « Les façades transparentes ». Nous notons également une utilisation secondaire du principe « Les matériaux naturels ». Par contre, le groupe (9) vient en dernier selon le nombre des images incluses (3 images). « La structure libre » apparaît comme un principe primaire dans ce

groupe alors que « Le plan libre » et « les façades transparentes » sont apparus comme des secondaires. Donc, nous concluons qu'il y a un orientation dans l'architecture de la maison vers la libération de l'espace et la structure ainsi vers l'augmentation des surfaces vitrées autour de la zone d'habitation.

Le figure [3. 6] présente le tableau et le graphique de la répartition du taux de la présence des principes primaires et secondaires dans les groupes en nombre et en pourcentage.

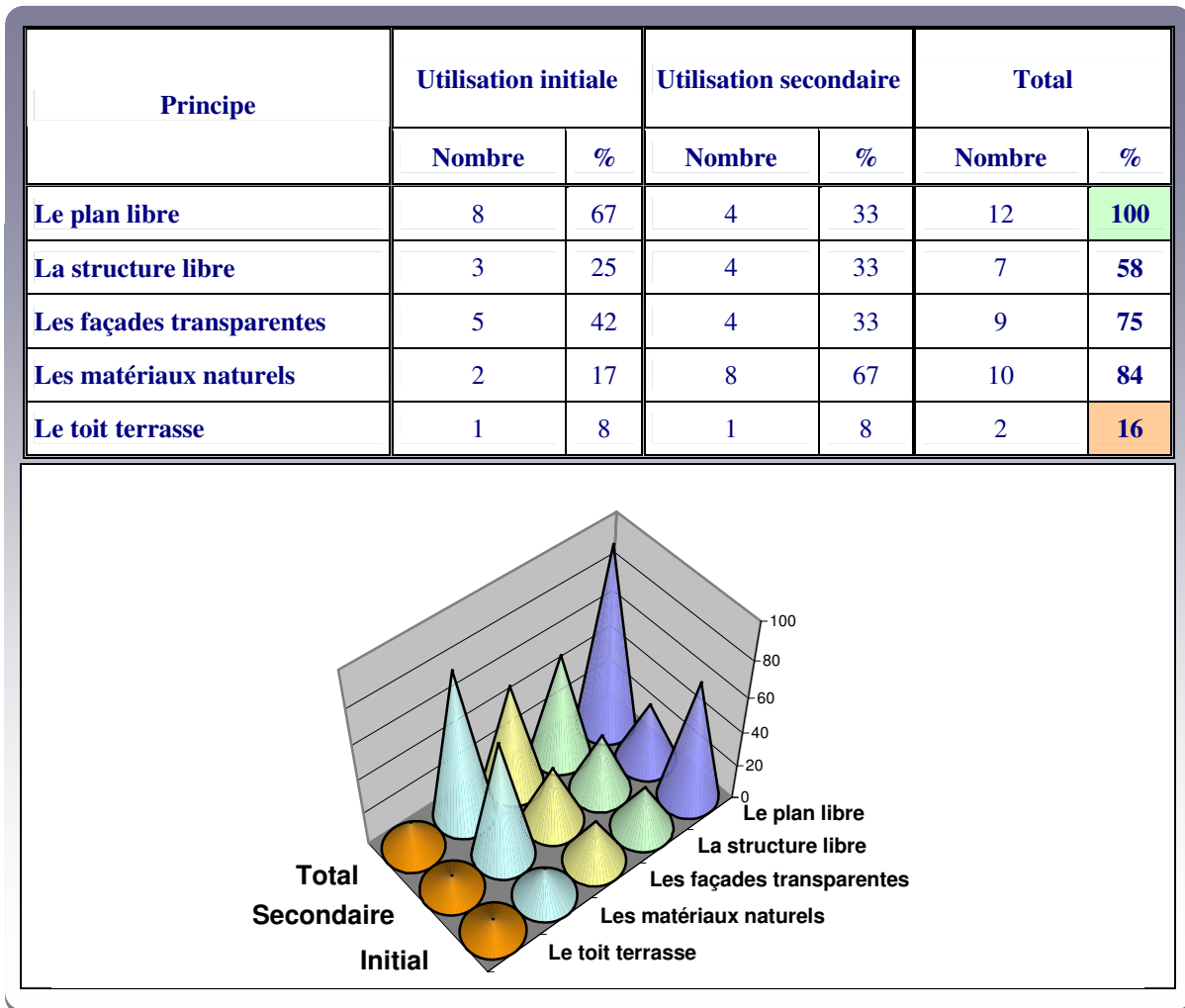


Figure 3. 6 : La répartition du taux de la présence des principes primaires et secondaires dans les groupes en effectif et en pourcentage.

A partir de la figure précédente, nous pouvons constater que « Le plan libre » est le principe le plus présenté dans les espaces des maisons illustrés sur le mapping. Il s'est trouvé comme un principe primaire de la construction architecturale de la maison dans (67%) des groupes (8 groupes de 12). Ainsi, il s'est trouvé comme un principe secondaire dans les reste des groupe (33% ou 4 groupes des 12). En deuxième position, nous trouvons « Les matériaux naturels »

avec un pourcentage de (17%) comme un principe primaire et (67%) comme un secondaire. Avec un pourcentage de (42%) comme un principe primaire et (33%) comme un principe secondaire, le principe « Les façades transparentes » occupe la troisième position parmi ces principes. En quatrième position, vient « La structure libre » avec (25%) comme un principe primaire et (33%) comme un secondaire. « Le toit terrasse » vient en dernier avec (8%) seulement comme un principe primaire et avec le même pourcentage comme un secondaire.

En conséquence, nous pouvons conclure que les architectes ont accordé beaucoup d'importance à l'utilisation du principe « Le plan libre » dans la traitement de l'espace maison. Avec un pourcentage de 100% de présence dans les groupes soit comme un principe primaire soit comme un principe secondaire, ce principe est devenu le principe dominant dans la plupart des espaces des maisons illustrés sur le mapping. Il sert selon notre point de vue à améliorer certains critères de l'habitabilité dans ces espaces comme la fluidité, la flexibilité, l'élargissement, la qualité familiale, la modularité, le sentiment de contrôle et la simplification d'usage de l'espace (voir § 2. 2. 3).

Par contre, nous observons une faible présence voir une absence du principe « Le toit-terrasse » dans ces espaces. Nous avons indiqué lors la formalisation de la problématique de la recherche que ce principe a des impacts sur certains critères de l'habitabilité comme la convivialité, l'adaptabilité, la visibilité et l'élargissement de l'espace.

3. 2. 1. 4. La sélection des images représentatives des groupes de classification

Pour valider l'analyse précédente, et vérifier la pertinence de notre travail du mapping de l'espace maison, nous avons choisi dix images [figure 3. 7] reflétant de manière relativement exhaustive les douze groupes de classification présentés sur le mapping de la maison. Ces dix images reflètent également les caractéristiques des cinq zones de positionnement précédemment présentées.

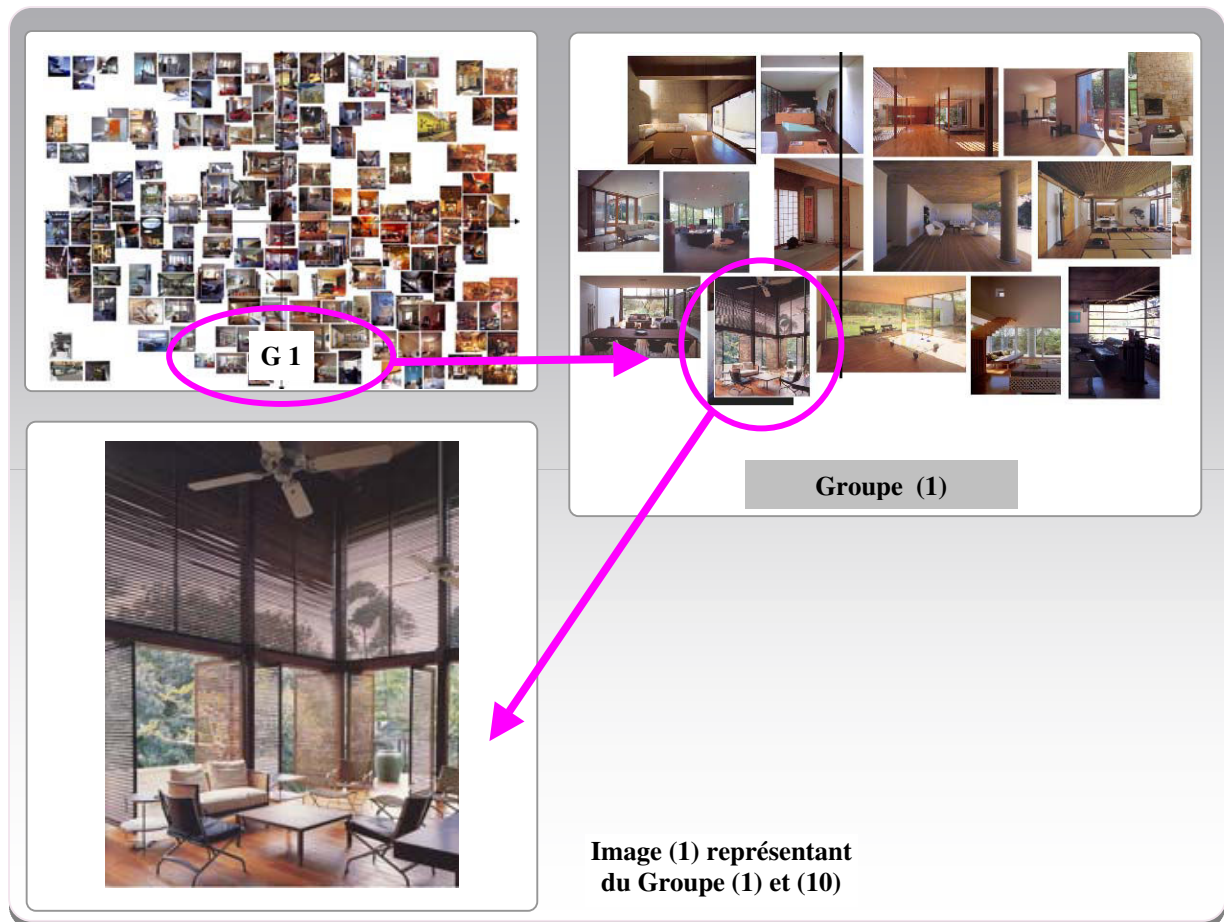


Figure 3. 7 : Exemple de sélection des images représentant les groupes de classification

Nous rappelons ici que le but initial de cette étape de l'expérimentation est de fournir les images autour desquelles une partie importante de notre enquête sera établie dans la deuxième étape de cette expérimentation. Donc, ces images serviront pour deux buts, le premier est de valider notre analyse sur l'existant de la maison et vérifier la pertinence de la classification que nous avons effectuée dans le mapping et valider le résultat obtenu sur l'utilisation des principes de la construction architecturale dans la maison. Ceci, à son tour prouvera la possibilité de classifier l'espace de la maison selon la présence des ces principes. Le deuxième but sera de démontrer notre première hypothèse qui suppose le rôle important que les principes de la construction architecturale peuvent jouer dans l'amélioration des critères de l'habitabilité dans l'espace de la maison. Nous présentons les dix images sélectionnées dans la figure suivante :











Image 1 : (G 1) et (G 10)*¹	Image 2 : (G 4) et (G 10)	Image 3 : (G 3) et (G 4)	Image 4 : (G 2) et (G 3)	Image 5 : (G 5)
				
Image 6 : (G 12) et G (8, 10)	Image 7 : (G 6) et G (11, 12)	Image 8 : (G 5) et G (6, 11)	Image 9 : (G 8) et G (1, 9)	Image 10 : (G 6) et G (7, 8)
				

Figure 3. 8 : Les dix images sélectionnées pour représenter les douze groupes de classification

Avec la sélection de ces dix images nous arrivons à terminer l'analyse sur l'existant dans le secteur de la maison. Nous nous intéresserons maintenant au secteur de l'habitable automobile pour analyser l'existant dans ce secteur.

3. 2. 2. Mapping habitacle automobile (concept-cars)

Nous réalisons ce mapping pour avoir une vision globale sur l'offre actuelle dans le secteur de l'habitable automobile qui est pour nous un secteur influencé par la conception de la maison. Dans cette analyse, nous allons suivre la même démarche que nous avons adoptée lors de la réalisation du mapping de la maison. Cette représentation va nous permettre de préciser le niveau de l'utilisation des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitable automobile et visualiser les manières, les aspects et les fonctions par lesquels ces principes ont été concrétisés dans cet espace. Ainsi, cela nous montrera l'impact de ces principes sur les critères de l'habitabilité dans l'espace de l'habitable automobile.

*¹ Le premier chiffre représente le groupe initial dans lequel l'image choisie se situe. Les autres chiffres représentent les autres groupes qui sont en chevauchement avec le groupe initial et qui ont quelques caractéristiques communes avec ce groupe.

Notre objectif de recherche est d'améliorer l'habitabilité dans l'habitacle de l'automobile de demain. Donc, nous focaliserons notre analyse sur le secteur des concept-cars qui représente selon notre investigation l'avenir de la conception automobile (voir § 1. 5).

Pour rechercher les illustrations relatant l'intérieur de l'habitacle des concept-cars, nous avons visité des salons professionnels (Genève 2004 et 2005, Paris 2004, Frankfurt 2005), récupéré de la documentation spécialisée (catalogues, bulletins, brochures,...), décortiqué des magazines spécialisés (Automobile magasin^{*1}, Auto & design^{*2}, Auto concept^{*3},...) et effectué des recherches sur Internet^{*4}. Cette veille nous a permis de couvrir la majorité des concept-cars présentés dans les salons mondiaux (Detroit, Frankfurt, Genève, New York, Paris, Tokyo,...) des années 2003, 2004 et 2005.

Année Salon	2003	2004	2005	Ensemble
Detroit (USA)	216	148	146	510
New York (USA)			5	5
Frankfurt (Allemagne)	151		164	315
Genève (Suisse)	108	354	321	783
Paris (France)		182		182
Tokyo (Japon)	209		144	353
Ensemble	684	684	780	2148

Figure 3. 9 : Les illustrations regroupées sur les concept-cars présentées dans les salons mondiaux des années 2003, 2004 et 2005

Nous avons abouti à une base de 2148 images de l'intérieur des concept-cars. Ces images ont été analysées et regroupées en familles selon la ressemblance multicritères. De l'analyse de ces familles nous avons dégagé deux axes et deux diagonales stylistiques selon lesquelles

^{*1} Automobile magasin : tous les numéros entre les années 2001 et 2005

^{*2} Auto & design : tous les numéros entre les années 2001 et 2005

^{*3} Auto concept : tous les numéros entre les années 2001 et 2005

^{*4} www.carsedesignnews.com, www.conceptcar.ee, www.maximum-cars.com, www.netcarshow.com, www.seriouswheels.com, www.supercarnews.net, www.ultimatecarpage.com, www.conceptcarz.com, www.worldcarfans.com, www.automobilemag.com, www.canadiandriver.com, www.carstyling.ru,...

nous avons positionné des images représentatives de ces familles. Ceci nous a permis de construire le mapping en retenant 234 images [figure 3.10].



Figure 3. 10 : L'organisation du mapping représentant l'offre existante dans le secteur de concept-cars des années 2003, 2004 et 2005.

3. 2. 2. 1. Les axes stylistiques, les groupes de classification et les zones de positionnement

Nous avons continué l'analyse dans les famille des images sélectionnées. Nous avons classifié ces images en treize groupes. Cette classification nous a amené à dégager deux axes et deux diagonales stylistiques [figure 3. 13]. Le premier axe horizontal s'étend du pôle « Architectural » au pôle « Organique ». Le deuxième axe vertical s'étend du pôle « Transcendance » au pôle « Rationalisme ». Puis, une diagonale s'étend du pôle « Science fiction » au pôle « Domestique ». En fin, une deuxième diagonale s'étend du pôle « Militaire » au pôle « Luxueux ».

La classification des groupes et le dégagement des axes et des diagonales nous ont permis de préciser trois zones qui reflètent la présence de certains principes de la construction

architecturale de la maison dans l'espace de l'habitable de ces concept-cars. Nous présentons les axes stylistiques et les groupes de classification ainsi que les cinq zones de positionnement précisées comme suit :

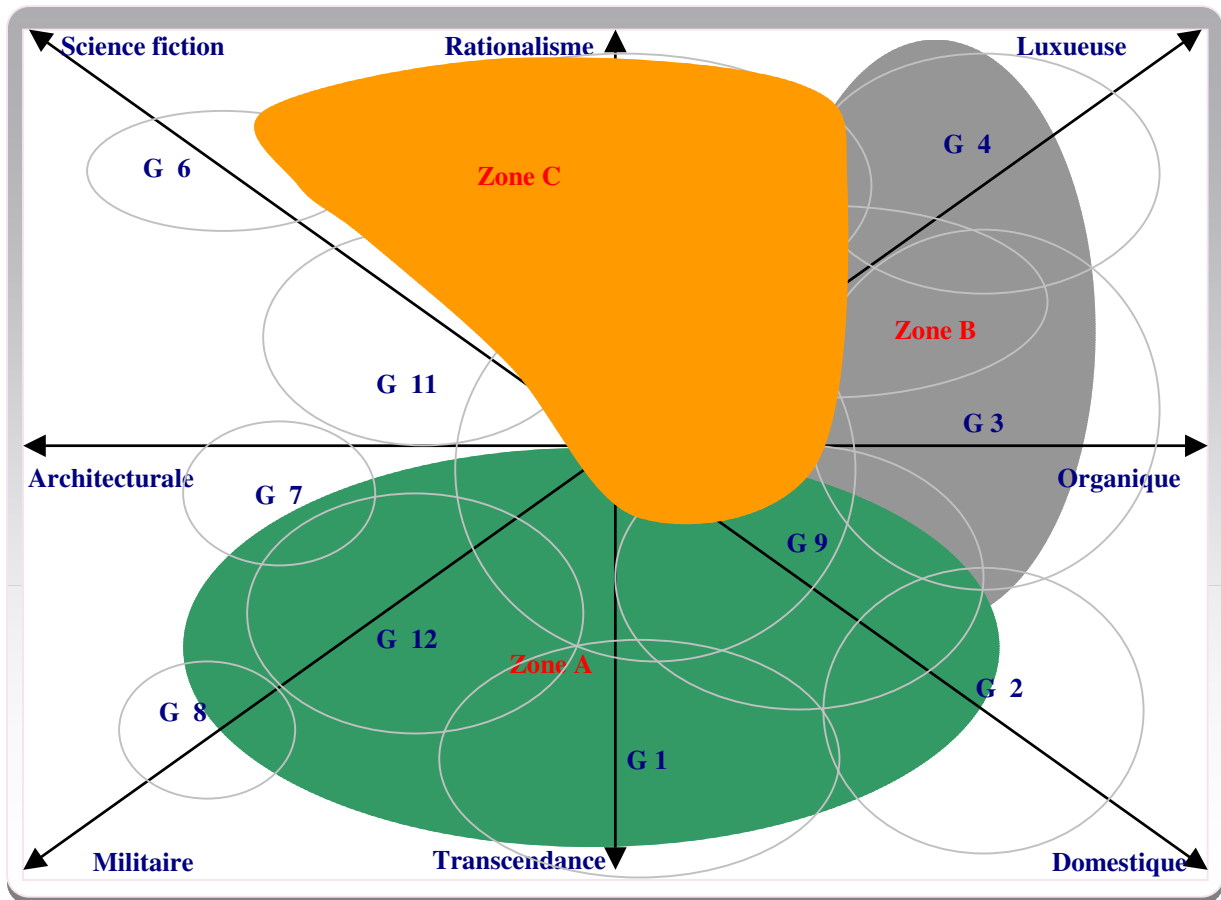


Figure 3. 11 : Les axes, les groupes de classification et les trois zones de positionnement (mapping concept-cars).

3. 2. 2. 2. Les caractéristiques des zones de positionnement

Nous pouvons présenter les caractéristiques de chaque zone précisée par la manière suivante:

➤ **La zone A :** Cette zone recouvre presque la totalité des groupes (1), (12) et vers la moitié du groupe (13) ainsi qu'une petite partie des groupes (2, 7, 8 et 9). Elle fait référence à des types d'habitable qui montre une présence forte dans leur conception la majorité des principes de la construction architecturale de la maison. Elle se distingue par des espaces intérieurs libres, vastes, transparents, fluides et modulables dans lesquels les sièges ordinaires ont été remplacés par des sièges flexibles, rabattables, pivotants, escamotables et mobiles. La disparition des obstacles (console centrale, pilier central, ...) et l'indépendance des éléments constituant l'habitable (planche de bord, sièges,...) de la structure générale ont donné à ces

espaces une grande modularité et adaptabilité et offre aux occupants la liberté d'organiser l'espace selon leur désirs et leurs besoins. Le volume et la fluidité de ces espaces permettent même de circuler à l'intérieur. Certains de ces espaces ont des dispositifs pour accueillir un pot de fleurs ou bien un bac de plants. Le courant transcendance et l'ambiance domestique sont très présents à travers zone.

➤ **La zone B :** Cette zone a été dominée par le principe « l'utilisation de matières naturelles » et fait référence à des espaces familiaux et accueillants inspirés plutôt des traditions « maison » luxueuse (bois, cuir,...). Les couleurs sont à dominantes chaudes, boisées et font référence à des matériaux naturels. Cela rend l'ensemble de l'espace plus net et plus clair, en donnant l'impression d'une harmonie générale et une qualité de convivialité de l'espace. Nous notons une absence des principes « le plan libre » à cause de contraintes de la masse des consoles centrales et l'utilisation des sièges grands et fixes ce qui génère la disparition quasiment totale de la modularité et la flexibilité dans ces espaces. Par contre, nous pouvons observer une présence faible du principe « le toit-terrasse » grâce aux toits partiellement vitrés. Cette zone recouvre la plupart des groupes (3 et 4) et le moitié du groupe (10) ainsi qu'une petite partie des groupes (2, 5, 9 et 13). Ces groupes sont fortement influencés par le courant « organique » avec des ambiances luxueuses dominant la majorité d'entre eux.

➤ **La zone C :** Cette zone est relative à d'un type d'intérieur concept-cars dominés par les principes « Le toit-terrasse » et « Les façades transparentes ». Elle offre des grandes surfaces vitrées autour de l'habitacle et dans le toit ainsi qu'une réduction importante en nombre et largeur des montants pare-brise. Nous notons une absence quasiment totale des piliers centraux grâce à l'adoption des portes coulissantes ou portes s'ouvrent vis à vis. Ce qui donne une visibilité maximale et ouverture sur l'extérieure très vaste. Ce regroupement reflète plutôt de présence faible des principes tels que « Les matières naturelles ».

Quant au principe « Le plan libre », nous pouvons l'observer développé dans cette zone suivant une axe longitudinal. Grâce à l'utilisation des sièges portés latéralement sur console centrale, la planché étend sans interruption entre avant et arrière en dessous de ces sièges. Par contre, ce principe est manquant en axe transversal à cause de la présence de la masse de la console centrale. Cette zone est influencé plutôt par le courant rationnel en adoptant des solutions parfois luxueuses et technologiques très modernes voir futuristes. Cette zone

contient la totalité du groupe (5) et le moitié des groupes (10 et 13) et une partie des groupes (3, 6, 9 et 11).

3. 2. 2. 3. La présentation des principes de la construction architecturale dans les groupes de classification

En regardant la figure [3. 11], nous pouvons constater que les trois zones de positionnement précisées ont recouvert environ deux tiers de la surface du mapping (environ 70%). Ceci indique que les cinq principes de la construction architecturale que nous avons précisés sont bien représentés dans la majorité des espaces des habitacles illustrés sur ce mapping.

La figure [3. 12] représente l'intensité de présence de ces principes dans chaque groupe.

	Nombre des images	Principes primaires	Principes secondaires
Groupe 1	12	Le plan libre, la structure libre, les façades transparentes, le toit-terrasse	
Groupe 2	9	la structure libre, les façades transparentes, le toit-terrasse	Les matériaux naturels
Groupe 3	25	Les matériaux naturels	Les façades transparentes, le toit-terrasse
Groupe 4	35	Les matériaux naturels	Les façades transparentes, la structure libre, le toit-terrasse
Groupe 5	27	Le toit-terrasse, les façades transparentes	La structure libre, le plan libre, les matériaux naturels
Groupe 6	11	Le toit-terrasse	Les façades transparentes
Groupe 7	6	Le plan libre, la structure libre, les façades transparentes	Le toit-terrasse, les matériaux naturels
Groupe 8	3	Le plan libre, la structure libre, les façades transparentes, le toit-terrasse,	Les matériaux naturels
Groupe 9	17	La structure libre, les façades transparentes,	Les matériaux naturels, le toit-terrasse
Groupe 10	24		Les façades transparentes, le toit-terrasse, les matériaux naturels
Groupe 11	21	Les façades transparentes, le toit-terrasse,	Les matériaux naturels
Groupe 12	12	Les façades transparentes	Le plan libre, la structure libre, le toit-terrasse
Groupe 13	32		Le plan libre, la structure libre, les façades transparentes, le toit-terrasse, les matériaux naturels

Figure 3. 12 : La répartition des images sélectionnées sur les groupes de classification et les principes primaires et secondaires présentés dans chaque groupe

Le tableau précédent nous montre que le groupe (4) vient en premier selon le nombre des images inclus (35 images). Le principe « Les matériaux naturels » apparaît dans ce groupe

comme un principe primaire et les principes « Les façades transparentes », « la structure libre » et « Le toit-terrasse » apparaissent comme des principes secondaires. En revanche, nous observons que le groupe (8) occupe la dernière position selon le nombre des images incluses (3 images). « Le plan libre », « la structure libre », « les façades transparentes » et « le toit terrasse » apparaissent comme des principes primaires dans ce groupe et « Les matériaux naturels » apparaît comme secondaire. Nous concluons alors de tout cela que les idées dans la conception de l'habitable des concept-cars s'orientent vers plus d'intégration des matériaux naturels et augmentation des surfaces vitrées autour l'habitable et dans le toit.

Les figures [3. 13] présentent le tableau et le graphique de la répartition du taux de la présence des principes primaires et secondaires dans les groupes en nombre et en pourcentage.

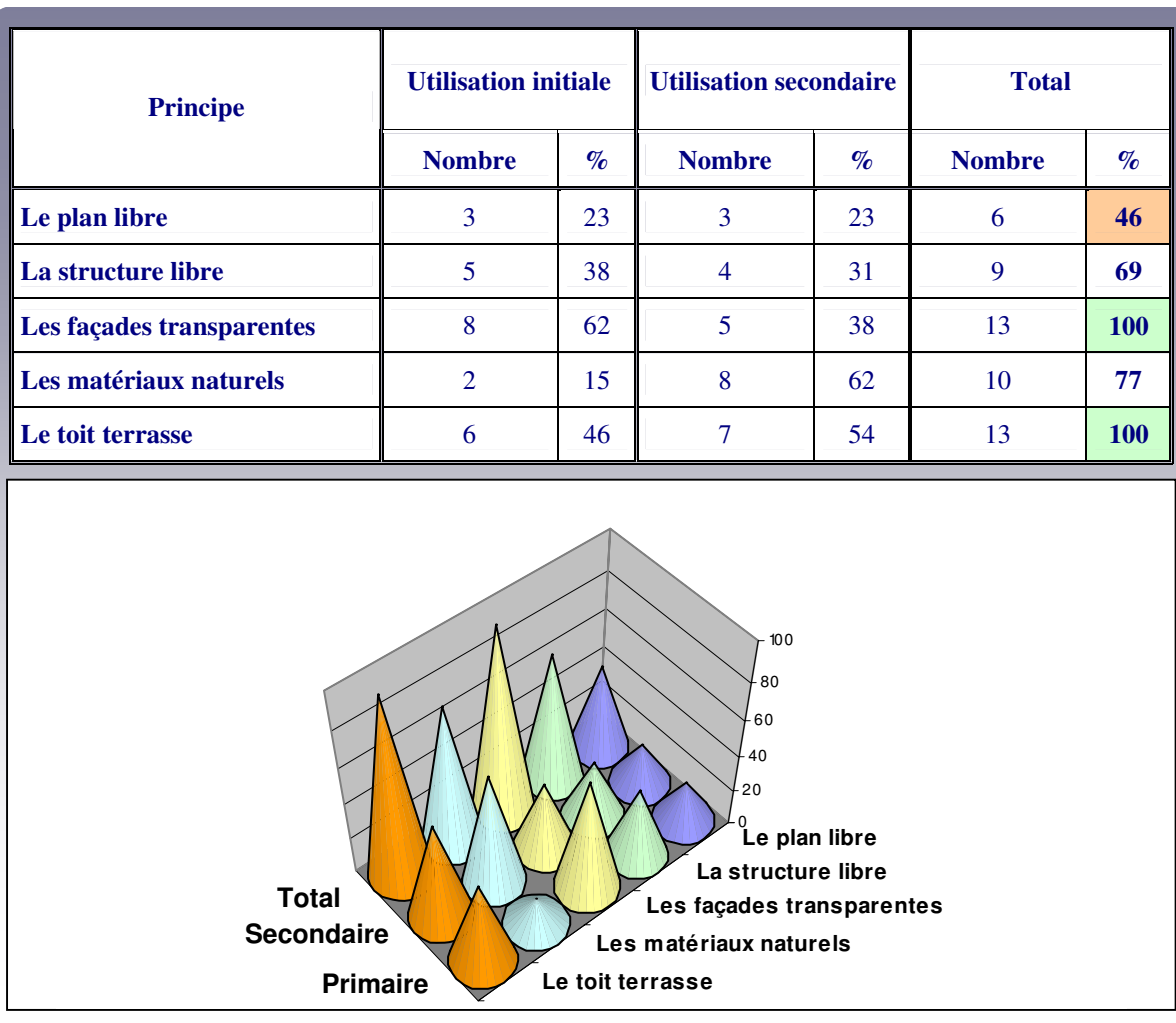


Figure 3. 13: La répartition du taux de la présence des principes primaires et secondaires dans les groupes en effectif et en pourcentage.

A partir des figures [3. 12] et [3. 13], nous pouvons constater que « Les façades transparentes » est le principe le plus présent dans les espaces des habitacle illustrés sur le mapping. Il s’est trouvé comme principe primaire de la construction architecturale de l’habitacle dans 62% des groupes de classification (8 groupes de 13). Par contre, il s’est trouvé comme principe secondaire dans les reste des groupe (38% ou 5 groupes des 13). Avec un pourcentage de 46% comme principe primaire et 54% comme un principe secondaire, « Le toit-terrasse » occupe la deuxième position parmi ces principes. En troisième position, vient « La structure libre » avec (38%) comme principe primaire et (31%) comme secondaire. En quatrième, nous trouvons « Les matériaux naturels » avec (15%) comme principe primaire et (62%) comme secondaire. « Le plan libre » vient en dernier avec (23%) comme principe primaire et avec le même pourcentage comme secondaire.

En conséquence, nous pouvons conclure que les designers automobiles ont accordé beaucoup d'importance à l'utilisation des principes « Les façades transparentes » et « Le toit terrasse » dans le traitement de l'espace de l'habitacle de majorité des concept-cars. Avec un pourcentage de 100% de présence dans les groupes soit comme principes primaires soit comme principes secondaires, ces deux principes sont devenus les principes dominant dans la plupart des espaces des habitacles illustrés sur le mapping. Ceci sert selon notre point de vue à améliorer certains critères de l'habitabilité dans ces espaces comme la transparence, la convivialité, l'élargissement, la visibilité, la continuité et l'adaptabilité de l'espace (voir § 2. 4).

Par contre, nous observons une faible présence du principe « Le plan libre » dans ces espaces. Nous avons indiqué lors la formalisation de la problématique de la recherche que ce principe a des impacts sur certains critères de l'habitabilité comme la fluidité, la flexibilité, l'élargissement, la qualité familiale, la modularité, le sentiment de contrôle et la simplification de l'usage de l'espace.

3. 2. 2. 4. La sélection des images représentatives des groupes de classification

Pour valider l'analyse précédente, et vérifier la pertinence de notre travail du mapping, nous avons choisi dix images [figure 3. 14] reflétant de manière relativement exhaustive les treize groupes de classification présentés sur le mapping des concept-cars. Ces dix images reflètent les caractéristiques des trois zones de positionnement précédemment présentées.

Ces images servent deux buts, le première est de valider nous analyse sur l'existante de l'habitacle des concept-cars et vérifier le justement de la classification que nous avons effectuer dans le mapping ainsi valider le résultat sur l'utilisation des principes de la construction architecturale dans ces espaces. Ceci, à son tour prouvera la possibilité de classifier ces espaces selon la présence des cinq principes de la construction architecturale de la maison. Le deuxième but sera de démontrer notre deuxième hypothèse qui s'est établie sur le rôle important que les principes de la construction architecturale de la maison peuvent jouer dans l'amélioration des critères de l'habitabilité dans l'espace de l'habitacle de l'automobile de demain.

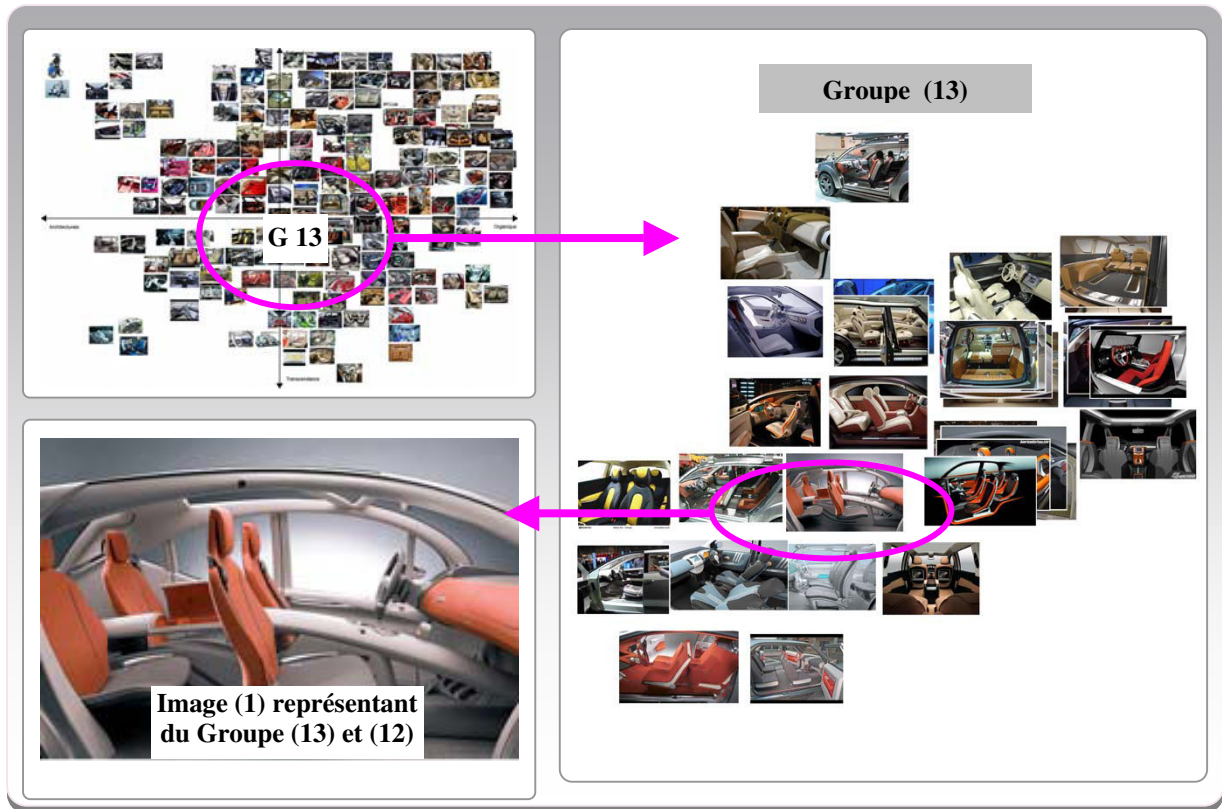


Figure 3. 14 : Exemple de sélection des images représentant les groupes de la classification

Nous présentons les dix images sélectionnées dans la figure suivante :

Image 1 : (G 13) et G (12, 9)	Image 2 : (G2) et G (9)	Image 3 : (G3) et G (10)	Image 4 : (G7) et G (11)	Image 5 : (G5) et G (13)
Image 6 : (G6) et G (11)	Image 7 : (G1) et G (9, 12)	Image 8 : (G12) et G (7)	Image 9 : (G8) et G (12)	Image 10 : (G4) et G (10)

Figure 3. 15 : Les dix images sélectionnées pour représenter les treize groupes de classification

Avec cela, nous arrivons à terminer notre analyse sur l'existant dans le secteur des concept-cars.

3. 2. 3. Conclusion de la première étape expérimentale

Dans cette étape expérimentale, nous avons effectué des analyses sur les deux domaines évoqués par nos hypothèses (la maison et l'habitable des concept-cars). Pour cela, nous avons réalisé deux mappings sur l'existant dans ces deux secteurs (figures 3. 4 et 3. 11). Nous avons classifié les différentes images incluses dans ces mappings en groupes selon le rassemblement multicritères. Puis nous avons analysé dans ces groupes, la présence des cinq principes de la construction architecturale que nous avons précisés lors la formalisation de notre problématique de la recherche. Ceci nous a permis de préciser des zones qui reflètent la présence de ces principes dans les espaces illustrés sur les deux mappings (espace de la maison et espace de l'habitable des concept-cars). Les analyses effectuées et les résultats obtenus, nous permettent d'effectuer plusieurs types de comparaisons entre les deux mappings réalisés.

Au niveau des groupes de classification : Nous avons trouvé qu'il y a une légère différence entre les deux secteurs au niveau des groupes de classification. L'orientation architecturale suivie dans la conception de l'habitable des concept-cars s'approche de celle de la maison d'aujourd'hui, surtout dans le domaine de l'utilisation des matériaux naturels et l'augmentation des surfaces vitrées. Cela signifie que les concepteurs des concept-cars ont orienté leur démarche vers l'intégration de plus en plus des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitable des concept-cars pour améliorer l'habitabilité de l'automobile. Mais, cette intégration reste à développer. Car, des principes importants comme « Le plan libre » et « La structure libre » qui dominent le plupart des espaces des maisons d'aujourd'hui sont presque absents dans l'espace de l'habitable des concept-cars. Nous pensons qu'il faut regarder profondément l'utilisation et la présence de ces principes dans l'espace de la maison pour trouver une meilleure façon de les appliquer dans l'espace de l'habitable automobile de demain.

Par contre, nous avons observé que le principe « Le toit-terrasse » qui a eu une faible présence dans les espaces des maisons illustrés a été bien présenté et plus développé dans le traitement de l'espace de l'habitable des concept-cars. Ce qui montre que les concept-cars peuvent constituer une source d'influence ou d'inspiration pour les architectes pour améliorer l'utilisation de ce principe dans l'espace de la maison. Nous pensons que cela améliorera à son tour l'habitabilité dans l'espace de la maison de demain.

➤ **Au niveau des axes stylistiques :** En regardant les figures [3. 4] et [3. 11], nous trouvons qu'il existe une concordance dans les thèmes (notions) des pôles des axes et des diagonales que nous avons dégagés dans les deux mappings. Le pôle « Hitec architectural » comme un exemple sur le mapping de l'espace maison est en accord avec le pôle « Architecturale » qui occupe la même position sur le mapping de l'espace des habitacles des concept-cars. Ainsi, nous pouvons observer une ressemblance stylistique même architecturale (l'utilisation des principes de la construction architecturale) entre les espaces maison et l'espace des concept-cars qui sont à côté de ces pôles sur les deux mappings. Cela s'applique aux autres pôles comme les pôles « Futuriste » et « Machinisme » sur le mapping de la maison et les pôles « Science fiction » et « Militaire » sur le mapping des concept-cars... Cela confirme les similarités dans la conception de l'espace de l'habitacle des concept-cars et la conception de l'espace de la maison.

➤ **Au niveau des zones de positionnement :** En regardant le mapping de l'espace maison illustré dans la figure [3. 4], nous avons constaté que les cinq zones de positionnement précisées ont couvert la plupart de la surface de ce mapping. Cela indique que les cinq principes de la construction architecturale que nous avons précisés sont bien représentés dans la majorité des espaces illustrés. Concernent le mapping de l'espace de l'habitacle des concept-cars, nous avons constaté que les trois zones de positionnement précisées ont couvert environ les deux tiers de la surface de ce mapping. Cela indique que les cinq principes de la construction architecturale de la maison que nous avons précisés sont aussi bien représentés dans la majorité des espaces des habitacles des concept-cars illustrés. Ce qui renforce notre observation sur l'approchement entre la démarche de la conception de l'habitacle des concept-cars et celle de la conception de la maison. Cela confirme notre point de vue sur la possibilité d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle automobile.

Avec cela, nous arrivons au bout de la première étape de notre expérimentation qui a portée sur l'analyse de l'existant dans le secteur de la maison et le secteur des concept-cars. Nous allons vérifier la validité de ces analyses au cours de la deuxième étape expérimentale et démontrer notre point de vue sur le rôle des principes de la construction architecturale dans l'amélioration de l'habitabilité de la maison et l'habitabilité de l'habitacle des concept-cars.

3. 3. Deuxième étape : Enquête auprès des spécialistes (architectes et designers)

Afin de démontrer nos hypothèses et valider les mappings et l'étude théorique, nous avons procédé à cette étape expérimentale sous forme d'enquêtes de validation auprès des architectes et des designers. Plusieurs méthodes peuvent être appliquées à notre cas. Dans notre étude les méthodes les plus coûteuses ont été écartées. Les méthodes d'enquête par questionnaire^{*1} nous ont paru les plus appropriées pour répondre aux objectifs que nous nous sommes fixés.

3. 3. 1. Formulation du questionnaire fermé

Dans notre enquête, nous utilisons les questionnaires fermés^{*2} en laissant une possibilité d'ouverture pour quelques questionnaires si l'échantillon veut donner un commentaire ou un

^{*1} Il existe différentes méthodes pour mener une étude expérimentale par questionnaire que le chercheur choisira en fonction de son objet ou de ses moyens [REA & PAR 97]. Le questionnaire, comprend de longues formulations de questions explicites, suivies de supports de réponse souvent très courts. La réponse à ces questions peut se faire directement (oralement) au cours de l'entretien avec l'enquêté sous forme d'interview ou par écrit sur feuille c'est le questionnaire (fermé ou ouvert) ou indirectement par téléphone ou courrier. Ces sortes de méthodes sont fiables et peu coûteuses, pour des questions claires, simples et tangibles qui ne posent pas de problèmes de compréhension [SAL 99].

Les critiques habituelles faites sur les questionnaires sont que la réponse est induite par celui qui questionne. Ceci ne met pas en doute la qualité de la réponse, mais la qualité de la question. La question est-elle fondée? L'ensemble des questions est-il pertinent, ainsi un questionnaire est approprié pour infirmer, conforter et valider des questions que l'on se pose plutôt que pour faire émerger les problématiques nouvelles. C'est plutôt un outil de vérification que de problématisation tel est le cas ici, il ne s'agit plus de découvrir des facteurs, mais plutôt de vérifier leur présence dans un domaine donné [RAM 03].

En pratique, ce sont souvent les contraintes de temps ou de budget qui imposent le choix de l'enquête [SAP 78]. En revanche la méthode enquête par questionnaire paraît simple et d'un coût raisonnable et par ailleurs peut conduire à des résultats plus larges [DIL 83 in RAM 03]. Ainsi que cette méthode d'enquête par questionnaire statistique (quantitative) est très répliquée dans les études de « Marketing-mix » afin d'identifier les besoins et les désirs des utilisateurs [BRI 97].

La formulation des questions et la structure des questionnaires sont des éléments importants dans une enquête. Il s'agit en particulier de porter une attention à l'ordre dans lequel les questions sont abordées, ce qui contribue à briser l'effet d'influence que peuvent avoir les questions, les unes sur les autres. D'où la nécessité de favoriser, avec cette technique, les questions les plus simples, factuelles [SAL 99]. La qualité et la fiabilité des données sont deux paramètres déterminant dans l'élaboration et l'analyse d'un questionnaire. Car, les sondages à grande échelle peuvent introduire des erreurs liées à l'instrument à cause du grand nombre d'individus nécessaires pour questionner et traiter l'information. D'autre part, un sondage à plus petite échelle nécessite une supervision plus étroite et un traitement plus précis des données [LEH & PAH 95].

^{*2} Généralement les enquêtes par questionnaire utilisent les techniques des questions fermées plus fréquemment que les autres formes des questionnaires. La question fermée a l'avantage de canaliser la réponse et donc d'éviter les quiproquos mais elle fixe, par nature, une limite à l'étendue du sens de la réponse [SAL99].

autre choix de réponse sur certaines questions. Les questions posées sont orientées pour cerner notre objectif tout en limitant le nombre des questions. Plusieurs réunions ont été nécessaires pour l'élaboration des questionnaires de notre expérimentation. Des rencontres ont été réalisées avec des experts (architectes, designers, enseignants de l'architecture et du design, ergonomes), et des doctorants de notre équipe de recherche ainsi qu'avec des doctorants travaillant sur d'autres thématiques ont permis d'affiner les principaux thèmes de notre sondage.

L'élaboration du questionnaire a fait l'objet de consultations et de révisions successives auprès des spécialistes. Puis, pour mettre à l'épreuve notre sondage l'ébauche finale du questionnaire a été soumise à un prétest auprès d'un petit échantillon représentatif de l'architecte et d'un petit échantillon représentatif du designer. A partir des commentaires et des suggestions reçues, le questionnaire a fait l'objet d'une nouvelle révision avant de prendre sa structure finale.

Dans notre questionnaire, nous avons été attentifs à :

- Utiliser des expressions et des mots faciles à comprendre et partagés par les spécialistes (architectes, designers) et validés par les groupes de discussion et les prétests.
- Varier les modalités de réponses en limitant les réponses sur des possibilités pour répondre aux questions où les possibilités sont délibérément limitées comme les connotations (tout à fait d'accord, plutôt d'accord, plutôt pas d'accord, pas de tout d'accord).

Nous avons rédigé deux copies différentes de questionnaires selon la spécialité (architecte et designer) [voir Annexe 1]. Nous les avons envoyées à un nombre important d'architectes et designers en France et des designers automobile dans le monde entier. Les participants Français (architectes et designers) ont reçu un questionnaire en Français formé de 11 pages et sous forme de 17 questions par courrier électronique. Par le même moyen et la même forme, les designers des autres pays ont reçu un questionnaire en Anglais. La figure [3. 16] montre la répartition des questionnaires envoyés et le taux de réponse.

Destinataire	Questionnaires envoyés	Réponses reçues	Pourcentage des réponses reçues
Architecte en France	1351	26	1,9 %
Ecoles d'architecture en France	22	8	36 %
Designers en France	83	3	3,6 %
Designers automobiles du monde	103	1	0,9 %
Ecoles de design automobile en France et dans le monde	21	1	4,7 %

Figure 3. 16 : Tableau de données brutes représentant le nombre de questionnaires diffusés et le taux de réponses.

Le tableau précédant montre une faible participation des designers (5 designers) par rapport aux architectes (34 architectes). Cela provient de grand nombre d'architectes contactés (1351 en France) par rapport aux designers (83 en France) ainsi que le nombre d'écoles d'architecture (22 en France) par rapport à celles du design (8 en France).

Effectivement, les réponses provenant de la part des architectes nous intéressent le plus dans cette enquête, car notre recherche porte sur le rôle des principes de la construction architecturale qui ont été fondés et utilisés surtout par les architectes dans l'amélioration de l'habitabilité de l'espace maison. Par contre, les réponses provenant de la part des designers nous permettront d'effectuer une sorte de comparaison entre la compréhension des critères de l'habitabilité de la maison et de l'habitable automobile. Ainsi, ces réponses nous permettant d'avoir une idée sur les différentes visions sur l'impact des principes de la construction architecturale sur ces critères dans le deux domaines étudiés.

Nous rappelons ici que la première étape de cette expérimentation a été pour but d'analyser l'existant dans les deux secteurs évoqués par nos hypothèses (la maison et l'habitable automobile). Ce qui a constitué la base de départ de cette deuxième étape. Les données provenant des analyses des deux mappings (Maison, concept-cars) ont enrichi certaines questions de notre enquête [voir Annexes 1].

3. 3. 2. Les thèmes et les buts des questions

Notre questionnaire a porté sur cinq thèmes principaux : Le profil professionnel de l'échantillon, l'habitabilité et ses critères dans l'espace maison et habitacle, l'impact des principes de la construction architecturale sur les critères de l'habitabilité, la présence des

critères de l'habitabilité dans un espace (maison et habitacle). Un ensemble de questions ont été posées pour introduire les thématiques de certaines questions aux interviewés. Nous avons néanmoins pris soin que tous les thèmes soient abordés. Le questionnaire a pour but d'atteindre les objectifs que nous avons précisés dans le protocole expérimental (§ 3. 1. 1) ce qui va nous permettre de vérifier la validité de nos hypothèses. Nous présenterons maintenant la spécificité de chaque groupe de questions :

➤ **Le profil professionnel de l'échantillon :** Les questions relatives à cette thématique sont les questions 1, 2, 3, 4, 5 et 6. Elles s'intéressent aux caractéristiques de l'échantillon comme l'âge, le nombre d'années d'expérience, le type de profession et le type de spécialité. L'objectif est comprendre la proximité de spécialité des interviewés aux thèmes évoqués par notre questionnaire.

➤ **Les questions portant sur l'habitabilité et ses critères :** Notre investigation dans la première et deuxième partie de cette recherche nous a permis de préciser 15 critères d'habitabilité de l'espace qui sont : La flexibilité, les matériaux, la sécurité, la modularité, la convivialité, la transparence, les dimensions, la visibilité, la liberté d'investir l'espace, l'adaptabilité, la simplification d'usage, l'esthétique, la commodité, la solidité, la continuité (fluidité). Nous avons supposé que l'amélioration de la qualité de l'habitabilité dans l'espace maison ou l'espace habitacle est surtout liée à la présence de ces critères. Aussi, nous avons précisé que l'amélioration de ces critères dans un espace est directement liée à l'application de certains principes de la construction architecturale. Dans cette partie de notre questionnaire nous allons vérifier la validité de ces critères et de nos postulats (objectif 1 et 3). Les questions relatives à ce thème sont les questions 7, 8, 10, 14 et 15.

➤ **Les questions portant sur l'impact des principes de la construction architecturale sur les critères de l'habitabilité :** A partir de notre travail dans la deuxième partie de cette recherche, nous sommes arrivés à dégager cinq principes de la construction architecturale de la maison qui sont : Le plan libre, la structure libre, les façades transparentes, les matériaux naturels et le toit-terrasse. Nous avons supposé que ces principes sont à l'origine de l'amélioration de la majorité des critères de l'habitabilité dans l'espace maison et qu'ils peuvent jouer le même rôle dans l'espace automobile. Nous avons présenté selon notre point de vue, l'impact de ces principes sur les critères de l'habitabilité. Ce groupe de questions sert d'une part à vérifier ce postulat (objectif 3) et d'autre part, vérifier si la maison et l'habitacle peuvent être régis par les mêmes principes de la construction architecturale. Puis, extraire les

principes de la construction architecturale de la maison qui seront utilisables voir applicables dans la conception de l'habitable de l'automobile de demain (objectif 2). La question numéro 9 représente ce thème dans notre questionnaire.

➤ **Les questions portant sur la présence des critères de l'habitabilité dans un espace**

Ce quatrième groupe de notre questionnaire porte sur la présence et les aspects des critères de l'habitabilité dans l'espace de la maison et l'espace de l'habitable automobile. Il se base sur les analyses que nous avons faites lors de la première partie de notre expérimentation sur l'existant dans ces deux secteurs*².

Ce groupe de questions a pour but d'une part, préciser les principes de la construction architecturale utilisée dans la conception de la maison et de l'automobile (objectif 2) et d'autre part, préciser les manières, les aspects et les fonctions par lesquels les principes de la construction architecturaux se sont concrétisés dans l'espace maison et dans l'espace automobile (objectif 4). Nous pourrions également préciser les critères de l'habitabilité de la maison et de l'habitable automobile et les principes de la construction architecturale de la maison qui sont utilisés dans la conception de l'habitable ainsi les principes manquants (objectif 1). Aussi, à partir des réponses obtenues, nous pourrions préciser la catégorie d'automobiles d'aujourd'hui et de demain qui sont les plus habitables ainsi que le type de maison d'aujourd'hui le plus habitable. Ceci facilitera la proposition d'un outil de conception de l'habitable de demain dans la quatrième partie de cette recherche. Les résultats de ce groupe de questions nous permettront également de vérifier la validité des mappings de catégorisation que nous avons déjà réalisés ainsi les corriger en cas de nécessité. Les questions qui sont relatives dans ce groupe sont les 10, 15 et 16.

➤ **Les questions préparatrices**

Ce dernier groupe contient des questions introductrices qui ont pour but de préparer les interviewés (architecte et designer) à s'adapter avec les thèmes de certaines questions qui ne

*² Nous rappelons ici que nous avons réalisé deux mappings (mapping maison et mapping habitable) en nous basant sur des images représentant les deux secteurs. Ces images ont été catégorisées en groupes selon la présence des cinq principes de la construction architecturale. De cette analyse, nous avons sélectionné pour chaque secteur dix images reflétant de manière relativement exhaustive les groupes de catégorisation présentés sur les mappings. Aussi, ils relatent les caractéristiques des zones de positionnement que nous avons dégagées (voir § 3. 2. 2. 1. 1. Et § 3. 2. 2. 1. 2).

sont pas en rapport avec la spécialités de la personne interrogée. Dans le formulaire du questionnaire destiné aux architectes, nous leur avons posé certaines questions (14, 15, 16) sur le thème de l'architecture et habitabilité de l'automobile. En revanche, dans le formulaire du questionnaire destiné aux designers, nous leur avons posé des questions sur le thème de l'architecture et l'habitabilité de la maison. Nous avons créé ce groupe des questions pour les familiariser à ce changement de thème. Autre objectif de ce groupe sera mettre en évidence la vision des spécialistes (architecte et designer) sur l'influence mutuelle entre l'architecture de la maison et l'architecture de l'automobile. Les questions relatives dans à ce groupe sont les 11, 12 et 13.

Nous allons analyser les résultats du questionnaire en commençant par le premier groupe des questions portant sur le profil professionnel de l'échantillon.

3. 3. 3. Les questions et l'analyse des résultats

3. 3. 3. 1. Question 2 : L'âge

La figure [3. 17] présente la question posée et la modalité des réponses proposées ainsi les tableaux et le graphique du pourcentage de la répartition du taux de réponse par âge, par rapport à l'effectif dans chaque domaine.

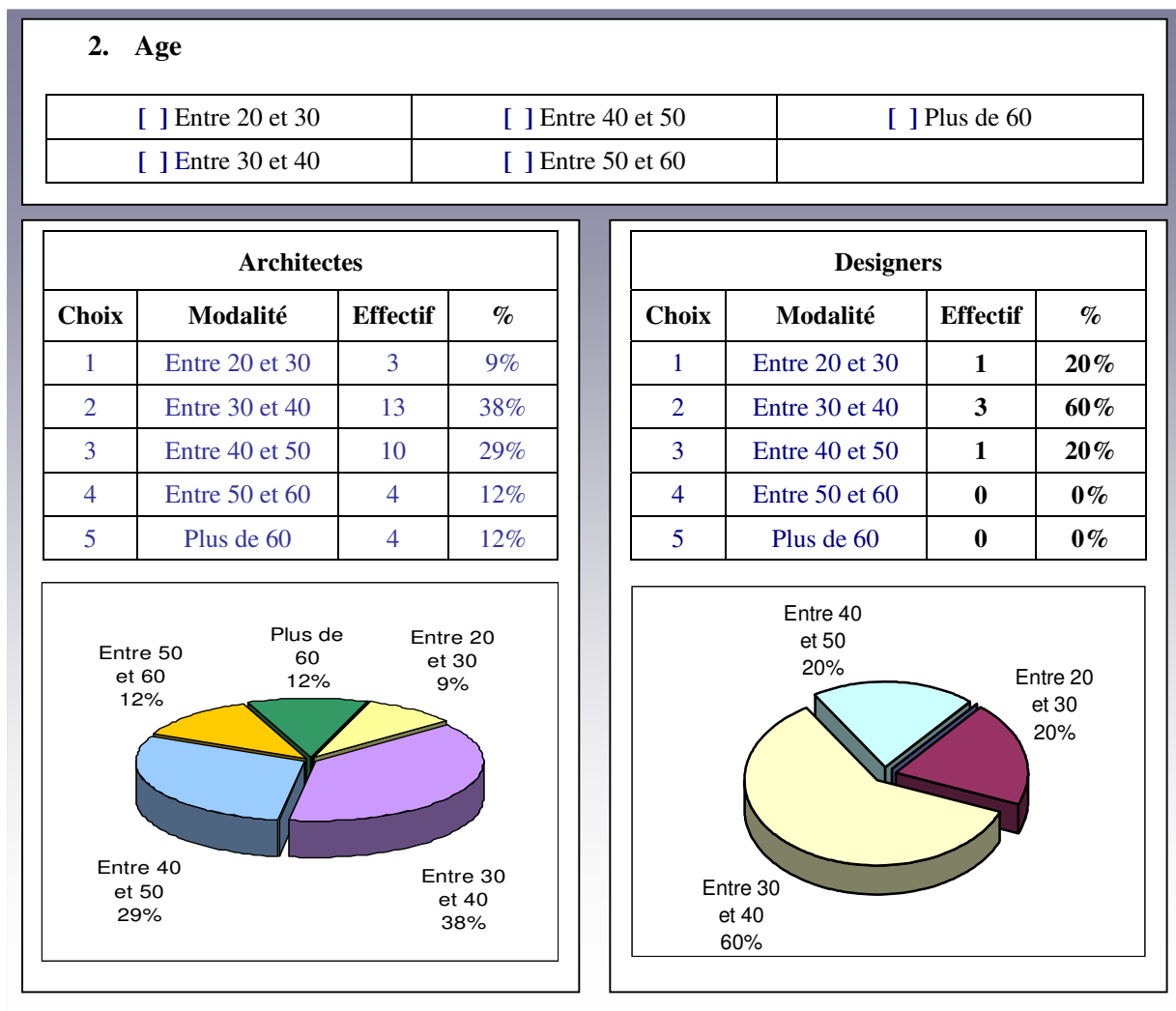


Figure 3. 17 : Les tranches d'âge des architectes et des designers

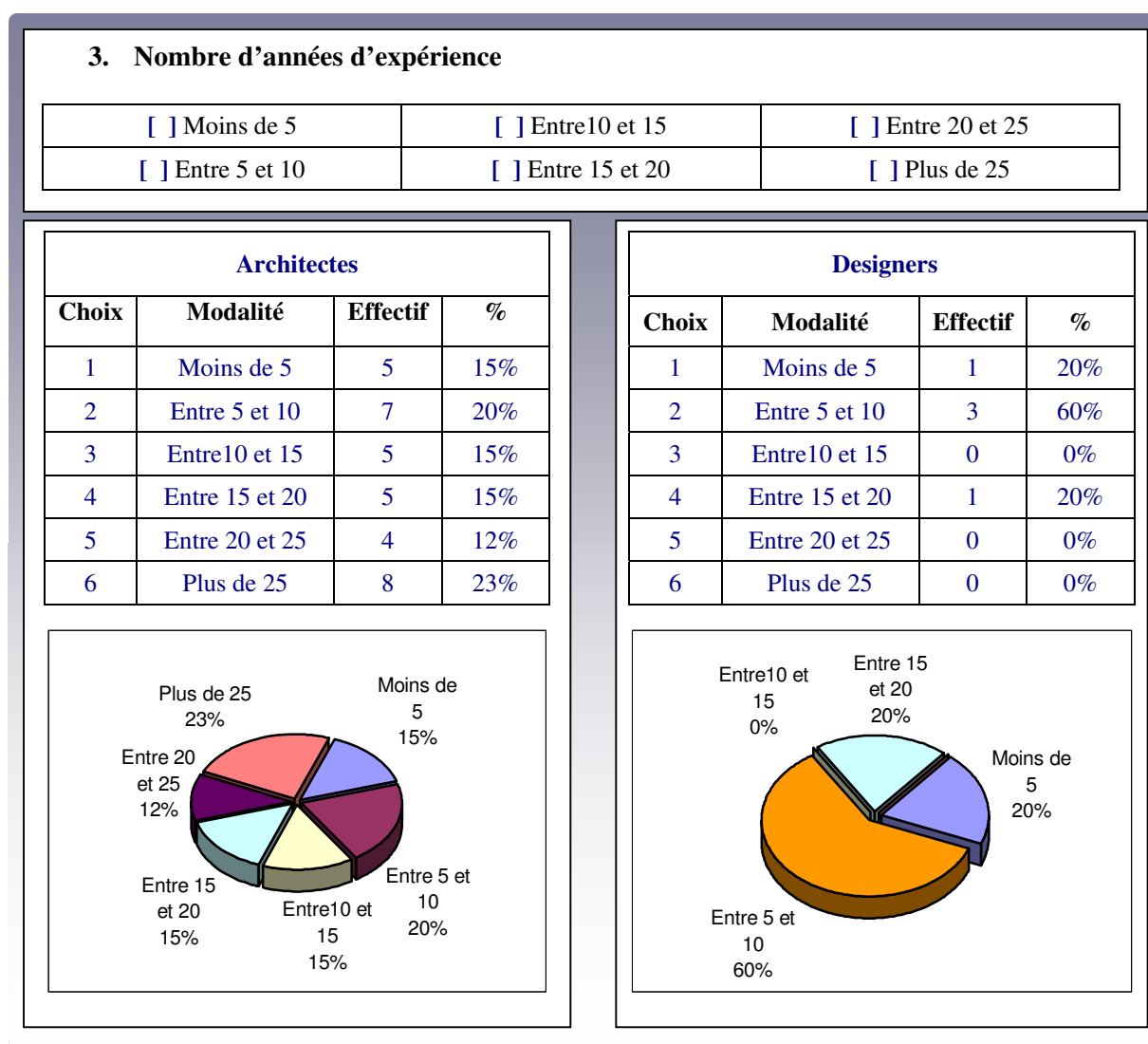
Les résultats montrent la participation de différentes tranches d'âge chez les architectes et les designers. Nous pouvons constater que les participants âgés entre 30 et 40 ans sont majoritaires avec 38% chez les architectes et 60% chez les designers suivis de la tranche des 40 à 50 ans avec 29% chez les architectes et 20% chez les designers. Ensuite, la tranche de 50 à 60 ans et la tranche des plus de 60 ans avec 12% pour chacune chez les architectes. En revanche, ces tranches sont totalement absentes chez les designers. Enfin arrive la tranche de

20 et 30 qui est un peu élevée chez les designers que chez les architectes avec 20% pour les designers et 9% seulement pour les architectes.

En conséquence, notre traitement des résultats a indiqué que le plupart des participants de notre enquête et dans les deux domaines sont des spécialistes entre 30 et 50 ans.

3. 3. 3. 2. Question 3: Nombre d'années d'expérience

Nous présentons dans la figure [3. 18] la question posée et la modalité des réponses ainsi les tableaux et le graphique du pourcentage de la répartition du taux de réponse par le nombre d'années d'expérience par rapport à l'effectif dans chaque domaine.



Les résultats de cette question montrent que la majorité des architectes participant à notre enquête ont plus de 25 ans d'expérience avec un pourcentage de 23%. En revanche, nous n'avons aucun participant parmi les designers qui a eu ce nombre d'années d'expérience. Les architectes qui ont 5 à 10 ans d'expérience viennent en deuxième place avec un pourcentage de 20%. Par contre, du côté des designers, nous trouvons que cette tranche comprend la plupart des designers avec 60% des participants. Les architectes qui ont d'expérience entre 15 à 20 ans et entre 10 à 15 ans et ceux qui ont moins de 5 ans de l'expérience viennent en troisième place parmi les participants avec un pourcentage de 15% pour chacun. Ainsi, nous trouvons que les designers qui ont 15 à 20 ans d'expérience partagent la deuxième place avec ceux qui ont moins de 5 ans d'expérience avec un pourcentage de 20% parmi les participants. Les designers qui ont de 10 à 15 ans et de 15 à 20 ans d'expérience sont absents dans les résultats de notre enquête.

En conséquence, nous trouvons que la moitié (50%) des architectes participant à notre enquête ont plus de 15 ans d'expérience dans leur domaine. Par contre nous observons que la majorité des designers (80%) participant à notre enquête qui ont plus de 5 ans d'expérience. Ceci indique selon notre point de vue, que les constructeurs automobiles ont toujours compté sur des jeunes générations des designers qui peuvent agir parfaitement avec les changements rapides de la société et avec les nouvelles technologies de design.

Nous allons nous limiter à présenter ses résultats sur le profil professionnel de l'échantillon. Nous avons demandé d'autres précisions l'individus interrogés (architectes et designers) sur leurs spécialités et leurs relation avec le thème de notre recherche (intérieur maison et habitacle). Les résultats relatifs à ces thèmes seront présentés dans l'ANNEXE 3.

3. 3. 3. 3. La relation entre l'habitabilité et les éléments de l'espace

Dans cette question, nous avons demandé au spécialiste (architecte ou designer) de préciser les thèmes qui sont en relation directe avec l'habitabilité d'un espace (maison ou automobile). Nous avons limité le choix de réponse à quatre thèmes. Néanmoins, nous lui avons laissé la possibilité d'ajouter une autre réponse. Les participants exprimeront leurs accords ou désaccords avec les thèmes proposés sur une échelle de réponse en quatre points. Nous voulons confirmer le rôle crucial de la structure architecturale sur l'amélioration de l'habitabilité dans la maison et dans l'automobile. Nous avons introduit les thèmes des meubles, les technologies et l'ambiance parmi les choix proposés de réponses. Lors de nos

analyses théoriques, il nous est apparu un rôle important de ces thèmes dans l'amélioration de l'habitabilité des deux espaces (maison et habitacle automobile). Néanmoins, l'analyse du résultat concernant ces trois thèmes va nous servir dans les perspectives de notre recherche.

Nous avons posé la question concernant ce thème par la manière suivante :

7. (Architecte) : A votre avis l'habitabilité d'un espace est plutôt reliée à :				
7. (Designer) : A votre avis l'habitabilité d'un espace automobile est plutôt reliée à :				
	(1)- Tout à fait d'accord	(2)- Plutôt d'accord	(3)- Plutôt pas d'accord	(4)- Pas du tout d'accord
1. La structure architecturale	[]	[]	[]	[]
2. Les meubles	[]	[]	[]	[]
3. Les technologies	[]	[]	[]	[]
4. L'ambiance	[]	[]	[]	[]
5. Autre (Précisez) :				

La figure suivante montre la répartition du taux de réponse à cette question en effectif et en pourcentage.

Question 7 : A quoi l'habitabilité d'un espace est-elle relié ? (Architecte)				
Modalité	Choix	Nombre	Total	%
1. La structure architecturale	1	22	28	85%
	2	6		
	3	4	5	15%
	4	1		
2. Les meubles	1	7	25	78%
	2	18		
	3	3	7	22%
	4	4		
3. Les technologies	1	4	19	58%
	2	15		
	3	12	14	42%
	4	2		
4. L'ambiance	1	14	29	88%
	2	15		
	3	3	4	12%
	4	1		
5. Autre		0	0	0

Question 7 : A quoi l'habitabilité d'un espace automobile est-elle relié ? (Designers)				
Modalité	Choix	Nombre	Total	%
1. La structure architecturale	1	2	3	60%
	2	1		
	3	1	2	40%
	4	1		
2. Les meubles	1	2	4	80%
	2	2		
	3	1	1	20%
	4	0		
3. Les technologies	1	3	4	80%
	2	1		
	3	1	1	20%
	4	0		
4. L'ambiance	1	3	5	100%
	2	2		
	3	0	0	0%
	4	0		
5. Autre	0	0	0	0

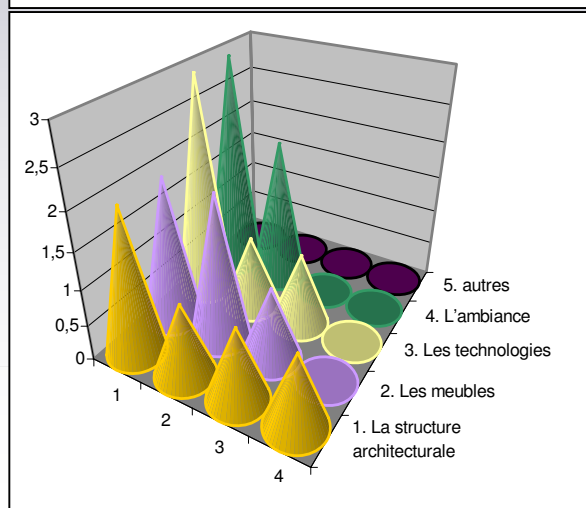
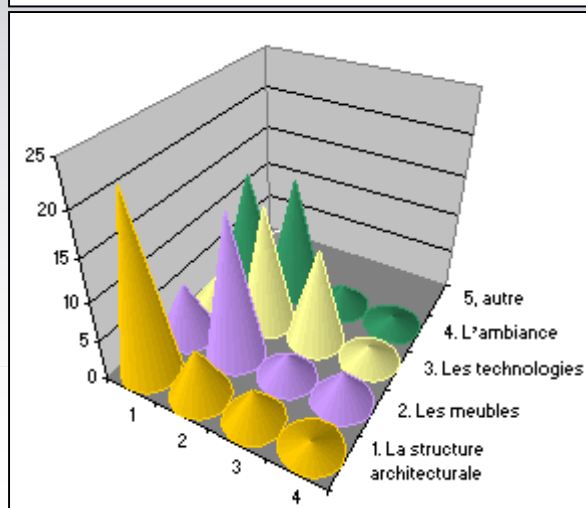


Figure 3. 19 : Les éléments touchant l'habitabilité dans l'espace maison et l'espace automobile

Dans la figure [3. 19], nous pouvons constater qu'un accord général autour des modalités proposées. Concernant l'habitabilité de la maison, nous trouvons que 85% des architectes interrogés sont « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec la première proposition : l'habitabilité d'un espace est plutôt reliée à la structure architecturale, 78% pensent qu'elle est reliée aux meubles, (58%) aux technologies et (88%) à l'ambiance.

Concernant l'habitabilité de l'automobile, nous trouvons que 60% des designers interrogées sont plutôt d'accord ou tout à fait d'accord avec la première proposition que l'habitabilité

d'un espace automobile est plutôt reliée à la structure architecturale, 80% qu'elle est reliée aux meubles, aussi (80%) aux technologies et (100%) à l'ambiance.

En conséquence, nous pouvons dégager un large consensus autour des modalités proposées. Ce résultat valide les quatre éléments proposés et dans les deux espaces (maison et automobile). Mais, le résultat obtenu de la part des architectes nous indique que seule la relation de l'habitabilité avec la structure architecturale a été la plus consensuelle (premier choix : tout à fait d'accord) avec un pourcentage de 67%. Ceci affirme notre point de vue sur le rôle crucial de cet élément sur l'amélioration de l'habitabilité dans la maison.

Avant de terminer l'analyse dans cette question, nous constatons à partir des résultats obtenus soit de la part des architectes soit de la part des designers que l'ambiance a eu le pourcentage le plus élevé parmi les modalités proposées. En effet, les analyses théoriques dans la première partie (§ 1. 4) nous indique un impact fort des nouvelles formes de l'automobile sur l'ambiance intérieure. Ceci rend à la structure architecturale une grande partie des effets de l'ambiance sur l'habitabilité. Par ailleurs, nous observons que les architectes et les designers n'ont ajouté aucun élément supplémentaire à part les quatre modalités que nous avons proposées. Ceci ajoute un autre argument sur le rôle important de la structure architecturale dans l'habitabilité de l'espace (maison et habitacle automobile).

3. 3. 3. 4. Les principes d'amélioration la qualité de l'habitabilité

Cette question pour but de valider les quinze critères de l'habitabilité que nous avons précisés dans notre recherche théorique. Pour cela, nous avons demandé aux spécialistes interrogés (architecte ou designer) de choisir parmi 15 critères proposés les six critères qu'il considère comme très importants pour améliorer la qualité de l'habitabilité de l'espace maison (pour l'architecte) et de l'espace de l'habitacle automobile (pour le designer). Ainsi, nous avons demandé à eux de numéroter leurs choix selon l'ordre d'importance. Néanmoins, nous leur avons laissé la possibilité d'ajouter d'autres critères qu'ils considèrent importants et qui ne sont pas cités dans la liste de critères proposés. Nous avons posé cette question de la manière suivante :

8. (Architecte) : Parmi les critères présentés ci-dessous, choisissez les 6 critères que vous considérez très importants pour améliorer la qualité de l’habitabilité de l’espace maison et numérotez les par ordre d’importance.

8. (Designer) : Parmi les critères présentés ci-dessous, choisissez les 6 critères que vous considérez très importants pour améliorer la qualité de l’habitabilité de l’espace automobile et numérotez les par ordre d’importance.

Ordre	Critères	Ordre	Critères	Ordre	Critères
	1-La flexibilité		6-Les matériaux		11-La sécurité
	2-La modularité		7-La continuité (fluidité)		12-La convivialité
	3-La transparence		8-L’esthétique		13-La commodité
	4-Les dimensions		9-La visibilité		14-La solidité
	5-La simplification d’usage		10-La liberté d’investir l’espace		15-L’adaptabilité

Autres (précisez) :

La figure [3. 20] montre les tableaux et les graphiques de la répartition du taux de réponses en nombre et en pourcentage.

		Résultat : Architecte- Maison									Résultat : Designer - Habitable								
Ordre	Critère	1	2	3	4	5	6	Total	%	classement	1	2	3	4	5	6	Total	%	classement
		1	La flexibilité	0	1	2	0	3	1	7	6,4	5	0	0	1	0	0	0	1
2	La modularité	2	2	1	0	1	1	7	6,4	5	0	2	1	0	1	0	4	14,3	1
3	La transparence	0	1	2	3	0	3	9	8,2	4	0	1	0	1	0	0	2	7,1	3
4	Les dimensions	4	3	1	0	0	3	11	10	2	1	0	0	0	0	0	1	3,6	4
5	La simplification d'usage	1	4	1	6	0	0	12	10,9	1	2	0	1	0	1	0	4	14,3	1
6	Les matériaux	3	0	1	0	5	1	10	9,1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5
7	La continuité (fluidité)	1	3	2	0	1	0	7	6,4	5	0	0	0	1	0	0	1	3,6	4
8	L'esthétique	1	2	0	3	2	1	9	8,2	4	1	0	0	0	2	0	3	10,7	2
9	La visibilité	0	0	0	1	0	2	3	2,7	9	0	1	0	1	0	0	2	7,1	3
10	La liberté d'investir l'espace	3	1	1	3	2	1	11	10	2	0	1	0	0	0	0	1	3,6	4
11	La sécurité	0	1	1	1	0	1	4	3,6	8	1	0	1	0	1	0	3	10,7	2
12	La convivialité	1	0	1	0	1	2	5	4,5	7	0	0	0	1	0	1	2	7,1	3
13	La commodité	1	1	2	1	0	1	6	5,5	6	0	0	0	1	0	0	1	3,6	4
14	La solidité	1	2	0	0	0	0	3	2,7	9	0	0	0	0	0	1	1	3,6	4
15	L'adaptabilité	0	0	4	0	1	1	6	5,5	6	0	0	1	0	0	1	2	7,1	3

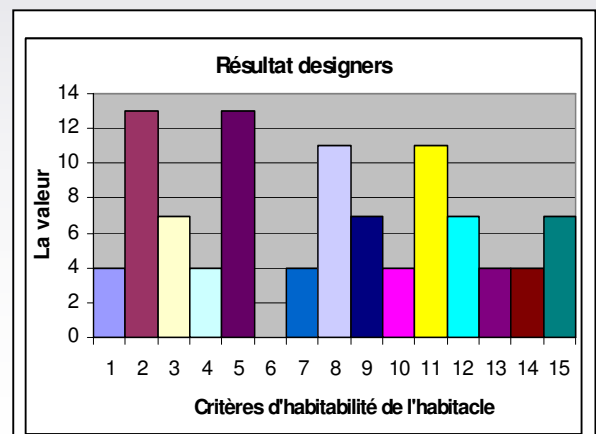
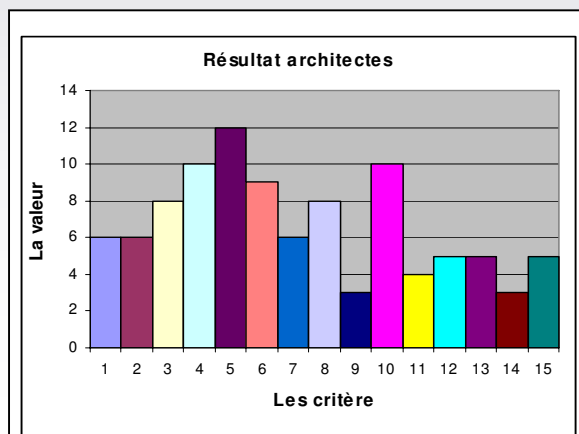


Figure 3. 20 : Les critères de l'habitabilité de l'espace maison selon les architectes et de l'espace habitacle selon les designers

La figure [3. 20] nous montre que selon les architectes, les six critères les plus importants pour améliorer la qualité de l'habitabilité de l'espace maison sont : La simplification de l'usage (10,9%), La liberté d'investir l'espace (10%), Les dimensions (10%), Les matériaux

(9,1%), La transparence (8,2%), L'esthétique (8,2%). Par contre, nous ne sommes pas arrivés à préciser dans le résultat obtenu de la part des designers un classement clair pour les six critères les plus importants pour améliorer la qualité de l'habitabilité de l'espace automobile. Cela est dû au fait que plusieurs critères ont des pourcentages identiques. Les cinq positions précisées d'après le résultat ont englobé tous les critères proposés sauf le critère « Les matériaux » qui n'a pas été sélectionné par les designers.

En conséquence, nous trouvons que tous les critères de l'habitabilité que nous avons proposés dans cette question ont été validés par les architectes comme étant critères importants pour améliorer la qualité de l'habitabilité dans l'espace maison. Les mêmes critères ont été validés par les designers pour améliorer l'habitabilité dans l'espace automobile sauf le critère « les matériaux ». Ceci confirme que la maison et l'automobile se rejoignent pour avoir les mêmes critères d'habitabilité. Ainsi, les architectes et les designers n'ont ajouté aucun critère supplémentaire dans leurs réponses hors ceux que nous avons proposés ce qui pourrait indiquer la nature universelle de ces critères et confirme notre point de vue que l'habitabilité de l'espace (maison ou automobile) s'établit toujours autour ces critères.

3. 3. 3. 5. L'impact des principes de la construction architecturale sur l'habitabilité

Cette question représente la troisième partie de notre questionnaire portant sur l'impact des principes de la construction architecturale sur l'amélioration de critères de l'habitabilité de l'espace maison et de l'espace habitacle automobile. Deux formulaires ont été préparés pour cette question. Le premier destiné aux architectes dans laquelle nous les avons interrogé sur le thème de la maison. Le deuxième a été destiné aux designers dans lequel nous les avons interrogé sur le thème de l'habitacle automobile.

Les principes évoqués dans cette question ont été initialement mis par les architectes et utilisés dans l'univers architectural de la maison. Nous avons postulé que ces principes peuvent être utilisés dans l'univers de la conception automobile. Donc, il nous faudrait construire une forme de la question comprenant ces principes et qui correspond avec l'univers de l'automobile. Pour cela, dans le formulaire de la question destiné aux designers, nous avons remplacé tous les vocabulaire et les expressions qui sont liés à la maison par des vocabulaires et des expressions liés à l'automobile (Ex : Sol = planché, fenêtre = vitre, pilotis = pilier,...)

Le formulaire principal de cette question destiné à l'architecte a été présenté comme suit :

Dans l'architecture de l'espace maison, êtes vous tout à fait d'accord, plutôt d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord avec les phrases suivantes :

Et celle destinée au designer a été :

Dans l'architecture de l'habitable automobile, êtes vous tout à fait d'accord, plutôt d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord avec les phrases suivantes :

Puis, cette question a été divisée en cinq parties selon les cinq principes de la construction architecturale déjà dégagés et qui sont : Le plan libre, la structure libre, les façades transparentes, les matériaux naturels et le toit-terrasse. Chaque partie de cette question a été établie autour d'un de ces principes et accompagnée d'une liste des critères d'habitabilité. De notre point de vue le principe évoqué a des impacts sur l'amélioration des critères d'habitabilité présentés sur cette liste. A partir d'échelles d'accord en quatre points, nous évaluerons la validité de notre postulat sur ce thème.

Nous n'avons pas cité dans le contexte des questions posées le nom du principe directement, mais nous avons cité les aspects par lesquels chacun de ces principes s'est concrétisé dans l'espace (maison ou habitacle automobile)^{*1}.

Nous analyserons les résultats de cette question en commençant par l'impact du principe « Le plan libre ».

3. 3. 3. 5. 1. L'impact du principe « Le plan libre »

Après l'énonciation du formulaire principal de la question 9 (voir le paragraphe précédent), nous avons présenté aux personnes interrogées (architectes ou designers) les aspects du principe « Le plan libre » accompagné d'une liste des critères de l'habitabilité de la manière suivante :

^{*1} Les aspects représentant des principes et les critères impactés par ces principes ont été précisés lors la formulation de la problématique scientifique (voir § 2. 2. 3 et 2. 2. 4).

a). (Architecte) : La suppression des contraintes des murs porteurs (les cloisons intérieures non porteuses et non nécessairement superposées) va améliorer :

a). (Designers) : La suppression de la console centrale va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1- La continuité (fluidité) de l'espace	[]	[]	[]	[]
2- La modularité de l'espace	[]	[]	[]	[]
3- La flexibilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
4- L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
5- Le sentiment de contrôle de l'espace	[]	[]	[]	[]
6- La qualité familiale de l'espace	[]	[]	[]	[]
7- L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
8- La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]

Les figures [3. 21 et 3. 22] présentent les tableaux et les graphiques de la répartition du taux des réponses en nombre et en pourcentage.

Modalité	Dans l'espace de la maison selon les architectes				Dans l'espace de l'habitable automobile selon les designers		
	Choix	Nombre	Total	%	Nombre	Total	%
1- La continuité (fluidité) de l'espace	1	22	30	91	1	4	80
	2	8			3		
	3	2	3	9	1	1	20
	4	1			0		
2- La modularité de l'espace	1	21	31	91	1	5	100
	2	10			4		
	3	3	3	9	0	0	0
	4	0			0		
3- La flexibilité de l'espace	1	18	30	91	0	5	100
	2	12			5		
	3	3	3	9	0	0	0
	4	0			0		
4- L'élargissement de l'espace	1	18	27	79	1	3	60
	2	9			2		
	3	5	7	21	2	2	40
	4	2			0		
5- Le sentiment de contrôle de l'espace	1	7	17	50	1	2	40
	2	10			1		
	3	12	17	50	3	3	60
	4	5			0		
6- La qualité familiale de l'espace	1	2	15	44	0	3	40
	2	13			3		
	3	14	19	56	2	2	60
	4	5			0		
7- L'esthétique de l'espace	1	13	23	70	1	2	40
	2	10			1		
	3	7	10	30	3	3	60
	4	3			0		
8- La commodité de l'espace	1	7	26	79	2	5	100
	2	19			3		
	3	5	7	21	0	0	0
	4	2			0		

Figure 3. 21 : Le tableau de l'impact du principe « Le plan libre » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage

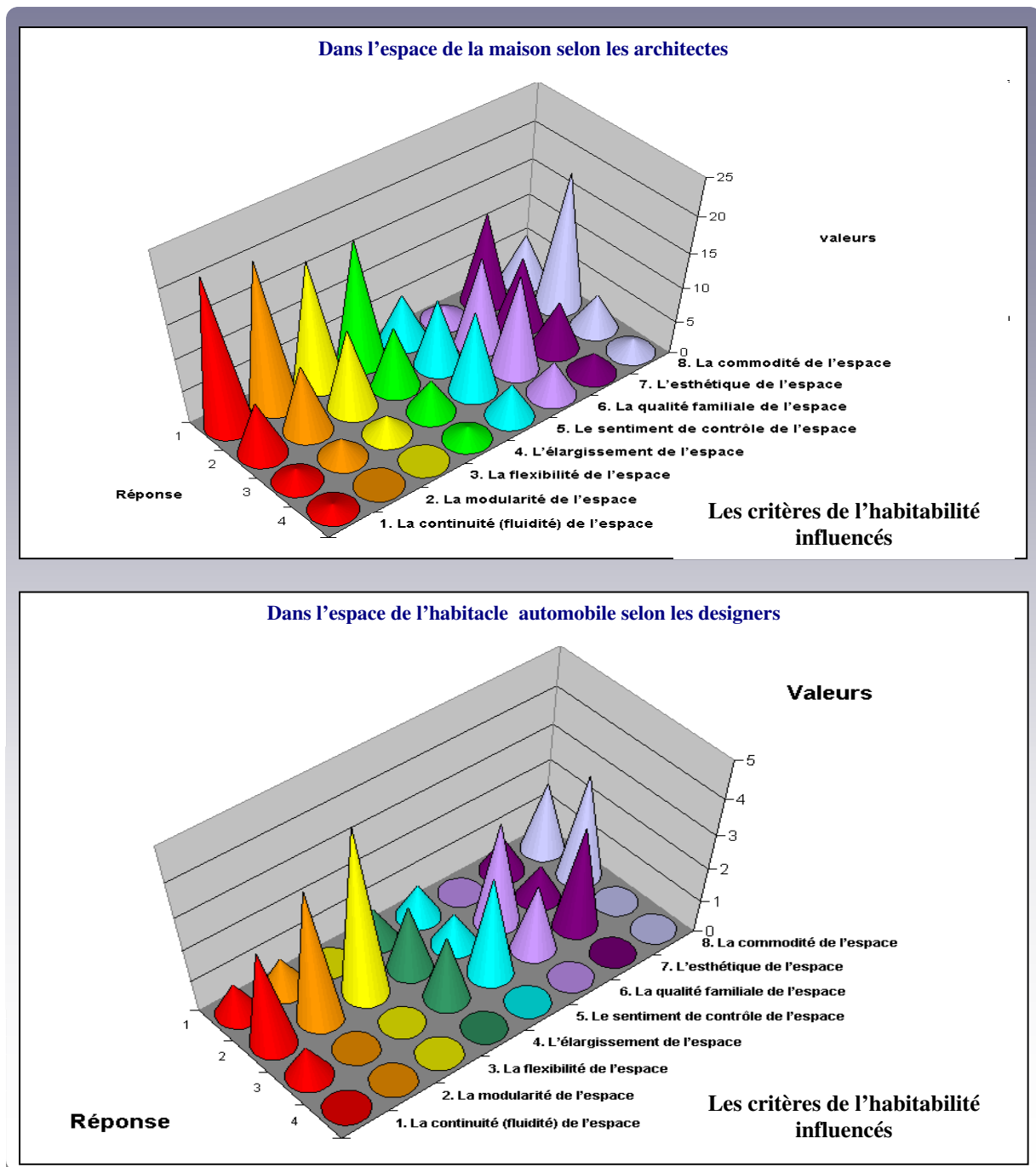


Figure 3. 22 : Les graphiques de l'impact du principe « Le plan libre » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage

Les figures [3. 21 et 3. 22] nous montrent que dans l'espace de la maison presque la totalité des architectes interrogés (91%) sont plutôt d'accord ou tout à fait d'accord avec la première et la deuxième ainsi le troisième modalité proposée. Ils voient que dans l'architecture de la maison, la suppression des contraintes des murs porteurs va améliorer la continuité, la modularité et la flexibilité de l'espace. Ainsi, (79%) d'entre eux voient que cela va améliorer

également l'élargissement et la commodité de l'espace. Ceux qui voient que cela améliorera aussi l'esthétique de l'espace représentent un pourcentage de (70%). Le sentiment de contrôle de l'espace aussi va connaître une amélioration selon la moitié (50%) de ces architectes. Par contre, un pourcentage de 44% des architectes seulement voit que cela améliorera la qualité familiale de l'espace.

Dans l'espace de l'habitable de l'automobile, nous trouvons que la totalité (100%) des designers interrogés sont tout à fait d'accord ou plutôt d'accord avec le fait que la suppression de la console centrale va améliorer la modularité, la flexibilité et la commodité de l'espace. Aussi, (80%) d'entre eux voient que cela va améliorer également la continuité (fluidité) de l'espace. Ceux qui voient que cela améliorera aussi l'élargissement de l'espace représentent un pourcentage de (60%). Par contre, un pourcentage de (40%) des designers seulement voit que cela améliorera le sentiment de contrôle, la qualité familiale et l'esthétique de l'espace.

Par conséquent, le résultat précédent nous indique qu'un accord général se manifeste chez les architectes autour de (87%) des modalités proposées. Seul le critère « la qualité familiale de l'espace » n'a pas été favorablement sélectionné. Ainsi, les designers ont été en accord avec 62% des modalités proposées. Par contre, le sentiment de contrôle, la qualité familiale et l'esthétique de l'espace n'ont pas été favorablement sollicités parmi les critères illustrés dans la liste.

Donc, nous pouvons conclure que dans la construction de la maison, l'application des dispositifs tel que supprimer les contraintes des murs porteurs et faire les cloisons intérieures non porteuses et non nécessairement superposées va avoir un impact positif sur l'amélioration des certains critères de l'habitabilité dans cet espace. Ainsi, la suppression de la console centrale contribue à améliorer certains critères de l'habitabilité dans l'espace de l'habitable automobile. Mais ces dispositifs ne sont que des aspects du principe « Le plan libre ». Ce qui confirme notre point de vue sur l'impact de ce premier principe de la construction architecturale de la maison sur l'amélioration de l'habitabilité de l'espace maison et de l'espace de l'habitable automobile. Néanmoins, ces résultats nous poussent à modifier la liste des critères associés avec ce principe et exclure « La qualité familiale » de cette liste. Car, les

architectes et les designers n'ont pas été favorables avec le positionnement de ce critère parmi les critères qui vont s'améliorer par l'application de ce principe^{*1}.

3. 3. 3. 5. 2. L'impact du principe « La structure libre »

Dans cette partie de la question (9), nous avons présenté aux échantillons (architectes et designers) les aspects du principe « La structure libre » accompagnés d'une liste des critères de l'habitabilité. Cette partie de la question a été posée de la manière suivante :

b). (Architectes) : La libération de l'espace maison au niveau du sol va améliorer :				
b). (Designers) : La libération de l'espace habitacle au niveau du plancher va améliorer :				
	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1- La flexibilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
2- La continuité (fluidité) de l'espace	[]	[]	[]	[]
3- La liberté à investir de l'espace	[]	[]	[]	[]
4- L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
5- La qualité familiale de l'espace	[]	[]	[]	[]
6- L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
7- La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]

Nous présentons dans les figures suivantes, les tableaux et les graphiques de la répartition du taux des réponses sur cette partie de la question (9) en nombre et en pourcentage.

^{*1} Nous n'allons pas exclure les critères « le sentiment de contrôle » et « l'esthétique de l'espace » car il n'y a pas un accord général sur l'exclusion de ces critères entre les architectes et les designers. Ils n'ont pas été favorablement sollicités que par des designers.

Modalité	Dans l'espace de la maison selon les architectes				Dans l'espace de l'habitable automobile selon les designers		
	Choix	Nombre	Total	%	Nombre	Total	%
1-La flexibilité de l'espace	1	18	29	91	4	5	100
	2	11			1		
	3	2	3	9	0	0	0
	4	1			0		
2-La continuité (fluidité) de l'espace	1	19	28	90	1	5	100
	2	9			4		
	3	2	3	10	0	0	0
	4	1			0		
3-La liberté à investir de l'espace	1	17	27	84	3	5	100
	2	10			2		
	3	4	5	16	0	0	0
	4	1			0		
4-L'élargissement de l'espace	1	13	25	81	1	5	100
	2	12			4		
	3	4	6	19	0	0	0
	4	2			0		
5-La qualité familiale de l'espace	1	2	14	45	3	4	80
	2	12			1		
	3	16	17	55	1	1	20
	4	1			0		
6-L'esthétique de l'espace	1	8	23	74	1	4	80
	2	15			3		
	3	6	8	26	1	1	20
	4	2			0		
7-La commodité de l'espace	1	6	25	78	3	5	100
	2	19			2		
	3	6	7	22	0	0	0
	4	1			0		

Figure 3. 23 : Les tableaux de l'impact du principe « La structure libre » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage

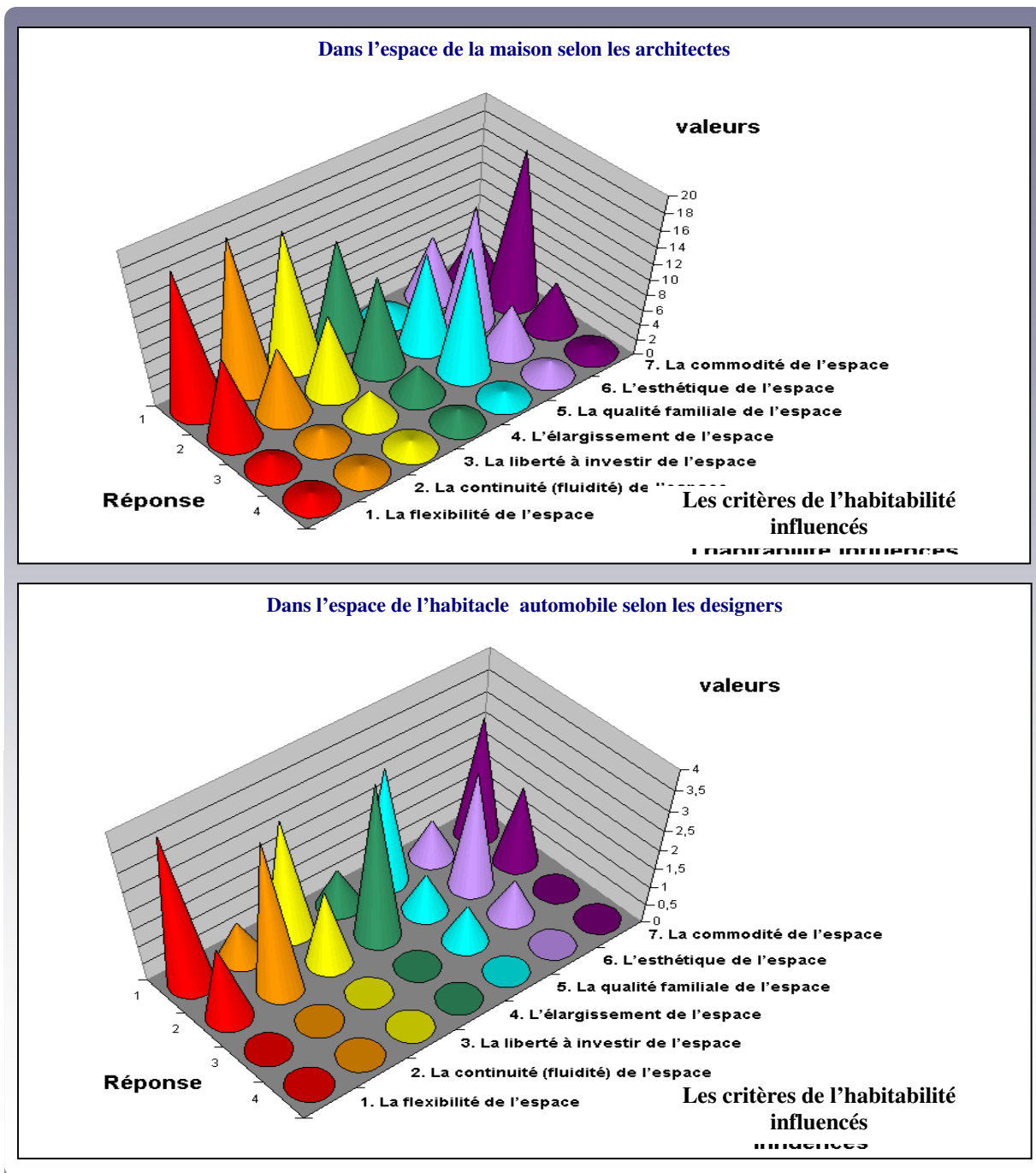


Figure 3. 24 : Les graphiques de l'impact du principe « La structure libre » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage

Les deux figures précédentes nous montrent que (91%) les architectes ont été tout à fait d'accord ou plutôt d'accord avec le fait que la libération de l'espace maison au niveau du sol va améliorer la flexibilité de l'espace, la continuité (fluidité) de l'espace (90%), la liberté d'investir l'espace (84%), l'élargissement de l'espace (81%), l'esthétique de l'espace (74%) et la commodité de l'espace (78%). En revanche, nous trouvons que le pourcentage est un peu

bas (45%) pour les architectes qui voient que cela va avoir un impact positif sur la qualité familiale de l'espace.

Du côté de l'espace de l'habitable automobile, nous trouvons que la totalité (100%) des designers ont été tout à fait d'accord ou plutôt d'accord avec le fait que la libération de l'espace habitacle au niveau du plancher va améliorer la flexibilité, la continuité (fluidité), l'élargissement, la qualité familiale et la liberté d'investir l'espace. Aussi, (80%) d'entre eux voient que cela améliorera aussi l'esthétique et la commodité de l'espace.

En conséquence, le résultat précédent nous indique qu'un accord général se manifeste chez les architectes autour de (86%) des modalités proposées alors que les designers ont été en accord avec la totalité (100%) des modalités proposées. Par ailleurs et encore une fois, seul le critère « la qualité familiale de l'espace » n'a pas été favorablement sollicité par les architectes parmi les critères cités dans la liste. Ceci nous conduit à exclure ce critère de la liste des critères proposés.

Donc, nous pouvons conclure que la libération de l'espace maison au niveau du sol et la libération de l'espace habitacle au niveau du plancher aura un impact positif sur l'amélioration des certains critères de l'habitabilité dans ces espaces. En effet, ces dispositifs ne sont que des aspects du principe « La structure libre ». Ce qui confirme notre point de vue sur l'impact de ce deuxième principe de la construction architectural de la maison sur l'amélioration de l'habitabilité de l'espace maison et de l'espace de l'habitable automobile.

3. 3. 3. 5. 3. L'impact du principe « Les façades transparentes »

Dans cette partie de la question (9), nous avons présenté aux échantillons (architecte et designers) l'un des aspects du principe « Les façades transparentes » qui a selon notre point de vue, des impacts positifs sur les critères d'habitabilité présentés dans la liste associée. La partie de cette question évoquant ce thème a été posée de la manière suivante :

c). (Architectes et Designers) : La libération de l'accès à la lumière naturelle va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1- La transparence de l'espace	[]	[]	[]	[]
2- La convivialité de l'espace	[]	[]	[]	[]
3- L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
4- La visibilité vers l'intérieur et l'extérieur de l'espace	[]	[]	[]	[]
5- La continuité (fluidité) de l'espace	[]	[]	[]	[]
6- L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
7- La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]

Nous présentons dans les deux figures suivantes, les tableaux et les graphiques de la répartition du taux des réponses sur cette partie de la question (9) en nombre et en pourcentage.

Modalité	Dans l'espace de la maison selon les architectes				Dans l'espace de l'habitable automobile selon les designers		
	Choix	Nombre	Total	%	Nombre	Total	%
1- La transparence de l'espace	1	22	30	91	3	4	80
	2	8			1		
	3	1	3	9	0	1	20
	4	2			1		
2- La convivialité de l'espace	1	14	24	75	1	5	100
	2	10			4		
	3	6	8	25	0	0	0
	4	2			0		
3- L'élargissement de l'espace	1	17	25	78	1	5	100
	2	8			4		
	3	5	7	22	0	0	0
	4	2			0		
4- La visibilité vers l'intérieur et l'extérieur de l'espace	1	21	30	88	4	5	100
	2	9			1		
	3	2	4	12	0	0	0
	4	2			0		
5- La continuité (fluidité) de l'espace	1	22	30	91	0	3	60
	2	8			3		
	3	1	3	9	2	2	40
	4	2			0		
6- L'esthétique de l'espace	1	14	24	75	0	3	60
	2	10			3		
	3	6	8	25	2	2	40
	4	2			0		
7- La commodité de l'espace	1	17	25	78	0	2	40
	2	8			2		
	3	5	7	22	3	3	60
	4	2			0		

Figure 3. 25 : Les tableaux de l'impact de principe « Les façades transparentes » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage

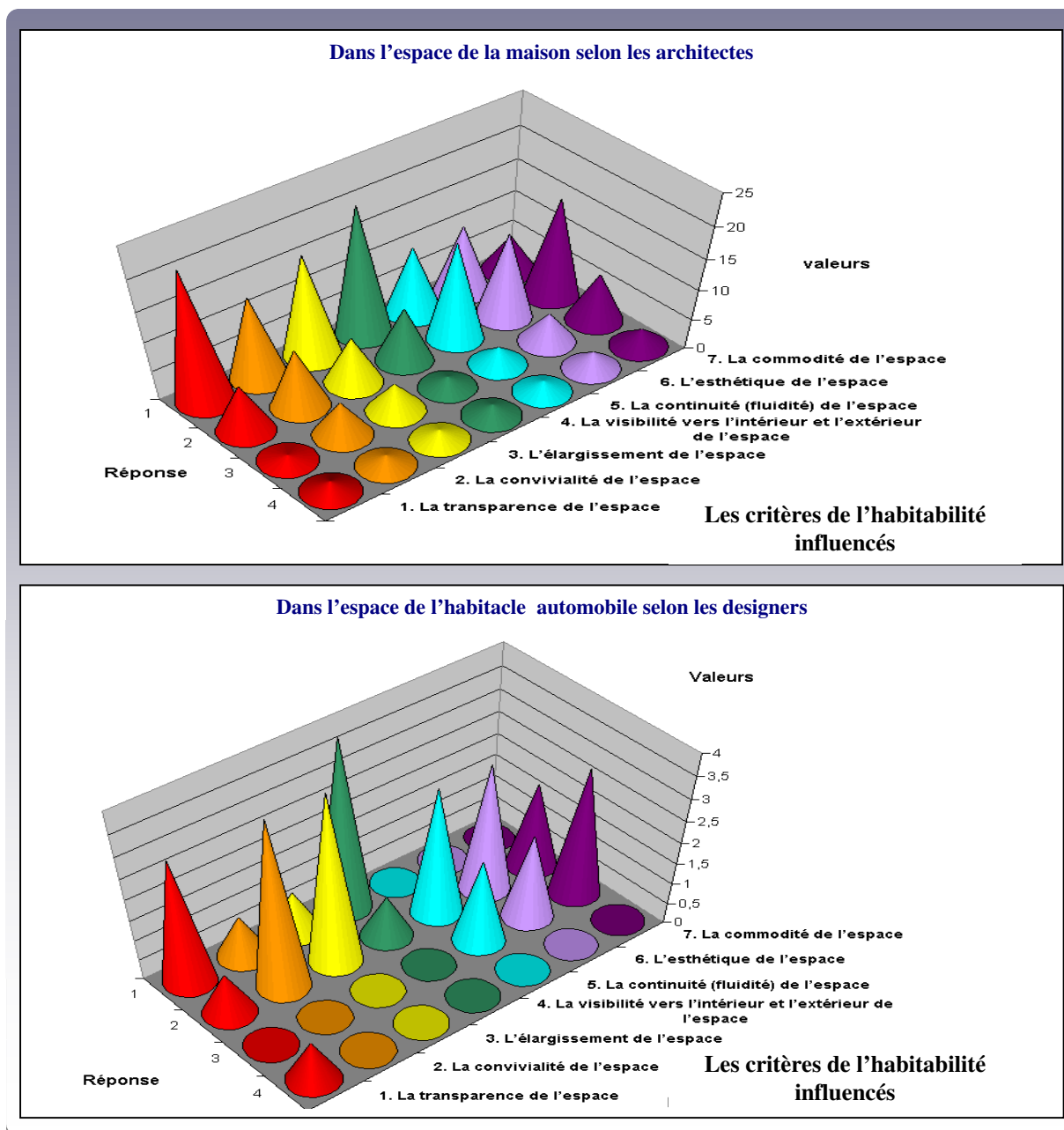


Figure 3. 26 : Les graphiques de l'impact de principe « Les façades transparentes » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage

Selon les figures [3. 25 et 3. 26], (91%) des architectes ont été tout à fait d'accord ou plutôt d'accord avec le fait que la libération de l'accès à la lumière naturelle dans l'espace de la maison va améliorer la transparence et la continuité de l'espace, la visibilité vers l'intérieur et l'extérieur dans l'espace (88%), l'élargissement et la commodité de l'espace (78%), l'esthétique et la convivialité de l'espace (75%).

Du côté de l'espace de l'habitacle automobile, nous trouvons que la totalité (100%) des designers ont été tout à fait d'accord ou plutôt d'accord sur le fait que la libération de l'accès

à la lumière naturelle dans l'espace de l'habitacle automobile va améliorer la convivialité, l'élargissement, la visibilité vers l'intérieur et l'extérieur dans l'espace, la transparence de l'espace (80%), l'esthétique et la continuité de l'espace (60%) et la commodité de l'espace (40%).

En conséquence, le résultat précédent nous indique qu'un accord général qui se manifeste chez les architectes autour de (100 %) des modalités proposées alors que les designers ont été en accord avec (86%) des modalités proposées. Par ailleurs, seul le critère « la commodité de l'espace» n'a pas été favorablement sollicité par les designers parmi les critères cités dans la liste.

Donc, nous pouvons conclure que la libération de l'accès à la lumière naturelle dans l'espace de la maison et dans l'espace de l'habitacle automobile aura un impact positif sur l'amélioration des certains critères de l'habitabilité dans ces espaces. En effet, ce dispositif n'est qu'un des aspects du principe « Les façades transparentes ». Ce qui confirme notre point de vue sur l'impact de ce troisième principe de la construction architecturale de la maison sur l'amélioration de l'habitabilité de l'espace maison et de l'espace de l'habitacle automobile.

3. 3. 3. 5. 4. L'impact du principe « Les matériaux naturels »

Dans cette partie de la question (9), nous avons présenté aux échantillons (architectes et designers) les aspects du principe « Les matériaux naturels » accompagnés d'une liste de critères de l'habitabilité. Cette partie de la question a été posée aux architectes et aux designers de la manière suivante :

d). (Architectes et Designers) : L'emploi des matériaux naturels (bois, pierre,) va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1- L'adaptabilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
2- La convivialité de l'espace	[]	[]	[]	[]
3- La qualité familiale de l'espace	[]	[]	[]	[]
4- L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
5- La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]

Nous présentons dans les deux figures suivantes, les tableaux et les graphiques de la répartition du taux des réponses sur cette partie de la question (9) en nombre et en pourcentage.

Modalité	Dans l'espace de la maison selon les architectes				Dans l'espace de l'habitable automobile selon les designers		
	Choix	Effectif	Total	%	Effectif	Total	%
1- L'adaptabilité de l'espace	1	2	15	48	0	0	0
	2	13			0		
	3	12	16	52	5	5	100
	4	4			0		
2- La convivialité de l'espace	1	18	31	94	1	4	80
	2	13			3		
	3	1	2	6	1	1	20
	4	1			0		
3- La qualité familiale de l'espace	1	12	26	84	0	3	60
	2	14			3		
	3	4	5	16	2	2	40
	4	1			0		
4- L'esthétique de l'espace	1	21	28	87	2	4	80
	2	7			2		
	3	4	4	13	1	1	20
	4	0			0		
5- La commodité de l'espace	1	3	15	47	0	1	20
	2	12			1		
	3	14	17	53	4	4	80
	4	3			0		

Figure 3. 27 : Les tableaux de l'impact du principe « Les matériaux naturels » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage

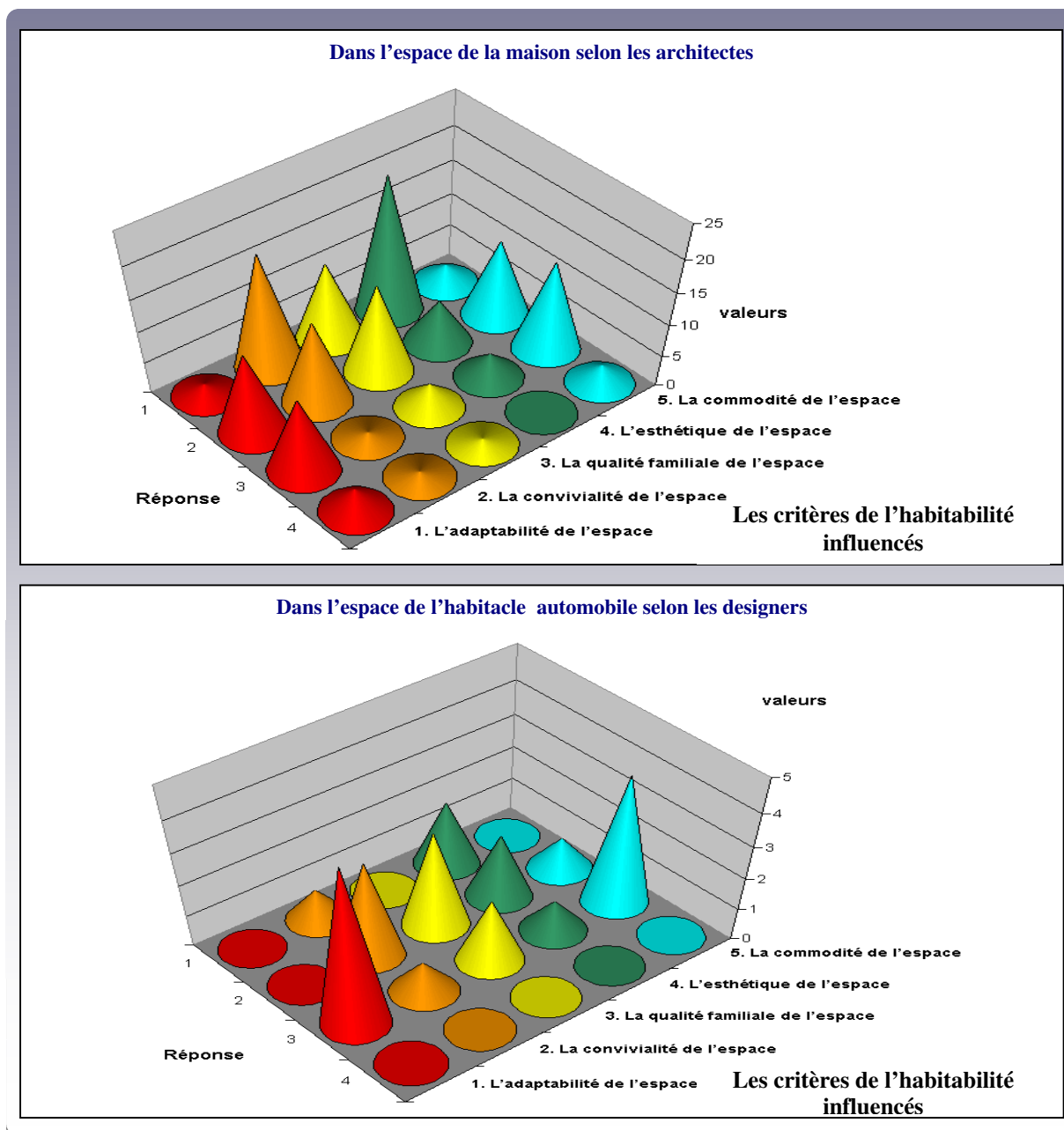


Figure 3. 28 : Les graphiques de l'impact de principe « Les matériaux naturels » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage

Selon les deux figures précédentes, nous observons que quasi la totalité des architectes interrogés (94%) sont plutôt d'accord ou tout à fait d'accord que l'emploi des matériaux naturels (bois, pierre, ...) dans l'architecture de la maison va améliorer la convivialité de l'espace. Aussi, (87%) d'entre eux voient que cela va améliorer l'esthétique de l'espace. Un pourcentage de (84%) voyent que cela va améliorer la qualité familiale de l'espace. Seulement (48%) voient que cela va améliorer l'adaptabilité de l'espace et (47%) voyent que cela va améliorer la commodité de l'espace.

Du côté de l'espace de l'habitable automobile, nous trouvons que (80%) des designers ont été tout à fait d'accord ou plutôt d'accord que l'emploi des matériaux naturels (bois, pierre, ...) dans l'espace de l'habitable automobile va améliorer la convivialité et l'esthétique de l'espace, la qualité familiale de l'espace (60%), la commodité de l'espace (20%). Par contre, il n'y a aucune réponse (0%) favorable à l'amélioration de l'adaptabilité de l'espace.

En conséquence, le résultat précédent nous indique qu'un accord se manifeste chez les architectes et les designers autour de (60 %) des modalités proposées. Les critères « l'adaptabilité » et « la commodité de l'espace » n'ont pas été favorablement sollicités ni par les architectes ni par les designers parmi les critères cités dans la liste. Ceci nous conduit à exclure ces deux critères de la liste des critères proposés.

Alors, nous pouvons conclure que l'emploi des matériaux naturels (bois, pierre, ...) dans l'espace de la maison et dans l'espace de l'habitable automobile aura un impact positif sur l'amélioration des certains critères de l'habitabilité dans ces espaces. En effet, ces dispositifs ne sont que des aspects du principe « Les matériaux naturels ». Ce qui confirme notre point de vue sur l'impact de ce quatrième principe de la construction architectural de la maison sur l'amélioration de l'habitabilité de l'espace maison et de l'espace de l'habitable automobile.

3. 3. 3. 5. 5. L'impact du principe « Le toit-terrasse »

Dans cette partie de la question (9), nous avons présenté aux échantillons (architectes et designers) les aspects du principe « Le toit-terrasse » accompagné d'une liste de critères de l'habitabilité. Cette dernière partie de la question a été posée aux architectes et aux designers de la manière suivante :

e). (Architectes) : L'intégration de la nature (jardins, plantes, espaces verts,) va améliorer :				
e). (Designers) : L'intégration de la nature (plantes, fleurs,) va améliorer :				
	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1- L'adaptabilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
2- L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
3- L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
4- La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]
5- La convivialité de l'espace	[]	[]	[]	[]

Nous présentons dans les figures suivantes, les tableaux et les graphiques de la répartition du taux des réponses sur cette partie de la question (9) en nombre et en pourcentage.

Modalité	Dans l'espace de la maison selon les architectes				Dans l'espace de l'habitacle automobile selon les designers		
	Choix	Nombre	Total	%	Nombre	Total	%
1- L'adaptabilité de l'espace	1	6	14	45	0	0	0
	2	8			0		
	3	14	17	55	5	5	100
	4	3			0		
2- L'élargissement de l'espace	1	11	26	81	0	2	40
	2	15			2		
	3	6	6	19	3	3	60
	4	0			0		
3- L'esthétique de l'espace	1	22	33	100	2	4	80
	2	11			2		
	3	0	0	0	1	1	20
	4	0			0		
4- La commodité de l'espace	1	7	20	61	0	1	20
	2	13			1		
	3	11	13	39	4	4	80
	4	2			0		
5- La convivialité de l'espace	1	20	32	100	0	0	0
	2	12			0		
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0			0		

Figure 3. 29 : Les tableaux de l'impact de principe « Le toit-terrasse » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en nombre et en pourcentage

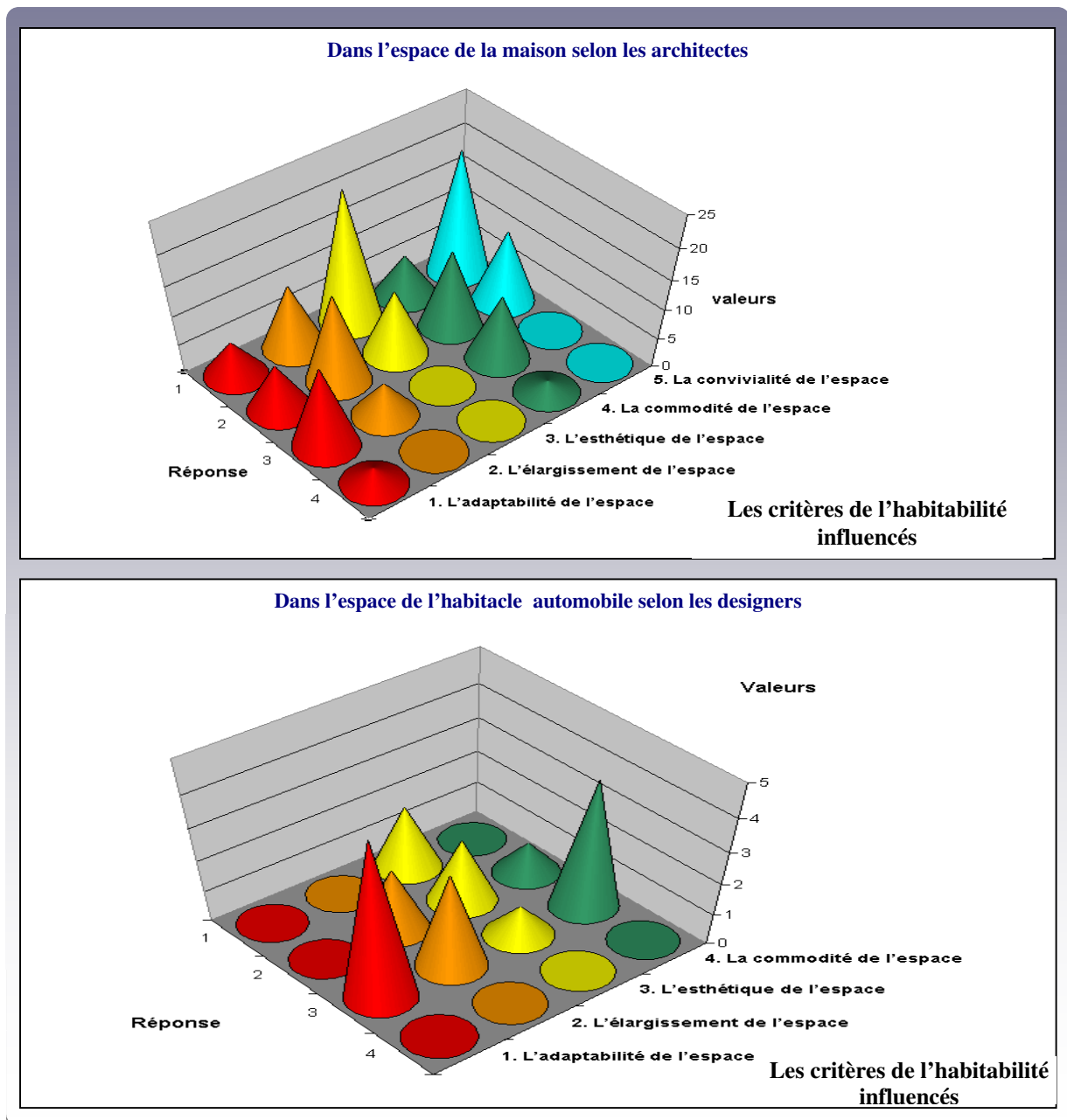


Figure 3. 30 : Les graphiques de l'impact de principe « Le toit-terrace » sur l'amélioration des critères de l'habitabilité en pourcentage

Les figures [3. 29 et 3. 30] montrent que la totalité des architectes interrogés (100%) sont plutôt d'accord ou tout à fait d'accord avec le fait que l'intégration de la nature (jardins, plantes, espaces verts,) dans l'architecture de la maison va améliorer la convivialité et l'esthétique de l'espace, l'élargissement de l'espace (81%), la commodité de l'espace (61%). Seulement (45%) qui voient que cela va améliorer l'adaptabilité de l'espace.

Du côté de l'espace de l'habitable automobile, nous trouvons que (80%) des designers ont été tout à fait d'accord ou plutôt d'accord que l'intégration de la nature (plantes, fleurs,)

dans l'espace de l'habitable automobile va améliorer l'esthétique de l'espace, l'élargissement de l'espace (40%), la commodité de l'espace (20%). Par contre nous ne trouvons aucune réponse (0%) favorable à l'amélioration de la convivialité et l'adaptabilité de l'espace.

En conséquence, le résultat précédent nous indique qu'un accord se manifeste chez les architectes autour de (80%) des modalités proposées alors que les designers ont été en accord avec (20%) seulement des modalités proposées. Le critère « l'adaptabilité » n'a pas été favorablement sollicité ni par les architectes ni par les designers parmi les critères cités dans la liste. Ceci nous conduit à exclure ce critère de la liste des critères proposés.

Alors, nous pouvons conclure que l'intégration de la nature (jardin, plantes, espaces verts, fleurs...) dans l'espace de la maison et dans l'espace de l'habitable automobile aura un impact positif sur l'amélioration de certains critères de l'habitabilité dans ces espaces. En effet, ces dispositifs ne sont que des aspects du principe « Le toit-terrasse ». Ce qui confirme notre point de vue sur l'impact de ce cinquième principe de la construction architectural de la maison sur l'amélioration de l'habitabilité de l'espace maison et de l'espace de l'habitable automobile.

3. 3. 3. 6. L'identification des critères de l'habitabilité de la maison



Cette question a été posée à la fois aux architectes et aux designers mais avec des ordres d'apparition différente dans les questionnaires (sous le numéro 10 dans le formulaire destinée aux architectes et sous le numéro 15 dans celui destinée aux designers). Elle est incluse dans le quatrième groupe de notre questionnaire qui porte sur la présence des critères de l'habitabilité dans l'espace (maison et habitacle). Pour réaliser cette question, nous avons illustré dans une grille les dix images déjà sélectionnés dans le secteur maison lors de la première étape expérimentale (voir § 3. 2. 2. 1. 1. 1). Puis, nous avons demandé aux architectes et designers de préciser les caractéristiques qu'ils peuvent observer à partir des images en choisissant entre cinq caractéristiques associées à chaque image. Nous leur avons laissé la possibilité d'ajouter d'autres caractéristiques qu'ils peuvent observer dans l'image et qui n'ont pas été citées dans la liste des caractéristiques associées. Nous avons donné la même liste des caractéristiques pour toutes les images. Ces cinq caractéristiques ont été choisies à partir des 15 critères de l'habitabilité que nous avons déjà précisés et qui ont été validés lors de la question 8 (voir § 3. 2. 3. 6). L'observation d'une caractéristique (critère de l'habitabilité) indique qu'un ou plusieurs principes de la construction architecturale sont

utilisés dans l'espace illustré. Nous avons exclu les critères qui représentent l'utilisation du principe la matériaux naturelles car ce principe est facilement identifiable par rapport aux autres (voir § 2. 2. 3).

Cette question a pour but de préciser les aspects d'application des principes de la construction architecturale dans l'espace de la maison d'aujourd'hui. Nous pourrions également vérifier l'impact d'utilisation de ces principes sur l'amélioration des critères de l'habitabilité dans cet espace. Aussi, cela va nous permettre de préciser les critères d'habitabilité les plus présents et ceux absents dans ces espaces. Cela va nous permettre de préciser les principes de la construction architecturale utilisés et ceux qui manquent. Par conséquent, les résultats vont nous permettre de vérifier la pertinence du positionnement des groupes de catégorisation sur le mapping de la maison d'aujourd'hui que nous avons construit lors de la première étape expérimentale (voir § 3. 2. 2. 1. 1).

Comme exemple de cette question, nous nous limitons ici à présenter les deux premières images avec la liste des critères proposés (Pour la question complète voir Annexes 1).

10. Le tableau ci-dessous, présente différentes images de l'espace dans la maison. En vous servant des mots présentés au dessous de chaque image, choisissez les caractéristiques que vous pouvez observer à partir de chaque image.
(Vous avez la possibilité de choisir plusieurs caractéristiques pour la même image. Vous pouvez aussi, ajouter d'autres caractéristiques qui ne sont pas parmi la liste)

Image 1		Image 2	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :

La figure [3. 31] montre les partitions des réponses des architectes et des designers en nombre et en pourcentage.

Images	Critère	Architectes				Designers			
		Nombre	%	Total en %	Classement	Nombre	%	Total en %	Classement
Image 1	1	21	28	14,8	1	5	56	20,45	1
	2	26	34			3	33		
	3	12	16			0	0		
	4	8	11			0	0		
	5	9	12			1	11		
Image 2	1	11	20	10,5	5	0	0	4,55	5
	2	13	24			0	0		
	3	1	2			0	0		
	4	1	2			0	0		
	5	28	52			2	100		
Image 3	1	9	17	10,2	6	3	60	11,36	3
	2	13	25			0	0		
	3	4	8			0	0		
	4	6	12			0	0		
	5	20	38			2	40		
Image 4	1	4	21	3,7	10	1	20	11,36	3
	2	2	11			0	0		
	3	1	5			0	0		
	4	1	5			0	0		
	5	11	58			4	80		
Image 5	1	4	20	3,9	9	1	33	6,82	4
	2	5	25			2	67		
	3	2	10			0	0		
	4	4	20			0	0		
	5	5	25			0	0		
Image 6	1	15	29	10,0	7	1	17	13,64	2
	2	13	25			2	33		
	3	8	16			1	17		
	4	5	10			0	0		
	5	10	20			2	33		
Image 7	1	8	17	9,2	8	1	33	6,82	4
	2	7	15			2	67		
	3	11	23			0	0		
	4	11	23			0	0		
	5	10	21			0	0		
Image 8	1	15	24	12,1	3	0	0	6,82	4
	2	15	24			0	0		
	3	15	24			0	0		
	4	11	18			0	0		
	5	6	10			3	100		
Image 9	1	13	18	14,1	2	1	20	11,36	3
	2	14	19			0	0		
	3	17	24			2	40		
	4	24	33			2	40		
	5	4	6			0	0		
Image 10	1	19	32	11,5	4	0	0	6,82	4
	2	21	36			0	0		
	3	4	7			0	0		
	4	4	7			1	33		
	5	11	19			2	67		

Figure 3. 31 : Les tableaux des critères de l'habitabilité observés à partir des images de l'espace de la maison

La figure suivante montre les graphiques de pourcentages des réponses obtenues sur les critères de l'habitabilité observés à partir des images des espaces des concept-cars.

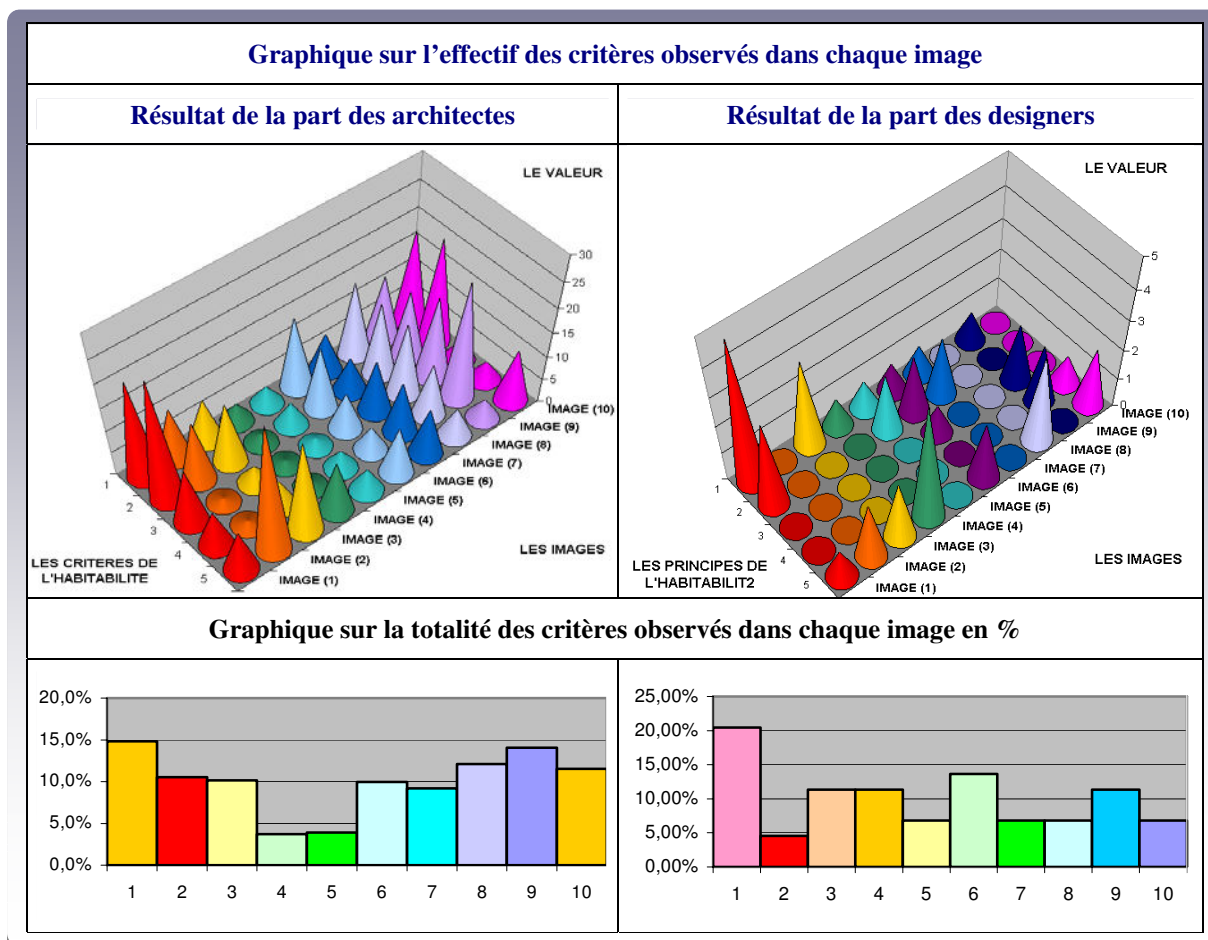


Figure 3. 32 : Les graphiques critères de l'habitabilité observés à partir des images de l'espace de la maison

Les résultats apparus dans les deux figures précédentes nous permettent de faire deux types d'analyse. La première analyse sera au niveau des image et la deuxième au niveau des caractéristiques observées (critères de l'habitabilité). Pour chaque image, les deux critères qui ont eu les pourcentages les plus élevés seront considérés comme étant les critères de référence de cette image. Ils nous servent à préciser les principes de la construction architecturale utilisés dans l'espace illustré par l'image. Puis, l'image sera une source principale des aspects concrétisés par ces principes.

3. 3. 3. 6. 1. Analyse au niveau d'image:

Nous analyserons les résultats obtenus selon le classement final des images en commençant par l'image qui a eu le pourcentage le plus élevé. Nous allons nous baser sur les résultats obtenus de la part des architectes car leurs réponses sont beaucoup plus nombreuse que celles des designers.

1. Image (1) : Nous pouvons constater à partir de la figure [3. 31] que l'image (1) a eu le pourcentage le plus élevé parmi les dix images illustrées. Avec un pourcentage de 14,8 %, cette image occupe la première position selon l'observation de critère « L'habitabilité ». Ce pourcentage est élevé est dû à la forte présence des deux critères qui sont :

- « La visibilité » (34%) qui est plutôt un indicateur de l'utilisation des principes « Les façades transparentes » et « Le toit-terrasse ».
- « La fluidité » (28%) qui est initialement un indicateur de l'utilisation des principes « Le plan libre » puis de principe « La structure libre ».

Nous notons également des pourcentages importants pour « La flexibilité » (16%), « La convivialité » (12%) et « L'adaptabilité » (11%) qui font initialement référence aux principes « La structure libre », « Le plan libre », « Les façades transparentes » et « Les matériaux naturels ».

Selon la figure [3. 32], le résultat obtenu de la part des designers a été en accord avec cette classification, mais avec une petite différence des pourcentages des critères références observés, (55%) pour « La fluidité », (33%) pour « La visibilité ». Cela signifie que selon les designers, le principe « Le plan libre » a l'impact le plus fort sur cet espace puis en deuxième place vient le principe « La structure libre ». « La convivialité » (11%) vient en dernier position pour confirmer le rôle de principe « Les matériaux naturelles ».

Effectivement, cette image a été sélectionnée à partir du groupe (1) qui est inclus dans la zone (A) du premier mapping que nous avons construit sur l'espace maison lors de la première partie expérimental (voir § 3. 2. 3. 1. 1. 1). Cette zone fait référence à des types d'espaces maisons qui regroupent la majorité des principes de la construction. Les principes « Le plan libre », « La structure libre » et « Les façades transparentes » ont été employés intensivement et quasiment par les mêmes proportions. Néanmoins, nous notons une faible utilisation du principe « Les matériaux naturelles ». Le groupe (1) inclus dans cette zone a été catégorisé et positionné sur le mapping selon l'apparition quasi identique pour les principes « Le plan libre », « La structure libre », « Les façades transparentes ». Quant au principe « Les matériaux naturels », il a un rôle secondaire dans cette catégorisation. Lors la formalisation de notre problématique, nous avons précisé que ces principes ont des impacts forts sur la majorité des critères de l'habitabilité (voir § 2. 2. 3) et le résultat de la question 9 a confirmé cet impact (voir §3. 2. 3. 7). Maintenant, si nous comparons cela (les principes par lesquels ce

groupe a été catégorisé et s'est positionné sur le mapping) avec le résultat obtenu (les principes trouvés selon le résultat de cette question), nous trouvons que il y a une concordance générale entre les deux.

Par conséquent, le résultat que nous avons obtenu sur cette image confirme la pertinence de la catégorisation et du positionnement du groupe (1) sur le mapping. Donc, nous pouvons considérer ce groupe une source primaire pour les aspects d'application des trois principes de la construction architecturale qui sont : « Le plan libre », « La structure libre » et « Les façades transparentes ». Il sera aussi une source secondaire de l'application du principe « Les matériaux naturels ». Ces principes contribuent à améliorer certains critères de l'habitabilité de l'espace tel que la visibilité, la fluidité, la flexibilité et « Le plan libre », « La structure libre » et « Les façades transparentes ».

2. Image (9) : Avec un pourcentage de 14,1%, cette image occupe la deuxième position selon l'observation des critères d'habitabilité. Ce pourcentage est élevé grâce à la forte présence des deux critères qui sont :

- « L'adaptabilité » (24%) qui est un indicateur de l'utilisation des principes « Les matériaux naturels » et « Le toit-terrasse ».
- « La flexibilité » (17%) qui est un indicateur de l'utilisation du principe « La structure libre » puis du principe « Le plan libre ».

Nous notons également des pourcentages importants pour la visibilité (14%) et « La fluidité » (13%) qui font initialement référence aux principes « Les façades transparentes », « Le plan libre » et « La structure libre ». Nous pouvons observer aussi une faible présence de « La convivialité » (4%) qui fait ici référence au principe « Les matériaux naturels ».

A l'opposé des architectes, le résultat en provenance des designers met cette image en troisième place. Mais ils ont été en accord sur les pourcentages importants de présence des critères références qui sont « L'adaptabilité » (40%) et « La flexibilité » (40%). Ceci signifie que selon les designers les principes « Les matériaux naturels », « La structure libre » et « Le plan libre » ont l'impact le plus fort sur cet espace. « La fluidité » (20%) vient en dernière position pour confirmer le rôle des principes « Le plan libre » et « La structure libre ».

Cette image a été sélectionnée à partir du groupe (8) qui est inclus dans la zone (D) sur le mapping maison. Selon notre classification initiale, cette zone reflète la présence forte des principes de la construction architecturale tels que « La structure libre », « Le plan libre » et

« Le toit-terrasse » et un faible rôle du principe « Les façades transparentes » et « Les matériaux naturels ». Effectivement, le groupe 8 inclus dans cette zone a été catégorisé et positionné sur le mapping selon l'apparition des principes « Le toit terrasse » et « La structure libre ». Ces deux principes ont des impacts forts sur « L'adaptabilité » et « La flexibilité » de l'espace. Mais, nous avons constaté que l'image sélectionnée ne montre pas une présence forte du principe « Le toit terrasse ». Aussi il montre une présence modeste du principe « Les matériaux naturels ».

Par conséquent, le résultat que nous avons obtenu sur cette image nous indique que l'adaptabilité de cet espace est liée ici principalement au principe « Le plan libre » qui a une présence forte dans cet espace et en deuxième place au principe « Les matériaux naturels ». Donc, cela nous conduit à effectuer une modification sur la catégorisation des images dans le groupe (8) ou bien de créer un autre groupe qui correspond à ces nouvelles données. Ce nouveau groupe pourra essentiellement nous fournir les aspects des principes de la construction architecturale tel que « La structure libre », « Le plan libre » et « Les matériaux naturels » qui contribuent à améliorer « L'adaptabilité » et « La flexibilité » et « La fluidité » de l'espace.

Après cette présentation détaillée de l'analyse du résultat de la première et la deuxième image, nous allons présenter les analyses concernant les autres images dans la grille récapitulative suivante :

Classification De l'image	Groupe	Zone	Critères de référence	Principes influents	Confirmation ou modification de la position sur le mapping
3. Image (8)	5	B&C	La flexibilité (24%) La visibilité (24%) La fluidité (24%)	La structure libre Le plan libre Les façades transparentes	Confirmation
4. image (10)	6	C	La visibilité (36%) La fluidité (32%)	Le plan libre Le toit-terrasse Les façades transparentes	Confirmation
5. Image (2)	4	B	La convivialité (52%) La visibilité (24%)	Le plan libre Les matériaux naturels	Confirmation
6. Image (3)	3	B	La convivialité (38%) La visibilité (25%)	Les matériaux naturels Le plan libre	Confirmation
7. Image (6) ^{*1}	12	E	La fluidité (29%) La visibilité (25%)	Le plan libre Les façades transparentes	Confirmation
8. Image (7)	6	C	La flexibilité (23%) L'adaptabilité (23%)	Le plan libre	Confirmation

Pour les potions 9 et 10 Nous allons exclure la présentation de l'analyse sur l'image 5 (3,9%) du groupe (5) et l'image 5 (3,7%) du groupe (4) qui ont occupé les deux dernières positions selon l'observation des critères d'habitabilité. Avec leurs faibles pourcentages, elles ne seront pas utiles comme des sources d'aspects de l'utilisation des principes de la construction architecturale désirés. Par conséquent, le résultat que nous avons obtenu sur ces deux images nous conduit à modifier la catégorisation des images dans le groupe (5) et repositionner ce groupe sur le mapping.

De l'analyse précédente, nous sommes arrivés à valider le positionnement de dix groupes sur douze sur le mapping de l'espace de la maison. Cela indique que (83%) du contenu de ce mapping est bien catégorisé et positionné. Les deux groupes qui restent ont besoin d'un travail supplémentaire pour les repositionner ou les catégoriser sur ce mapping. Le fait d'avoir ce

^{*1} Cette image a été sélectionnée à partir du groupe (12) qui est inclus dans la zone (E). Cette zone représente une combinaison ou une zone intermédiaire entre les quatre zones apparues sur le mapping maison (voir § 3. 2. 2. 1. 1). Elle montre une présence de tous les principes de la construction architecturale mais avec une proportion d'utilisation modeste. Il est difficile de noter une domination d'un principe sur les autres. Le groupe (12) inclus dans cette zone a été positionné sur le mapping selon l'apparition simultanée et équilibrée des principes « Le plan libre », « La structure libre », « les façades transparentes », « Le toit-terrasse » et « Les matériaux naturels ». En conséquence, la résultat que nous avons obtenu sur l'image confirme la pertinence du positionnement de ce groupe sur le mapping. Donc, le groupe (12) sera pour nous un exemple de représentation des aspects des cinq principes de la construction architecturale qui contribuent à améliorer la majorité des critères de l'habitabilité de l'espace.

pourcentage élevé de groupes qui sont bien positionnés et catégorisés indique que notre démarche de réalisation de ce mapping a été juste et est applicable. Donc nous pouvons désormais catégoriser et classifier l'espace de la maison selon l'utilisation des principes de la construction architecturale. Ceci va nous fournir les différents aspects par lesquels ces principes peuvent être concrétisés dans l'espace.

Avec cela, nous arrivons à terminer l'analyse de cette question au niveau des images. Nous allons maintenant effectuer l'analyse au niveau des critères.

3. 3. 3. 6. 2. Analyse au niveau des critères:

Cette analyse a pour but de préciser les principes de la construction architecturale les plus et les moins utilisés dans l'espace des maisons illustré par les images. En analysant les pourcentages de présence des critères d'habitabilité dans les espaces illustrés, nous pourrions atteindre ce but.

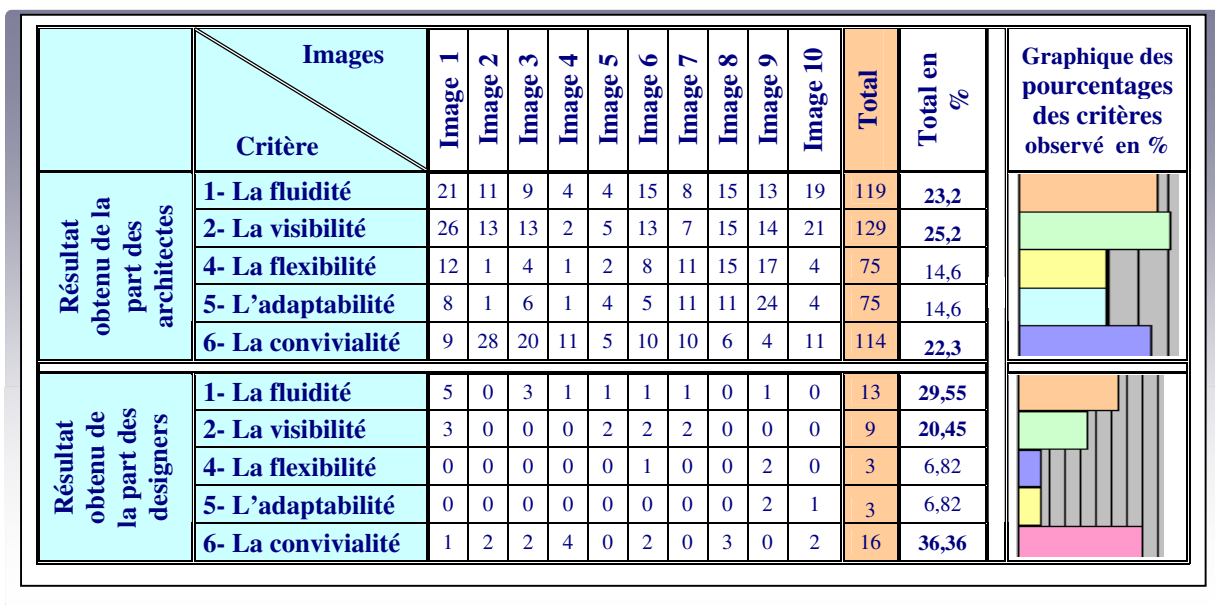


Figure 3. 33 : Les tableaux et les graphiques de la présence des critères d'habitabilité observés dans les images de l'espace de la maison

Selon le résultat qui découle des réponses des architectes, nous notons que « La visibilité » (25,2%) a eu le pourcentage d'observation le plus élevé parmi les cinq critères proposés avec chaque image. Nous avons précisé lors de la formalisation de la problématique (voir § 2. 2. 3) que ce critère est initialement un indicateur de l'utilisation du principe « Les façades transparentes ». Le résultat de la question 9 a confirmé ce postulat (voir §3. 2. 3. 7. 3). Puis et

avec un pourcentage de (23,2%), « La fluidité » vient en deuxième position parmi les critères observés dans les espaces illustrés. Ce principe est initialement un indicateur de l'utilisation des principes « Le plan libre » puis « La structure libre » (voir §3. 2. 3. 7. 1 et § 3. 2. 3. 7. 2). « La convivialité » occupe la troisième place avec un pourcentage de (22,3%) et elle est un indicateur de l'utilisation des principes « Le toit-terrasse » et « Les matériaux naturels » (voir § 3. 2. 3. 7. 4 et § 3. 2. 3. 7. 5). Finalement, « La flexibilité » et « L'adaptabilité » avec un pourcentage de (14,6%) pour chacune, sont des indicateurs de l'utilisation des principes « La structure libre » est « Le plan libre » pour la flexibilité puis « Les matériaux naturels » et « Le toit-terrasse » pour « L'adaptabilité ».

A l'opposé des architectes, le résultat qui provient des designers [figure 3. 33] met en avant « La convivialité » avec un pourcentage de (36,36%). Mais ils ont été en accord avec les architectes sur deuxième position concernant « La fluidité » (29,55%). « La flexibilité » vient en troisième position avec un pourcentage de (20,45%). Puis, « La flexibilité » et « L'adaptabilité » avec un pourcentage de (6, 82%) pour chacune. Le résultat provenant des designers est donc en (60%) en accord avec celui provenant des architectes.

Par conséquent, nous pouvons constater que le principe « Le plan libre » a été le principe le plus utilisé dans les espaces illustrés par les images. Puis, « Les façades transparentes » et « La structure libre » viennent en deuxième position et « Les matériaux naturels » en troisième. Par contre, nous constatons qu'il y a une faible utilisation du principe « Le toit-terrasse » dans ces espaces. Ainsi, nous pouvons constater qu'il y a un certain nombre de principes de la construction architecturale qui ont des impacts qui dépassant ceux que nous avons déjà précisés. « Le plan libre » par exemple a des influences forte sur « La visibilité » et « L'adaptabilité » de l'espace ainsi que le principe « Le toit terrasse » a influencé « La visibilité ».

3. 3. 3. 7. L'influence de la maison sur l'automobile

Cette question provient du groupe 5 du questionnaire. Elle a pour but de préparer le spécialiste interrogé (architecte et designer) s'accommoder aux thèmes de certaines questions (14, 15, 16) qui sont différents de la spécialité initiale de ce spécialiste. Ainsi, le résultat de cette question permet la mise en évidence de la vision des spécialistes (architecte et designer) sur l'influence de l'architecture de la maison sur l'architecture de l'automobile et

l'amélioration de son habitabilité. Nous avons posé aux individus interrogés (architectes et designers) la question de la manière suivante :

11. A votre avis, est ce qu'il y a une influence de l'architecture de la maison sur l'architecture de l'automobile ?

Oui Non Je ne sais pas

Si oui, est ce que cette influence à un impact sur l'amélioration de la qualité de l'habitabilité de l'automobile ?

Oui Non Je ne sais pas

La figure suivante montre la répartition du taux des réponses obtenues de la part des architectes et des designers en nombre et en pourcentage.

Question 11. a. A votre avis, est ce qu'il y a une influence de l'architecture de la maison sur l'architecture de l'automobile ?							
Choix	Modalité	Architecte			Designer		
		Nombre	%	Graphique	Nombre	%	Graphique
1	Oui	14	41		2	40	
2	Non	13	38		2	40	
3	Je ne sais pas	7	21		1	20	

Question 11. b. Si oui, est ce que cette influence à un impact sur l'amélioration de la qualité de l'habitabilité de l'automobile ?							
Choix	Modalité	Architecte			Designer		
		Nombre	%	Graphique	Nombre	%	Graphique
1	Oui	14	70		3	60	
2	Non	2	10		0	0	
3	Je ne sais pas	4	20		0	0	

Figure 3. 34 : Les résultats concernant l'influence de l'architecture de la maison sur l'architecture de l'automobile et sur l'amélioration de son habitabilité

Selon la figure précédente, (41%) des architectes et (40%) des designers voient qu'il y a une influence de l'architecture de la maison sur l'architecture de l'automobile. Ainsi, (70%) des architectes et (60%) des designers trouvent que cette influence à un impact sur l'amélioration

de la qualité de l'habitabilité de l'automobile. Par contre, (38%) des architectes et (40%) des designers trouvent qu'il n'y a pas d'influence entre les deux domaines. Donc, ils n'ont pas répondu à la deuxième partie de la question. Ainsi, (21%) des architectes et (20%) des designers indiquent qu'ils ne savent pas s'il y a une telle influence.

En conséquence, nous pouvons constater à partir des résultats obtenus pour la première et la deuxième partie de cette question qu'il y a une ressemblance des points de vue entre les architectes et les designers concernant l'influence de l'architecture de la maison sur l'architecture de l'automobile et le rôle de cette influence dans l'amélioration de l'habitabilité de l'automobile. Nous remarquons aussi une ressemblance des pourcentages des personnes interrogées (architectes et designers) qui voient que cette influence existe et ceux qui voient que cette influence n'existe pas. Tout cela constitue un point positif pour valider le rôle que les principes de la construction architecturale de la maison peuvent jouer dans l'amélioration de l'habitabilité de l'habacle automobile. Le pourcentage élevé des architectes et designers qui ne savent pas s'il y a une telle influence indique qu'il y a un manque de références qui traitent ce phénomène.

3. 3. 3. 8. L'influence de l'automobile sur la maison

Contrairement à la question précédente, nous avons demandé aux spécialistes (architectes et designers) dans cette question, leur avis sur l'influence de l'architecture de l'automobile sur l'architecture de la maison et si cette influence contribue à l'amélioration de l'habitabilité de cette dernière.

11. A votre avis, est ce qu'il y a une influence de l'architecture de l'automobile sur l'architecture de la maison ?		
<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas
Si oui, est ce que cette influence à un impact sur l'amélioration de la qualité de l'habitabilité de la maison ?		
<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas

La figure suivante montre la répartition du taux des réponses obtenues de la part des architectes et des designers en nombre et en pourcentage.

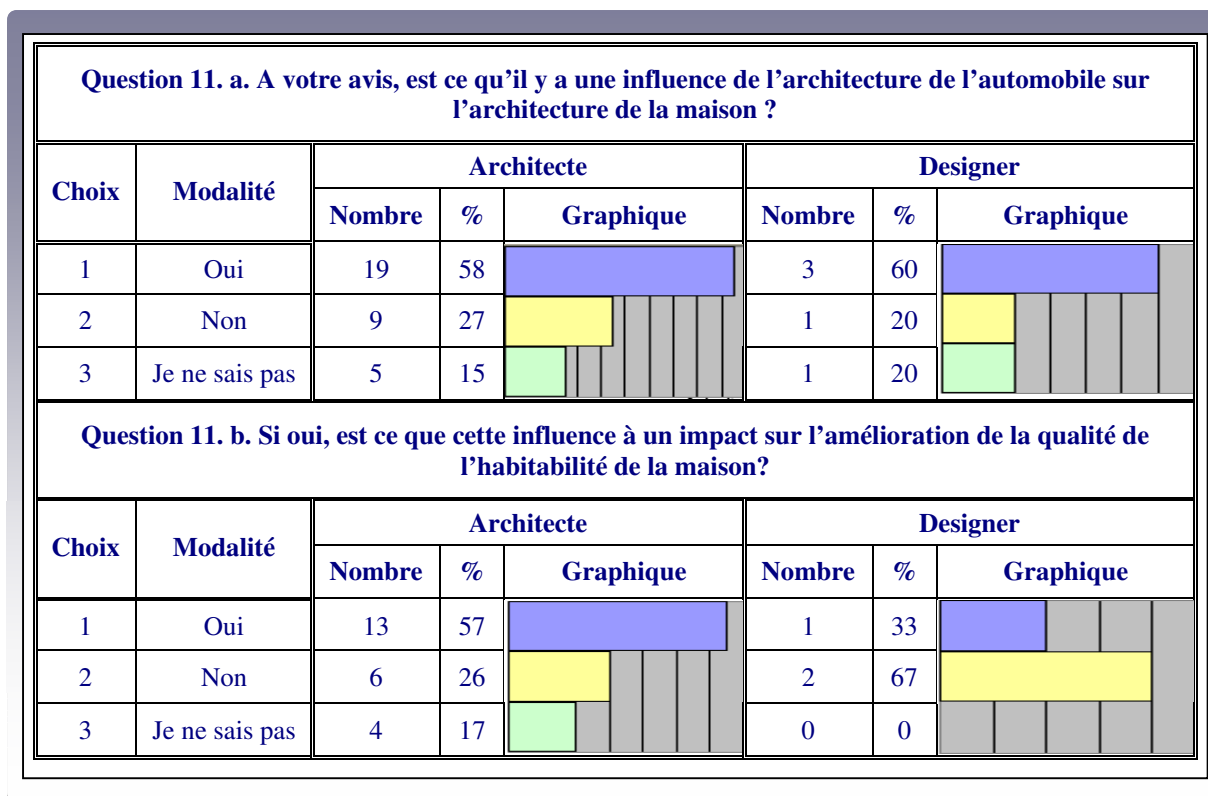


Figure 3. 35 : Les résultats concernant l'influence de l'architecture de l'automobile sur l'architecture de la maison et sur l'amélioration de son habitabilité

La figure [3. 35] montre que (58%) des architectes et (60%) des designers voient qu'il y a une influence de l'architecture de l'automobile sur l'architecture de la maison. D'autre part, (57%) des architectes et seulement (33%) des designers trouvent que cette influence a un impact sur l'amélioration de la qualité de l'habitabilité de l'automobile. Mais, un pourcentage important (67%) des designers voient que cette influence n'a pas contribué à l'amélioration de l'habitabilité de la maison. Par contre, (27%) des architectes et (20%) des designers ne trouvent pas qu'il a une telle influence entre le deux domaines. Donc, ils n'ont pas répondu à la deuxième partie de la question. Ainsi, (15%) des architectes et (20%) des designers indiquent qu'ils ne savent pas s'il y a une telle influence.

Par conséquent, nous pouvons constater à partir des résultats obtenus pour la première partie de cette question qu'il y a un accord des points de vue entre les architectes et les designers sur l'influence de l'architecture de l'automobile sur l'architecture de la maison. Par contre, nous remarquons dans le résultat de la deuxième partie de cette question qu'il y a une grande différence de pourcentage entre les deux concernant le rôle de cette influence dans l'amélioration de l'habitabilité de la maison. Effectivement, ce sont les architectes qui sont

concernés par le rôle de cette influence dans le processus de leur travail. Le point positif réside donc dans le fait qu'un grand nombre des architectes voient que cela a contribué à l'amélioration de la habitabilité de la maison. Ceci constitue une ouverture importante vers un nouveau domaine de recherche que nous pourrions ajouter pour enrichir les perspectives de notre recherche.

3. 3. 3. 9. L'application des principes de la conception de la maison dans la conception de l'automobiles

Dans cette question, nous avons interrogé les architectes et les designers sur la possibilité d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans les camping-cars, les camions et l'automobile ordinaire. Nous voulons par cette question savoir le point de vue des spécialistes sur cette possibilité surtout dans l'automobile ordinaire qui est l'objet dans notre sujet de recherche. A partir d'échelles d'accord en quatre points, nous évaluerons la réponse des participants face aux thèmes proposés.

Nous avons posé la question concernant ce thème de la manière suivante :

1. A votre avis, est-il possible d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans les :				
	(1)- Tout à fait d'accord	(2)- Plutôt d'accord	(3)- Plutôt pas d'accord	(4)- Pas du tout d'accord
1. Camping-cars	[]	[]	[]	[]
2. Habitacle des camions	[]	[]	[]	[]
3. Habitacle des automobiles ordinaires	[]	[]	[]	[]

La figure suivante montre la répartition des réponses obtenues de la part des architectes et des designers en nombre et en pourcentage.

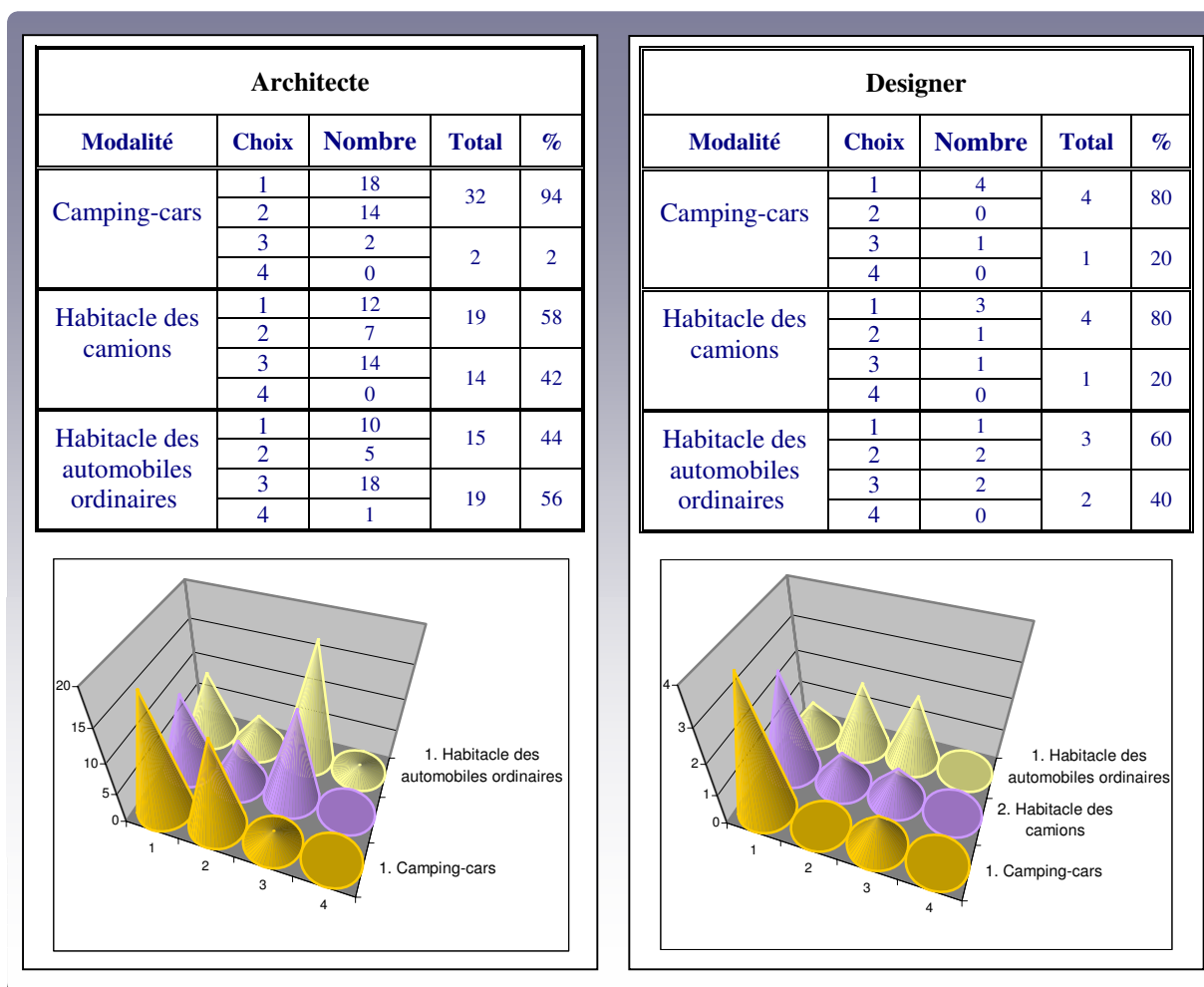


Figure 3. 36 : Les résultats concernant la possibilité d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans un certain types d'automobiles

La figure [3. 36] montre qu'un pourcentage élevé des architectes (94%) et des designers (80%) sont « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec le fait qu'il est possible d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans les camping cars. Aussi, (58%) des architectes et (80%) des designers voient que cette application est possible dans les camions. Mais, seulement un pourcentage de (44%) des architectes voit que cela est possible avec l'automobile ordinaire contre (60%) des designers.

Par conséquent, ce résultat nous indique que la majorité des designers concernés par le domaine automobile où ces principes vont être appliqués, ont été plus favorables avec cette application dans l'automobile ordinaire. Par contre, la majorité des architectes qui sont les plus concernés par le domaine d'architecture dans lequel ces principes se trouvent, ont été défavorables avec cela. Mais la majorité des architectes et des designers ont été très favorables avec une telle application dans les camping cars et les camions. Ceci nous indique





que ces deux types d'automobiles (camion et camping car) seront un passage pour montrer les manières par lesquelles ces principes peuvent être appliqués dans l'automobile ordinaire qui est la cible de notre recherche. De toute façon, c'est un point positif pour nous et un argument fort qu'un pourcentage des architectes et des designers voient qu'il est possible d'avoir une telle application dans l'automobile ordinaire.

3. 3. 3. 10. Les catégories automobiles et le niveau de l'habitabilité

Cette question provient du groupe 4 de notre questionnaire qui porte sur la présence et les aspects des critères de l'habitabilité dans l'espace (maison et l'habitacle). Elle a pour but de préciser la catégorie d'automobiles d'aujourd'hui qui possède le plus haut niveau d'habitabilité. Ainsi, cela va nous permettre d'avoir une idée sur les principes de la construction architecturale qui ont contribué à l'augmentation de la qualité de l'habitabilité dans ces automobiles. Nous avons posé aux personnes interrogées dans les deux domaines (architectes et designers) la même question comme suit : (Nous nous limitons à présenter les deux premières images comme un exemple de cette question. Pour la question complète, voir Annexes 1) :

14. (Architecte et Designer) : Le tableau ci-dessous, présente différentes images des catégories automobiles. Pour chaque catégorie, précisez le niveau de l'habitabilité que vous pouvez observer. Choisissez le numéro qui convient à votre réponse dans une échelle de 0 à 4.

0 = Niveau d'habitabilité le plus bas.
4 = Niveau d'habitabilité le plus élevé.

1- Les Cabriolets			2- Les Citadines		
		<input type="checkbox"/> -0 <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> -4			<input type="checkbox"/> -0 <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> -4

La figure suivante montre la répartition du taux des réponses obtenues de la part des architectes et des designers en nombre et en pourcentage.

Images	Architectes					Designers			
	Ordre	Nombre	%	Total	Classement	Nombre	%	Total	Classement
Image 1 Les Cabriolets	0	6	18	79	8	3	60	60	3
	1	13	40			0	0		
	2	7	21			0	0		
	3	3	9	2		40			
	4	4	12	21		0	0		
Image 2 Les Citadines	0	1	3	62	5	0	0	80	4
	1	7	21			4	80		
	2	13	38			0	0		
	3	12	35	1		20			
	4	1	3	38		0	0		
Image 3 Les Compactes	0	1	3	87	9	1	20	80	4
	1	6	19			0	0		
	2	21	65			3	60		
	3	4	13	1		20			
	4	0	0	13		0	0		
Image 4 Les Luxueuses	0	0	0	34	2	0	0	40	2
	1	1	3			1	20		
	2	10	31			1	20		
	3	15	47	1		20			
	4	6	19	66		2	40		
Image 5 Les Minis	0	2	6	76	7	0	0	60	3
	1	11	33			2	40		
	2	12	37			1	20		
	3	8	24	0		0			
	4	0	0	24		2	40		
Image 6 Les Monospaces	0	0	0	3	1	0	0	20	1
	1	0	0			1	20		
	2	1	3			0	0		
	3	12	34	2		40			
	4	22	63	97		2	40		
Image 7 Les Moyennes	0	0	0	66	6	0	0	40	2
	1	3	9			1	20		
	2	18	57			1	20		
	3	11	34	3		60			
	4	0	0	34		0	0		
Image 8 Les Routières	0	0	0	41	3	0	0	40	3
	1	4	13			0	0		
	2	9	28			2	40		
	3	15	46	2		40			
	4	4	13	59		0	0		
Image 9 Les Sportives	0	5	16	91	10	1	20	80	4
	1	16	50			2	40		
	2	8	25			1	20		
	3	3	9	1		20			
	4	0	0	9		0	0		
Image 10 Les Tout Terrain	0	1	3	56	4	0	0	20	1
	1	5	16			1	20		
	2	12	37			0	0		
	3	8	25	3		60			
	4	6	19	44		1	20		

Figure 3. 37 : La répartition du niveau de l'habitabilité dans les différentes catégories d'automobiles d'aujourd'hui

La figure suivante montre les graphiques de pourcentages des réponses obtenus de la part des architectes et des designers ainsi que le classement des catégories d'automobiles selon le niveau de leur habitabilité.

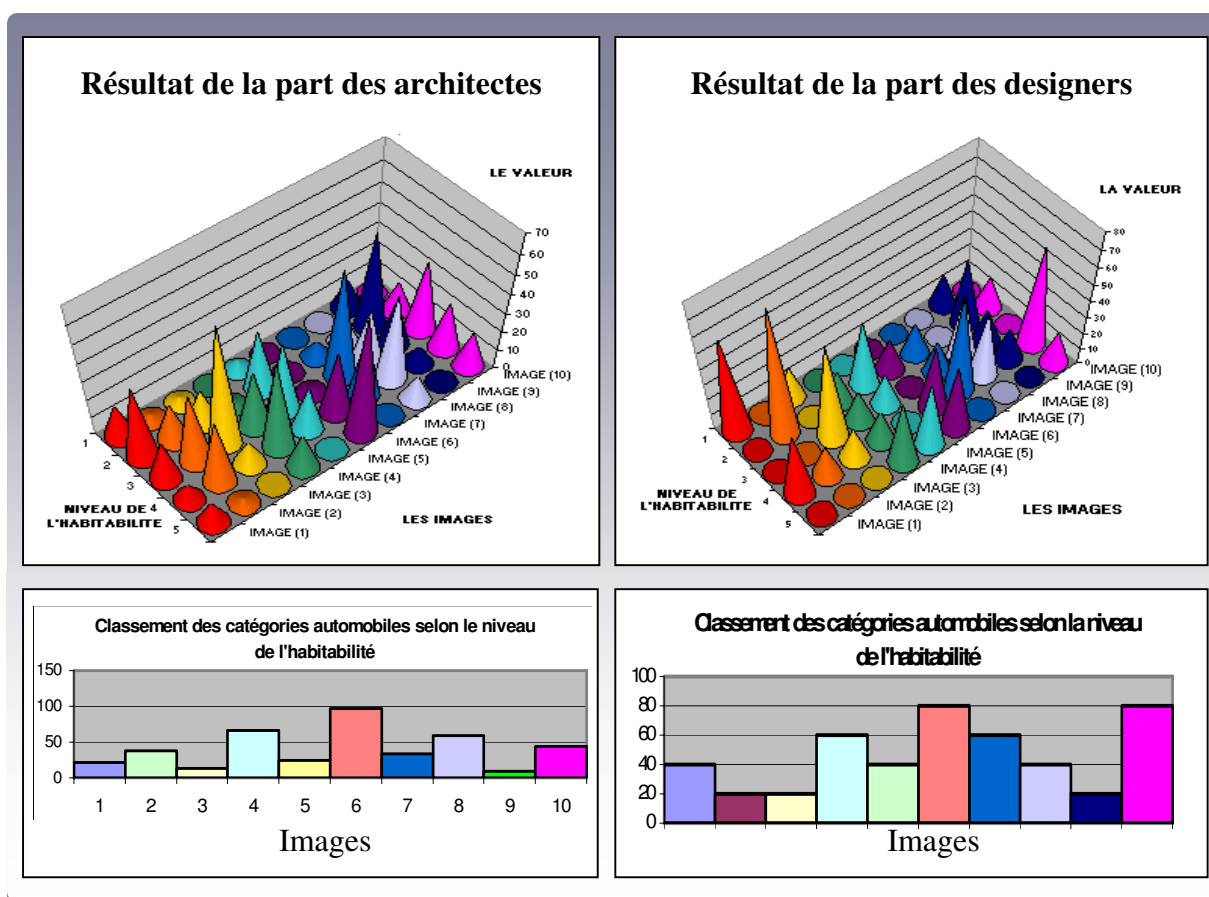


Figure 3. 38 : Les résultats concernant le niveau de l’habitabilité dans les différentes catégories des automobiles d’aujourd’hui

Dans cette question, nous allons limiter l’analyse des résultats aux catégories qui ont occupés les cinq premières positions dans le classement final selon le niveau de leur habitabilité. Notons que la faible participation des designers à notre enquête fait que les pourcentages des résultats obtenus de leur part sont très proches l’un de l’autre.

Les deux figures précédentes montrent une ressemblance entre les résultats obtenus de la part des architectes et des designers concernant les trois premières positions relatives aux catégories des automobiles les plus habitables. Avec un pourcentage de (97%) de la part des architectes et (80%) de la part des designers, « Les Monospaces » ont occupé la première position comme la catégorie d’automobiles la plus habitable parmi les dix catégories illustrées dans notre question. « Les Luxueuses » arrivent en deuxième position avec un pourcentage de (66%) selon les architectes et (60%) selon les designers. En troisième position, nous trouvons « Les Routières » avec un pourcentage de (59%) selon les architectes et (40%) selon les designers. « Les Tout Terrain » arrivent en quatrième position avec un pourcentage de (44%) selon les architectes. Avec (80%) cette catégorie va partager la première position avec « Les

Monospaces » selon les designers. Le classement montre aussi que la catégorie des « Citadines » occupe la cinquième position avec (38%) selon les architectes. Comme le résultat obtenu de la part des designers ne dégage que quatre positions, cette catégorie vient donc en quatrième position avec un pourcentage de (20%).

En conséquence, nous pouvons constater à partir des analyses précédentes que les catégories qui ont occupées les trois premières positions « Les Monospace », « Les Luxueuses » et « Les Routières » montrent des grands espaces intérieurs et des vastes surfaces vitrées. Ainsi, elles offrent des équipements et des meubles avec une modularité et flexibilité extrême surtout Les « Monospace ». Ces critères sont très cohérents avec ceux que les architectes et les designers ont précisé lors de la question 8 (voir § 3. 2. 3. 6) comme étant les critères d'habitabilité les plus importants dans l'espace maison et automobile. En effet, la présence de ces critères dans l'espace a été améliorée grâce à l'utilisation de certains principes de la construction architecturale. Nous avons vérifié cela lors la question 9 (voir § 3. 2. 3. 7). L'élargissement de l'espace, sa modularité et sa flexibilité font en première lieu une référence aux principes « Le plan libre » et « La structure libre ». La transparence et la visibilité sont reliées aux principes « Les façades transparentes », « Le plan libre » et « Le toit terrasse ». Ainsi, la présence des matières comme le cuir et le bois dans « Les Luxueuses » et « Les Routières » fait une référence un principe « Les matières naturels ».

Nous concluons à partir de tout cela que des principes tel que « Le plan libre », « Les façades transparentes » et « La structure libre » ont été trouvés dans certaines catégories de l'automobile d'aujourd'hui. En revanche, nous notons une présence faible des principes « Les matériaux naturels » et « Le toit-terrasse ». Les principes trouvés sont concrétisés par la présence forte de certains aspects tel que la modularité, l'espace vaste, la transparence, la flexibilité et l'utilisation des matières naturelles. Ceci nous indique que l'utilisation de ces principes sera possible et peut être beaucoup plus développée dans l'automobile du futur. C'est ce que la question suivante va nous montrer.

3. 3. 3. 11. L'identification des critères d'habitabilité de l'automobile

Cette question est apparue sous le numéro 15 dans le formulaire du questionnaire destiné aux architectes et sous le numéro 10 dans le formulaire du questionnaire destiné aux designers. Elle provient du quatrième groupe de questionnaire qui porte sur la présence des critères de l'habitabilité dans l'espace. Dans cette question nous avons effectué la même démarche que la



question 10. Nous avons illustré dans une grille les dix images des habitacles des concept-cars sélectionnés lors de la première étape expérimentale (voir § 3. 2. 2. 1. 2. 1). Puis, nous avons demandé aux architectes et designers de préciser les caractéristiques qu'ils peuvent observer à partir des images en choisissant entre cinq critères d'habitabilité associés à chaque image. Nous leur avons laissés la possibilité d'ajouter d'autres caractéristiques qu'ils peuvent observer dans l'image et qui n'ont pas été citées dans la liste des caractéristiques associées. Nous avons donné la même liste des caractéristiques pour toutes les images. Ces cinq caractéristiques ont été choisi à partir des 15 critères de l'habitabilité que nous avons déjà précisés et qui ont été validés lors de la question 8 (voir § 3. 2. 3. 6). Chaque caractéristique (critère de l'habitabilité) constitue un indicateur de l'utilisation d'un ou plusieurs principes de la construction architecturale.

Cette question à pour but de préciser les aspects d'application des principes de la construction architecturale dans l'habitacle des concept-cars. Nous pourrons également vérifier l'impact de l'utilisation de ces principes sur l'amélioration des critères de l'habitabilité dans cet espace. Ainsi, cela va nous permettre de préciser les critères d'habitabilité les plus présents et ceux absents dans ces espaces. Ceci va nous guider vers la précision des principes de la construction utilisés. En conséquence, le résultat va nous permettre de vérifier la pertinence du positionnement des groupes de catégorisation sur le mapping de concept-cars que nous avons construit lors de la première étape expérimentale.

Nous nous limitons ici à présenter les deux premières images avec la liste des caractéristiques proposés comme un exemple de cette question (Pour la question complète voir Annexes 1).

10. Le tableau ci-dessous, présente différentes images de l'intérieur des concept-cars. En vous servant des mots présentés au dessous de chaque image, choisissez les caractéristiques que vous pouvez observer à partir de chaque image.

(Vous avez la possibilité de choisir plusieurs caractéristiques pour la même image. Vous pouvez aussi, ajouter d'autres caractéristiques qui ne sont pas parmi la liste)

Image 1		Image 2	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :

La figure [3. 39] montre la répartition des réponses obtenues de la part des architectes et des designers en nombre et en pourcentage.

Images	Critère	Architectes				Designers			
		Nombre	%	Total en %	Classement	Nombre	%	Total en %	Classement
Image 1	1	27	40	19,6	1	1	8	23,2	1
	2	22	31			5	39		
	3	5	7			2	15		
	4	8	11			3	23		
	5	8	11			2	15		
Image 2	1	5	17	8,1	7	0	0	8,9	3
	2	8	28			0	0		
	3	1	3			0	0		
	4	2	7			0	0		
	5	13	45			5	100		
Image 3	1	11	41	7,5	8	0	0	5,4	5
	2	2	7			1	34		
	3	0	0			1	33		
	4	1	4			0	0		
	5	13	48			1	33		
Image 4	1	8	22	10,1	5	1	14	12,5	2
	2	14	39			3	43		
	3	1	3			0	0		
	4	1	3			1	14		
	5	12	33			2	29		
Image 5	1	1	8	3,4	10	0	0	8,9	3
	2	4	33			1	20		
	3	0	0			0	0		
	4	2	17			1	60		
	5	5	42			3	0		
Image 6	1	13	24	15,4	2	0	0	1,8	6
	2	20	37			0	0		
	3	3	5			0	0		
	4	3	5			0	0		
	5	16	29			1	100		
Image 7	1	5	12	12	3	2	20	7,1	4
	2	9	21			1	25		
	3	10	23			1	25		
	4	9	21			0	0		
	5	10	23			0	0		
Image 8	1	2	11	5	9	2	28	12,5	2
	2	5	28			2	29		
	3	3	17			0	0		
	4	4	22			2	29		
	5	4	22			1	14		
Image 9	1	4	11	10,6	4	0	14	12,5	2
	2	11	28			1	29		
	3	9	24			2	43		
	4	11	29			3	14		
	5	3	8			1	0		
Image 10	1	0	0	8,4	6	2	50	7,1	4
	2	10	33			1	25		
	3	3	10			0	0		
	4	9	30			1	25		
	5	8	27			0	0		

Figure 3. 39 : Les tableaux des critères de l'habitabilité observés à partir des images de l'espace des concept-cars

La figure suivante montre les graphiques de pourcentages des réponses obtenues sur les critères de l'habitabilité observés à partir des images des espaces des concept-cars.

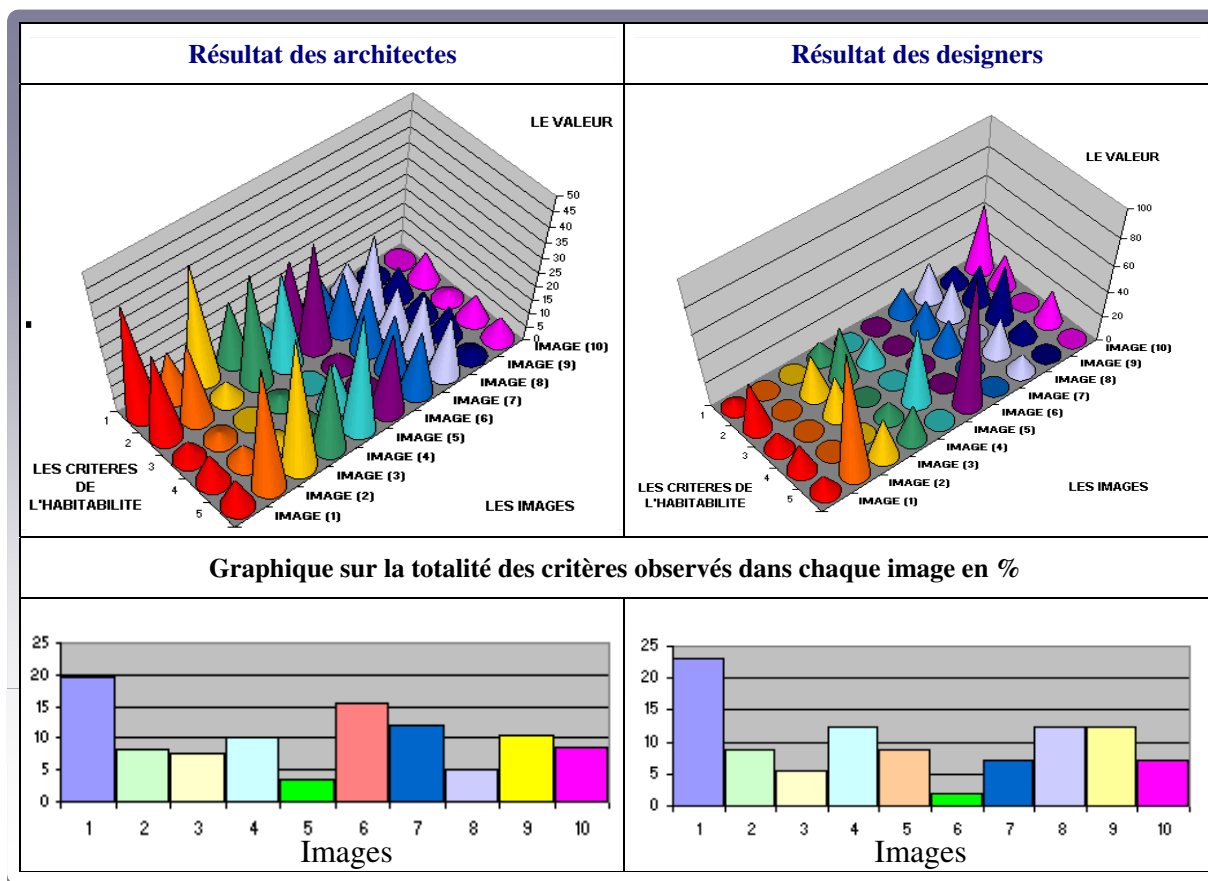


Figure 3. 40 : Les graphiques des critères de l’habitabilité observés à partir des images de l’espace des concept-cars

Les résultats apparus dans les deux figures précédentes, nous permettent de faire deux types d’analyses. La première au niveau des images et la deuxième au niveau des critères. Pour chaque image, les deux critères qui ont eu les pourcentages les plus élevés seront considérés comme étant les critères de référence de cette image. Ils nous servent à préciser les principes de la construction architecturale utilisés dans l’espace illustré par l’image. Puis, l’image sera une source principale des aspects concrétisés par ces principes.

3. 3. 3. 11. 1. Analyse au niveau des images:

Nous analyserons les résultats obtenus selon le classement final des images en commençant par l’image qui a eu le pourcentage le plus élevé. Pour réaliser ce classement, nous allons nous baser sur les résultats obtenus de la part des architectes car leurs réponses sont beaucoup plus nombreuses que celles des designers.

1. Image (1) : Nous pouvons constater à partir des deux figures précédentes que l’image (1) a eu le pourcentage le plus élevé parmi les dix images illustrées. Avec un pourcentage de

(19,6%), cette image occupe la première position selon l'observation des critères d'habitabilité. Ce pourcentage élevé se justifie par la forte présence des deux critères qui sont :

- « La fluidité » (40%) qui est initialement un indicateur de l'utilisation du principe « Le plan libre » puis du principe « La structure libre».
- « La visibilité » (31%) qui est plutôt un indicateur de l'utilisation du principe les « Les façades transparentes » et « Le toit terrasse » puis du principe « Le plan libre ».

Nous notons également des pourcentages modestes pour la convivialité (11%) et l'adaptabilité (11%) qui font initialement référence aux principes « Les matériaux naturels », « Le toit terrasse ». Mais, comme il y a une absence des matériaux naturels dans cet espace, l'adaptabilité et la convivialité font ici référence plutôt au principe « Le toit terrasse ». La flexibilité est apparue avec un faible pourcentage de (7%). Elle aussi fait référence aux principes « La structure libre» et « Le plan libre ».

Le résultat en provenance des designers a été en accord avec cette classification, mais avec une différence au niveau des pourcentages des critères de références observés, (39%) pour la visibilité et seulement (8%) pour la fluidité. Ceci signifie que selon les designers les principes « La structure libre» et « Le toit terrasse » ont l'impact le plus fort sur cet espace puis en deuxième lieu vient le principe « Le plan libre ». L'adaptabilité (23%), la convivialité (15%) et la flexibilité (15%) ici confirme ce rôle des principes « Le toit terrasse », « Le plan libre » et « La structure libre».

En effet, l'image (1) a été sélectionnée à partir du groupe (13) qui est inclus dans la zone (A) et la zone (C) sur le mapping que nous avons construit de l'espace de l'habitable des concept-cars lors de la première partie expérimentale (voir § 3. 2. 2. 1. 2. 1). La zone (A) fait référence à des types d'habitacles regroupant la majorité des principes de la construction architecturale de la maison dans leurs conceptions. La zone (C) est relative à des types d'intérieurs des concept-cars dominés par les principes « Le toit-terrasse » et « les façades transparentes ». Ils reflètent plutôt la présence faible des principes tels que « Les matériaux naturels ». Quant au principe « Le plan libre », nous pouvons observer qu'il est développé dans cette zone suivant une axe longitudinal. Grâce à l'utilisation des sièges portés latéralement sur le console centrale. La planché s'étend sans discontinuité entre l'avant et l'arrière. Par contre, ce principe est manquant selon l'axe transversal à cause de la présence de cette console.

Le groupe (13) inclus dans ces zones a été catégorisé et positionné essentiellement sur le mapping selon l'apparition des principes « La structure libre », « Les façades transparentes » et « Le toit terrasse » et en deuxième lieu selon « Le plan libre ». Lors de la formalisation de notre problématique, nous avons précisé que ces principes ont des impacts forts sur la majorité des critères de l'habitabilité (voir § 2. 2. 3) et le résultat de la question 9 a confirmé cet impact (voir §3. 2. 3. 7). Maintenant, si nous comparons cela (les principes par lesquels ce groupe a été catégorisé et positionné sur le mapping) avec le résultat de cette question, nous trouvons qu'il y a une concordance générale entre les deux.

En conséquence, le résultat que nous avons obtenu sur cette image confirme la pertinence de la classification et du positionnement du groupe (13) sur le mapping. Donc, ce groupe sera une source primaire pour les aspects d'application des principes de la construction architecturale qui sont : « La structure libre », « Les façades transparentes » et « Le toit-terrasse ». Il sera également une source secondaire du principe « Le plan libre ». Ces principes contribuent à améliorer certains critères de l'habitabilité de l'espace tel que la visibilité, la fluidité, la convivialité et la l'adaptabilité.

2. Image (6) : Avec un pourcentage de 15,4%, cette image occupe la deuxième position selon l'observation des critères d'habitabilité. Ce pourcentage élevé a été obtenu grâce à la forte présence des deux critères qui sont :

- « La visibilité » (37%) qui est plutôt un indicateur de l'utilisation du principe « Les façades transparentes » et « Le toit-terrasse »
- « La convivialité » (29%) qui est un indicateur de l'utilisation du principe les « Les matériaux naturels » et « le toit terrasse ». Comme il y a une absence des matériaux naturels dans cette espace, donc la convivialité ici fait une référence plutôt au principe « Le toit-terrasse ».

Nous notons également des pourcentages importants pour la fluidité (24%) qui fait initialement une référence aux principes « Le plan libre » et « la structure libre ». Nous pouvons observer aussi une faible présence de l'adaptabilité (5%) et de la flexibilité (5%) qui font une référence aux principes « Le toit-terrasse » « la structure libre » et « Le plan libre ».

En différence avec les architectes, le résultat obtenu de la part des designers met cette image en sixième place. Mais ils ont été en accord avec les architectes sur les pourcentages

importants de la convivialité (100%) comme critère référence dans cet espace. Ceci signifie que selon les designers le principe « Le toit-terrasse » a l'impact le plus fort sur cet espace.

Cette image a été sélectionnée à partir du groupe (6) qui est inclus dans la zone (C). Ce groupe a été catégorisé et positionné sur le mapping selon l'apparition des principes « Le toit-terrasse », « les façades transparentes » et « Le plan libre ». En conséquence, le résultat que nous avons obtenu sur l'image (6) confirme la pertinence de ce positionnement. Donc, le groupe (6) sera une source pour les aspects des principes de la construction architecturale tel que « Le toit-terrasse », « Les façades transparentes » et « Le plan libre ».

Après cette présentation détaillée de l'analyse du résultat de la première et la deuxième image, nous allons présenter les analyses concernant les autres images dans la grille récapitulative suivante :

Classification De l'image	Groupe	Zone	Critères de référence	Principes influents	Confirmation ou modification de la position sur le mapping
3. Image (7)	1	A	La convivialité (23%) La flexibilité (23 %)	Les matériaux naturels Le toit-terrasse La structure libre Le plan libre	Confirmation
4. image (9)	8	A	L'adaptabilité (29%) La visibilité (28%)	Le plan libre Les matériaux naturels La structure libre Le toit-terrasse Les façades transparentes	Confirmation
5. Image (4)	7	A et C	La visibilité (39%) La convivialité (33%)	Le toit terrasse Le plan libre	Confirmation
6. Image (10)	4	B	La visibilité (33%) L'adaptabilité (30%)	Les matériaux naturels Le toit-terrasse	Confirmation
7. Image (2)	2	A et B	La convivialité (45%) La visibilité (28%)	Les matériaux naturelle Le plan libre	Confirmation
8. Image (3)	3	B	La convivialité (48%) La fluidité (41%)	Les matériaux naturels	Confirmation
9. Image (8)	12	A	La visibilité (28%) La convivialité (22%)	Le plan libre La structure libre Le toit-terrasse Les façades transparentes	Confirmation
10. image (5)	5	C	La convivialité (42%) La visibilité (33%)	Le toit-terrasse La structure libre Les matériaux naturels Le plan libre	Modification

De l'analyse précédente, nous sommes arrivés à confirmer le positionnement de douze groupes parmi treize sur le mapping de l'espace de l'habitable des concept-cars. Cela indique que (92%) du contenu de ce mapping est bien catégorisé et positionné. Le groupe restant a besoin d'être repositionné ou catégorisé sur ce mapping. Le fait d'avoir ce pourcentage élevé des groupes qui sont bien positionnés et catégorisés indique que notre démarche de réalisation du mapping a été assez juste et applicable. Donc nous pouvons désormais catégoriser et classer l'espace de l'habitable des concept-cars selon l'utilisation des principes de la construction architecturale de la maison dans leur conception. Ceci va nous fournir les différents aspects par lesquels ces principes peuvent être concrétisés dans leur espace

Avec cela, nous arrivons au bout de l'analyse dans cette question au niveau des images. Nous allons maintenant effectuer l'analyse au niveau des critères.

3. 3. 3. 11. 2. Analyse au niveau des critères:

Cette analyse a pour but de préciser les principes de la construction architecturale de la maison les plus et les moins utilisés dans l'espace des concept-cars, illustré par les images. En analysant les pourcentages de présence des critères d'habitabilité dans les espaces illustrés, nous pourrions atteindre ce but.

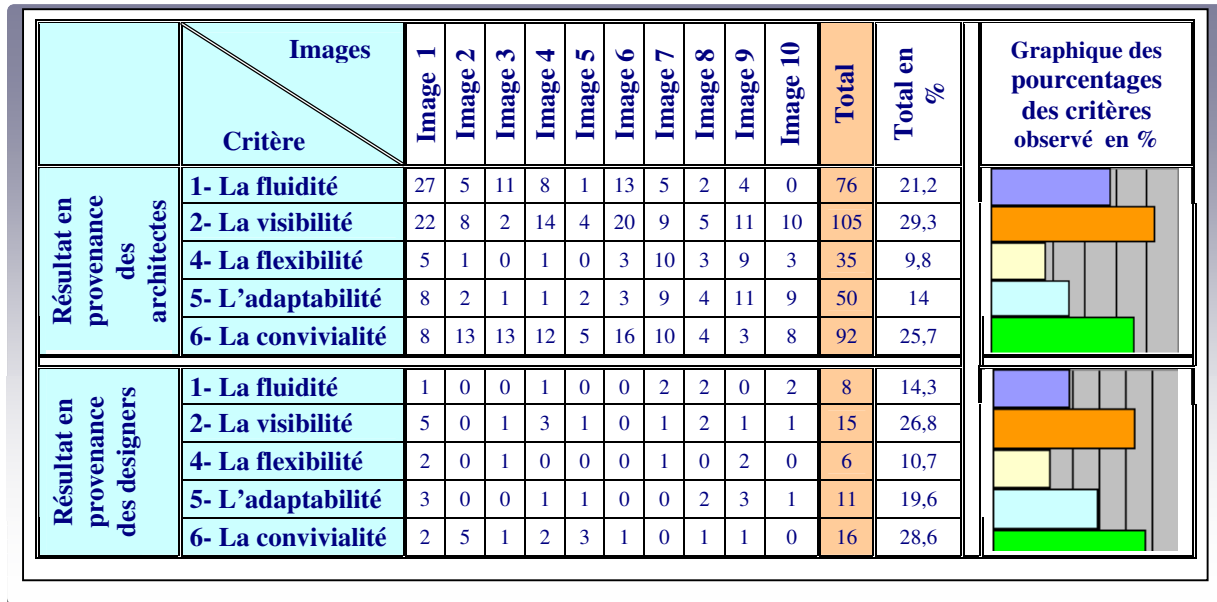


Figure 3. 41 : Les tableaux et les graphiques de la présence des critères d'habitabilité observés dans les images de l'espace des concept-cars

Selon le résultat qui découle des réponses des architectes, nous notons que « La visibilité » (29,3%) a eu le pourcentage d'observation le plus élevée parmi les cinq critères proposés avec chaque image. Nous avons précisé lors de la formalisation de la problématique (voir § 2. 2. 3) que ce critère est initialement un indicateur de l'utilisation des principes « Les façades transparentes » et « Le toit-terrasse ». Le résultat de la question 9 a confirmé ce postulat (voir §3. 2. 3. 7. 3). Puis, avec un pourcentage de (25,7%), la « convivialité » vient en deuxième position parmi les critères observés. Ce principe est initialement un indicateur de l'utilisation des principes « Les matériaux naturels » et « Le toit-terrasse ». La fluidité occupe la troisième place avec un pourcentage de (21,2%) et elle est indicateur de l'utilisation des principes « Le plan libre » et « La structure libre ». Finalement, l'adaptabilité (14%) et la flexibilité (9,8%), sont des indicateurs de l'utilisation des principes « La structure libre », « Le plan libre » pour « La flexibilité » puis « Les matériaux naturels » et « Le toit-terrasse » pour « L'adaptabilité ».

En différence avec les architectes, le résultat qui provient de la part des designers (figure 3.41) met en avant « La convivialité » avec un pourcentage de (28,6%). Mais ils ont été en accord avec les architectes pour mettre « La visibilité » (26,8%) en deuxième position. « L'adaptabilité » vient en troisième avec un pourcentage de (19,9). Puis, « La fluidité » avec un pourcentage de (14,3 %) occupe la quatrième position et « La flexibilité » (10,7) est venue en dernier. Le résultat provenant de la part des designers est donc en (60%) en accord avec celui provenant de la part des architectes.

En conséquence, nous pouvons constater que « Le plan libre » a été le principe le plus utilisé dans les espaces illustrés par les images. Puis, « Les façades transparentes » et « la structure libre » viennent en deuxième position et « Les matériaux naturels » en troisième. Par contre, nous constatons qu'il y a une faible utilisation du principe « Le toit-terrasse » dans ces espaces. Ainsi, nous pouvons constater qu'il y a un certain nombre de principes de la construction architecturale qui ont des impacts dépassant ceux que nous avons déjà précisé. « Le plan libre » par exemple a des influences fortes sur « La visibilité » et « L'adaptabilité » de l'espace ainsi que le principe « Le toit-terrasse » qui a influencé « La visibilité ».

3. 3. 4. Conclusion de la deuxième étape expérimentale

Dans cette étape de notre expérimentation, nous avons effectué une enquête de validation auprès des architectes et les designers. Pour répondre aux objectifs que nous nous sommes fixés, nous avons utilisé la méthode d'enquête par questionnaire fermé en laissant la possibilité aux personnes interrogées de donner un commentaire ou un autre choix de réponse sur certaines questions. Nous avons rédigé deux copies différentes de questionnaire selon la spécialité des interviewés, architectes ou designers. Nous les avons envoyés à d'un nombre important d'architectes en France et de designers automobile dans le monde.

Dans cette partie expérimentale, nous nous sommes basés sur les réponses qui ont été obtenues de la part des architectes, car notre recherche porte sur le rôle des principes de la construction architecturale qui ont été fondés et utilisés surtout par les architectes dans la conception de la maison. Par contre les réponses obtenues de la part des designers nous ont servi à effectuer une comparaison (permettant plus de confirmation sur les thèmes évoqués).

La plupart des participants à notre enquête ont été des spécialistes entre 30 et 50 ans et ont un nombre important d'années d'expérience dans leur domaine. Ce qui a donné une crédibilité importante aux réponses obtenues. La jeune génération de designers et d'architectes nous ont

aidé ainsi par leurs réponses à construire une base de donnée sur la nouvelle vision de l'espace habitable et ses critères d'habitabilité ainsi que sur les nouvelles orientations d'application des principes de la construction architecturale qui ont été fondés au début du vingtième siècle.

Le premier objectif que nous avons confirmé par cette enquête a été le rôle de la structure architecturale sur l'amélioration de l'habitabilité dans la maison et dans l'automobile (objectifs 1 et 4).

Le deuxième résultat de cette enquête a été la validation des quinze critères de l'habitabilité que nous avons précisés dans notre recherche théorique (objectif 2). Tous les critères ont été validés par les architectes comme étant des critères importants pour améliorer la qualité de l'habitabilité dans l'espace de la maison. Les mêmes critères ont été validés par les designers pour améliorer l'habitabilité dans l'espace de l'habitacle automobile sauf le critère « Les matériaux ». Ce résultat nous a confirmé que la maison et l'automobile partagent les mêmes critères d'habitabilité. Nous avons constaté que les architectes et les designers n'ont ajouté aucun critère supplémentaire dans leurs réponses en dehors de ceux que nous avons proposés. Ce qui montre l'exhaustivité de ces critères et confirme notre point de vue que l'habitabilité de l'espace (maison ou automobile) est toujours établie avec ces critères.

Après cette validation des critères d'habitabilité, nous avons validé les cinq principes de la construction architecturale que nous avons précisés et affirmé leur impact sur l'amélioration de ces critères dans l'espace de la maison et dans l'espace de l'habitacle automobile (objectif 3). Concernant les principes « Le plan libre » et « La structure libre », nous avons trouvé qu'il y a une concordance générale entre les résultats obtenus sur l'impact positif de ces principes sur l'amélioration de critères de l'habitabilité correspondants. Mais nous devons exclure le critère « La qualité familiale » de ces critères car, les architectes et les designers n'ont pas été favorables au positionnement de ce critère parmi ceux proposés comme critères peuvent être améliorés par l'application de ces principes dans la conception de la maison ou dans la conception de l'habitacle de l'automobile.

Pour le principe « Les façades transparentes », nous ne devons exclure aucun critère proposé avec ce principe car les architectes ont validé tous les critères associés avec ce principe. Par contre, « L'adaptabilité » et « La commodité » ont été exclues des critères proposés avec le principe « Les matériaux naturels » car ils n'ont pas été favorablement sollicités ni par les

architectes ni par les designers. C'est le cas aussi du critère « L'adaptabilité » qu'il faut exclure de la liste des critères proposée avec le principe « Le toit terrasse ».

En cherchant à préciser les caractéristiques des espaces (maison et habitacle des concept-cars) illustrés par les images sélectionnées dans la première étape expérimentale, nous avons eu d'autres arguments sur le rôle positif de ces principes sur les critères de l'habitabilité. Ainsi, les résultats obtenus sur ce thème nous ont permis de valider le positionnement de la majorité des groupes de catégorisation^{*1} sur le mapping de la maison et sur le mapping d'habitacle des concept-cars (objectifs 3, 4, 5, 6, et 7). Néanmoins, nous avons constaté qu'il faut effectuer quelques modifications sur la catégorisation du contenu de certains groupes et repositionner d'autres groupes sur ces deux mappings ou bien créer d'autres groupes qui correspondent avec les nouvelles données. Cela nous permet de préciser les groupes des habitacles automobiles les plus proches par leur conception intérieure de la conception de l'espace de la maison (objectif 7). Le fait d'avoir un pourcentage élevé de groupes bien positionnés et catégorisés valide la démarche que nous avons adoptée pour réaliser ces mappings (objectif 6).

En analysant les pourcentages de présence des critères d'habitabilité dans les espaces illustrés par les images, nous sommes arrivés à préciser les principes de la construction architecturale les plus utilisés et les principes manquants dans l'espace des maisons et dans l'espace des habitacles des concept-cars (objectif 3). Nous avons constaté que le principe « Le plan libre » a été le principe le plus manifeste dans les espaces des maisons illustrés. Par contre, « Le toit-terrasse » a été le principe manquant dans ces espaces. En revanche, ce principe avec le principe « Les façades transparentes » ont été les principes les plus utilisés dans les espaces des habitacles des concept-cars illustrés. Par contre, « La structure libre » et « Le plan libre » ont connus une faible utilisation dans ces espaces. Ces constats valident nos analyses des deux mappings dans la première étape expérimentale (objectif 6). Ainsi ils nous permettent de visualiser les manières, les aspects et les fonctions par lesquels ces principes ont été concrétisés dans l'espace de la maison et dans l'espace de l'habitacle (objectif 5). A partir de

^{*1} 10 groupes de 12 sur le mapping de l'espace de la maison et 12 de 13 sur le mapping de l'habitacle des concept-cars.

ces résultats, nous arrivons à préciser les sources primaires et secondaires pour les aspects d'application des cinq principes de la construction architecturale.

Un autre constat découle dans ce thème : certains principes de la construction architecturale ont eu des impacts sur des critères autres que ceux que nous avons précisés (objectif 4). Le principe « Le plan libre » par exemple a un impact fort sur la visibilité et l'adaptabilité de l'espace et le principe « Le toit terrasse » a un impact sur la visibilité.

Par contre, nous avons constaté à partir des résultats obtenus, qu'il y a un accord sur les points de vue entre les architectes et les designers sur l'influence de l'architecture de l'automobile sur l'architecture de la maison. Ainsi, un pourcentage élevé des architectes voit que cela a contribué à l'amélioration de l'habitabilité de la maison. Ce qui constitue une ouverture importante vers un nouveau domaine de recherche.

Concernant la possibilité d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'automobile, les résultats nous ont montré que la majorité des designers ont été plus favorables à cette application dans l'automobile ordinaire. Par contre, la majorité des architectes n'ont pas approuvé cette application. Mais, la majorité des architectes et des designers s'accordent sur telle application dans les campings-cars et les camions. Nous concluons à partir de cela que ces deux types d'automobiles constituent un passage pour trouver une manière permettant l'application de ces principes dans l'automobile ordinaire qui est la cible de notre recherche.

Enfin, les résultats de notre enquête nous ont montré les catégories des automobiles qui possèdent le niveau d'habitabilité le plus élevé parmi ceux qui sont présentées dans le marché d'aujourd'hui. Les caractéristiques de ces automobiles nous permettent de visualiser les manières et les façons par lesquelles les designers ont adapté les principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle de l'automobile d'aujourd'hui (objectif 5). Ce qui éclairera notre vision sur l'application de ces principes dans l'habitacle de l'automobile de demain.

Les deux étapes expérimentales que nous venons de présenter nous conduisent maintenant à formuler la conclusion générale de cette partie et vérifier si nous avons répondu à notre problématique.

3. 4. Conclusion générale de la partie expérimentale

Nous avons, au cours de cette partie, mis en place une expérimentation pour valider notre étude théorique et vérifier nos hypothèses. Nous rappelons ici que la problématique scientifique de notre recherche porte sur l'impact de la conception de la maison sur la conception de l'habitacle de l'automobile du futur. Face à cette problématique nous avons mis les deux hypothèses suivantes :

I). Les principes de la construction architecturale contribuent à l'amélioration de l'habitabilité de la maison.

II). L'intégration des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception des concept-cars peut contribuer à l'amélioration de l'habitabilité dans leurs habitacles.

Le protocole mis en place pour vérifier ces deux hypothèses s'est divisé en deux étapes. Dans la première, nous avons effectué des analyses sur les offres existantes dans le secteur de la maison et dans le secteur de l'habitacle des concept-cars sous une forme de deux mappings. Nous avons catégorisé stylistiquement les différentes images représentant les deux secteurs précédents sur ces mappings par groupes en prenant en compte la présence des cinq principes de la construction architecturale que nous avons précisés déjà et qui sont : « Le plan libre », « La construction libre », « Les façades transparentes », « Les matériaux naturels » et « Le toit-terrasse ». A partir de cette analyse nous avons trouvé que l'orientation architecturale suivie dans la conception de l'habitacle des concept-cars s'est approchée de celle de la maison d'aujourd'hui. Les concepteurs ont orienté leur démarche vers l'intégration de plus en plus des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle des concept-cars. Ce constat valide notre point de vue sur la possibilité d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle de l'automobile. Ce qui à son tour constitue une partie importante et essentielle de notre démarche pour valider nos hypothèses.

Pour compléter cette démarche nous avons, dans la deuxième étape expérimentale, effectué une enquête de validation auprès des architectes et des designers en basant sur les données provenant du résultat de la première étape.

En adoptant les réponses obtenues de la part des architectes dans cette enquête, nous sommes arrivés à confirmer le rôle de la structure architecturale sur l'amélioration de l'habitabilité

dans la maison et dans l'automobile et validé les quinze critères de l'habitabilité que nous avons précisés dans notre recherche théorique. Ceci a confirmé notre point de vue sur le fait que la maison et l'automobile partagent les mêmes critères de l'habitabilité et a montré l'exhaustivité de ces critères pour l'amélioration de l'habitabilité de l'espace.

Ensuite, nous avons validé les cinq principes de la construction architecturale que nous avons précisés et affirmé leur impact positif sur l'amélioration des critères de l'habitabilité dans l'espace de la maison et de l'habitable automobile. Ceci a eu comme résultat la validation des aspects que nous avons proposés pour chacun de ces principes et dans les deux espaces étudiés (la maison et l'habitable automobile). L'affirmation de l'impact positif de ces principes sur l'amélioration des critères de l'habitabilité dans l'espace de la maison valide notre première hypothèse. De même, l'affirmation de cet impact dans l'espace de l'habitable automobile valide notre deuxième hypothèse.

La précision des caractéristiques d'espaces (maison et habitacle) illustrées par les images, nous a apporté d'autres arguments sur le rôle positif de ces principes dans l'amélioration des critères de l'habitabilité dans ces espaces. Ce qui constitue une autre démonstration de la validation de nos hypothèses et confirme la démarche adoptée pour réaliser les mappings. Ainsi, ce résultat nous permet de préciser les sources primaires et secondaires des aspects concrétisant les principes de la construction architecturale dans les deux espaces étudiés.

Au vu des conclusions de cette troisième partie, nous allons maintenant exposer les apports de notre recherche, puis les perspectives que nous envisageons.

4. QUATRIEME PARTIE : APPORTS ET PERSPECTIVES

Cette partie a pour finalité de présenter les apports et les perspectives de notre recherche. Nous exposerons tout d'abord nos apports en terme de recherche, ensuite nous détaillerons nos apports architecturaux, puis, nous aborderons nos apports industriels et enfin ceux plus personnels.

4. 1. Apports de la recherche

Nous avons mis en place une démarche qui permet d'améliorer l'habitabilité de l'automobile du futur en utilisant l'impact de la conception de la maison sur la conception de l'habitacle de concept-cars. Lors de notre recherche nous avons émis deux hypothèses. La première est d'analyser l'impact positif des principes de la construction architecturale sur l'amélioration de l'habitabilité de la maison. La deuxième hypothèse valide le fait que l'habitabilité de l'habitacle automobile de demain peut être améliorée par l'intégration des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception des concept-cars. Pour valider ces hypothèses, nous avons adopté une démarche expérimentale basée dans un premier temps sur les principes de représentation de la méthode ATC (méthode d'Analyse des Tendances Conjointes) et dans un deuxième temps, sur une enquête de validation auprès des architectes et des designers.

Notre recherche nous a permis d'atteindre plusieurs objectifs. Tout d'abord, elle permet de mettre en évidence l'impact des différents domaines de conception sur le processus d'évolution de l'automobile. Dans cette perspective, l'architecture semble le domaine qui influence le plus ce processus, car son impact touche directement l'habitacle de l'automobile.

Ensuite, notre recherche a permis de mettre en évidence les valeurs architecturales de l'automobile et a montré l'analogie entre la conception de la maison et la conception de l'habitacle automobile. Effectivement, les valeurs architecturales les plus importantes de l'automobile sont particulièrement trouvées dans son habitacle qui s'est transformé en un espace de vie : un lieu de « chez-soi ». Le renforcement de ces fonctions est dû à certains critères qui sont empruntés au logement et à l'univers domestique et transposés à l'automobile. Cette nouvelle vision permet de préciser les éléments qui lient la maison avec l'habitacle automobile. Ces éléments sont : le thème du produit, le sens de la machine, le thème de « chez-soi » et la discipline de l'architecture. Ce dernier permet l'utilisation des

principes de la construction architecturale de la maison pour la conception de l'habitable automobile.

Cette recherche a mis en évidence la possibilité de classifier l'influence de la conception de la maison sur la conception de l'automobile. Cela a été réalisé en analysant l'existants dans les deux domaines (maison et habitacle) et en les positionnant sur des mappings de classification. Cette représentation nous a permis de mettre en évidence les manières, les aspects et les fonctions par lesquels les principes de la construction architecturale de la maison ont été concrétisés dans l'espace de la maison et de l'habitable. Ces mapping ont montré l'impact de ces principes sur les critères de l'habitabilité manifestés dans les deux espaces illustrés.

Enfin, notre recherche a montré qu'il n'y a pas suffisamment de ressources ou de recherches qui traitent du sujet de l'influence mutuelle entre la conception de la maison et celle de l'automobile.

4. 1. 1. Apports architecturaux

Dans le domaine de la conception de la maison, notre recherche a permis tout d'abord d'identifier les critères de l'habitabilité de l'espace habitable. Ces critères sont : La flexibilité, les matériaux, la sécurité, la modularité, la convivialité, la transparence, les dimensions (l'élargissement), la visibilité, la liberté d'investir l'espace, l'adaptabilité, la simplification d'usage, l'esthétique, la commodité, la solidité et la continuité (fluidité). La démarche expérimentale que nous avons effectuée a validé ces quinze critères et montré leur exhaustivité. Aussi, cette expérimentation démontre que la présence de ces critères permet l'évaluation du niveau de l'habitabilité dans l'espace architectural. Aussi, cette démarche a confirmé le rôle de la structure architecturale sur l'amélioration de ces critères de l'habitabilité dans la maison.

Puis, cette démarche a permis de préciser les principes initiaux de la construction architecturale de la maison qui sont : « Le plan libre », « La structure libre », « Les façades transparentes », « Les matériaux naturels » et « Le toi-terrasse ». Ces principes ont été mis en place par les architectes pour apporter le maximum de conditions de confort dans l'espace de la maison. L'expérimentation a permis de préciser les aspects qui concrétisent ces principes dans l'espace maison. Cette présentation des aspects concrétisant les cinq principes de la construction architecturale a facilité la compréhension de leur impact sur les critères de

l'habitabilité dans cet espace. L'expérimentation que nous avons effectuée a montré les impacts de chaque principe sur un certain nombre des critères de l'habitabilité de l'espace.

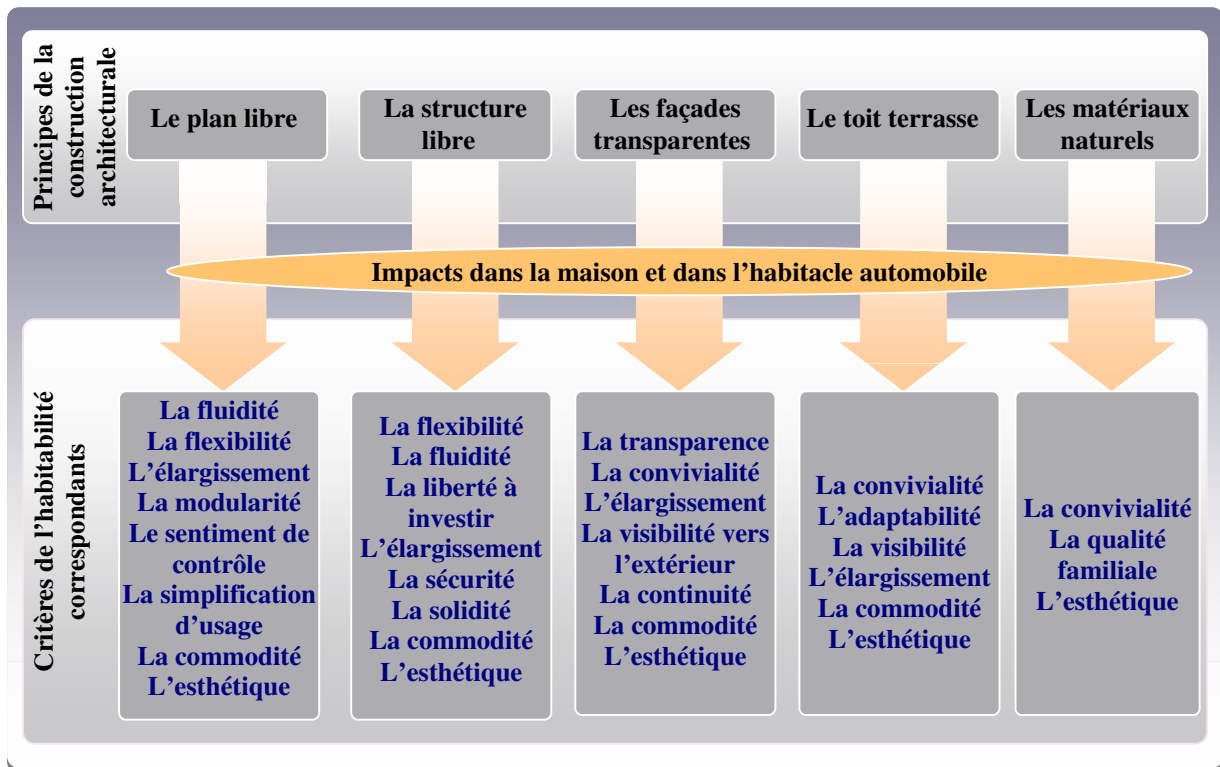


Figure 4. 1 : Les principes de la construction architecturale de la maison et les critères de l'habitabilité correspondants.

Enfin, notre démarche a montré l'efficacité des mappings pour montrer et préciser les caractéristiques des espaces à l'intérieur de la maison. Ce mode de représentation a permis de mettre en évidence les manières, les aspects et les fonctions par lesquels les principes de la construction architecturale ont été concrétisés dans cet espace. Nous pouvons donc classifier l'espace de la maison selon la présentation de ces principes. Cette classification nous a permis de préciser les sources primaires et secondaires nécessaires à l'application de ces principes. Aussi, ce mode de représentation nous a montré les principes de la construction architecturale les plus utilisés et les principes manquants dans l'espace de la maison (§ 3. 3. 3. 11. 2). Nous pensons que cela va permettre aux architectes de développer les principes qui existent et ajouter ceux qui manquent dans cet espace.

Notre expérimentation a montré que le principe « Le plan libre » a été le principe le plus utilisé dans les espaces des maisons étudiés. Par contre, « Le toit terrasse » a été le principe absent dans ces espaces. Nous pensons que le secteur des concepts-cars peut être une source

d'inspiration pour les architectes pour ajouter ces principes. Car l'utilisation de ce principe (Le toit-terrasse) est très développée dans ce secteur. Ces résultats confirment qu'il est possible de transférer au secteur architectural un outil (mapping) du secteur industriel.

4. 1. 2. Apports industriels :

Notre recherche a montré dans un premier temps que l'automobile c'est un produit qui correspond à un style de vie. Et dans un deuxième temps, que les concept-cars jouent le rôle d'une source d'idées sur l'habitacle du futur et les nouvelles idées proposées pour améliorer leur habitabilité.

Il nous a permis également de considérer le design automobile comme un cas d'architecture : nous la voyons de l'extérieur et nous la vivons de l'intérieur. L'habitacle apparaît donc, de plus en plus, comme un espace de vie mobile: un lieu de « chez-soi ». Cela justifie la transposition dans l'habitacle de l'automobile des éléments qui sont empruntés au logement et à l'univers domestique. Ainsi, l'automobile est le prolongement mobile de la maison. elle est régie par les mêmes codes, les mêmes normes et les mêmes valeurs. Notre partie expérimentale a montré que la maison et l'automobile partagent les mêmes critères de l'habitabilité. En plus elle a confirmé le rôle de la structure architecturale dans l'amélioration de ces critères dans l'automobile.

En effet, l'orientation architecturale adoptée dans la conception de l'habitacle des concept-cars s'approche de celle de la maison d'aujourd'hui. Ce rapprochement se manifeste surtout dans la libération de leur espace intérieur, l'utilisation des matériaux naturels et l'augmentation des surfaces vitrées. Ainsi, les concepteurs se sont orienté vers l'intégration de plus en plus des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle des concept-cars afin d'améliorer leur habitabilité. Nous avons pu mettre en évidence les divers aspects concrétisant ces principes dans l'espace de l'habitacle automobile. Nous avons identifié parmi les catégories des automobiles existant dans le marché d'aujourd'hui, celles qui possèdent le niveau d'habitabilité le plus élevé. Les caractéristiques de ces dernières nous ont permis de mettre en évidence les manières par lesquelles les designers ont adapté les principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle de l'automobile.

Notre expérimentation a montré que le principe « Le toit terrasse » et le principe « Les façades transparentes » ont été les principes de la construction architecturale de la maison les

plus utilisés dans la conception des habitacles des concept-cars. Par contre, « La structure libre » et « Le plan libre » ont été les principes absents dans ces espaces. Pour ajouter ces deux principes dans l'espace des concept-cars, nous pensons qu'il faut bien analyser les manières de leur application dans l'espace de la maison. Aussi, Nous pensons que les camions et les camping-cars peuvent être le passage pour trouver une manière permettant l'application de ces principes dans l'automobile ordinaire.

Cette démarche a permis la conception d'outils adaptés aux concepteurs, pour l'amélioration de l'intégration des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle de l'automobile. Nous pensons qu'il est possible de développer une méthode de conception basée sur les modes de présentation de la méthode ATC comme les mappings, les planche de catégorisations, les planches d'ambiance, les planches des tendances et les palettes d'attributs (voir Annexes 2). Ainsi cette méthode peut être utilisée dans tous les domaines de conception du produit.

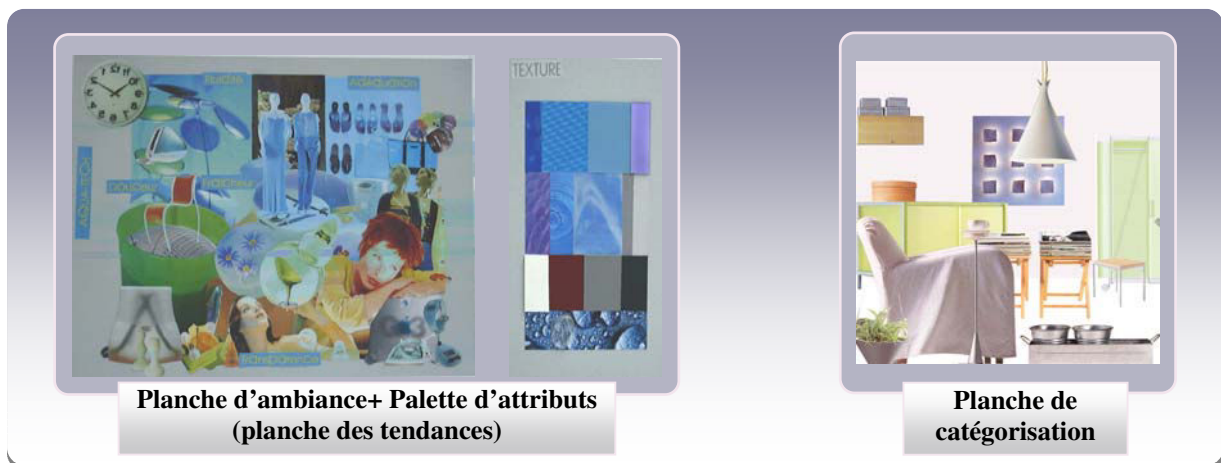


Figure 4. 2 : Exemples de planche de catégorisation^{*2}, palette d'attributs et de planche d'ambiance^{*3}.

Cette méthode (ATC) est une activité qui a démarré en 1997 au LCPI suite à des travaux de recherche Bouchard [BOU 97] et Christofol [CHR 95]. Elle a ensuite été menée par COCPIT

^{*2} Planche réalisée par N.Stoeltzen, 2004 [STO 04].

^{*3} Source : Etude Cocpit, 1999 in [STO 04].

qui l'a développée et expérimentée dans plusieurs projets industriels (automobile, chaussures...) [ROU & al00]. Nous citons également, comme une application de cette méthode, le travail de Stoeltzlen [STO 04] dans le secteur de l'automobile et le travail Vallette [VAL& Al 04] dans le secteur de l'outillage à main.

Enfin, nous voulons attirer l'attention sur le fait que la méthode « ATC » permet d'analyser un secteur d'influence à travers le temps. Ce qui permet de dégager une loi d'évolution de ce secteur et facilite la précision d'éléments d'influence durables et celles qui sont temporaires.

4. 1. 3. Apports personnels :

Ces travaux ont été une source d'enrichissement personnel important. Cet enrichissement concerne en premier lieu le domaine de la conception architectural de l'habitat et celui de l'automobile.

Nous avons exploré des champs de conception que nous méconnaissions tels que le design industriel, la conception de produit, la conception de l'habitat, le design automobile, l'analyse des tendances conjointes...

Nous avons découvert, en approfondissant ces thématiques, des nouvelles pratiques en conception de l'habitacle automobile et l'habitat individuel.

La rencontre avec d'autres praticiens de différentes disciplines nous a permis de confronter nos points de vue et de nous enrichir.

4. 2. Limite :

Il est indispensable de mettre à jour les principes de la construction architecturale de la maison qui sont en perpétuelle évolution. Tous les principes ne sont pas applicables à toutes les automobiles dans toutes les époques. De ce fait, l'intégration de ces principes présente des limites dont il faut tenir compte. La méthode proposée pour intégrer ces principes doit prendre en compte que l'habitat est vivant et en évolution. Il faut donc suivre ces évolutions et réactualiser les aspects et les tendances du jour.

Il faut préciser que notre outil se présente comme une base qu'il est possible d'améliorer. C'est un outil pour le designer automobile dans son travail de conception. Il peut être utilisé pour d'autres produits mais, comme nous l'avons évoqué ci avant il faut l'adapter au mieux de chaque catégorie de produits. Car chaque catégorie de produit a des besoins spécifiques

imposés par le marché. Aussi, d'autres principes de la construction architecturale peuvent être rajoutés à partir de l'étude et de l'analyse de l'espace de l'habitat.

L'influence mutuelle entre la conception de la maison et celle de l'automobile est permanente et évolutif, car le développement des principes de la construction architecturale contribuera de plus en plus à développer la conception des automobiles. D'autre part, les architectes profiteront du développement de l'automobile pour créer de nouveaux styles d'architecture ce qui développera à son tour les principes architecturaux et par ces mêmes principes d'entraînement la conception de l'automobile connaîtrait des développements.

4. 3. Perspective :

Notre recherche ouvre des perspectives vers des nouveaux domaines de recherche. Nous les présentons comme suit :

4. 3. 1. L'influence de la conception de l'automobile sur la conception de la maison

Notre recherche a porté sur l'influence de la conception de la maison sur la conception de l'automobile. L'exploration que nous avons menée dans la première partie de cette recherche nous a montré que cette influence n'a pas été à sens unique mais elle a été mutuelle. Nous avons observé une influence très forte de la conception automobile sur la conception de la maison. L'apparition de l'automobile a fait des changements radicaux dans les modes de pensées qui ont dominé la conception de la maison depuis des siècles.

Dans les années 1920, qui correspondent à la grande période du mouvement moderne, la relation entre l'architecte et l'automobile atteint un sommet. Certains grands architectes trouvent dans la voiture une source fondamentale d'inspiration. Ils introduisent dans le bâtiment des formes de rationalisation issues des chaînes de montage automobiles^{*1}. Les

^{*1} En 1923, Le Corbusier publie son manifeste *Vers une architecture*. Dans ce pamphlet, il dénonce l'impasse dans laquelle se trouve l'architecture de son temps, et appelle à une révolution esthétique. Il exhorte ses contemporains à ouvrir les yeux sur le monde actuel et à y reconnaître ce qu'il nomme l'« esprit nouveau». Il exalte les formes futuristes des automobiles, des avions ou des usines. Il invite ses lecteurs à apprécier leurs formes géométriques pures tout en proclamant d'une voix forte que «la maison est une machine à habiter». La plupart des célèbres formules de Le Corbusier n'ont pas pris une ride: elles appellent à dépouiller les maisons de leur contenu pour s'affranchir de l'inutile [SOA 03].

grands constructeurs automobiles ont ouvert la voie à la production en série et, par conséquent, à une certaine démocratisation grâce à la standardisation des composants. De nombreux architectes appliqueront bientôt cette leçon au bâtiment. D'autres, voyant dans l'automobile une construction architecturale sur roues, vont intégrer cet objet dans le champ de leurs compétences [SPA 02].

Le Corbusier s'est intéressé, comme les futuristes avant lui, aux incidences des moyens de transport sur le mode de vie. Il a évoqué souvent dans ses écrits la puissance de ces machines qui selon lui incarnent mieux que tout l'esprit nouveau de son époque, au même titre que les temples dans l'Antiquité grecque [SPA 02]. Pour lui « *L'auto est un objet à fonction simple (rouler) et à fins complexes (confort, résistance, aspect) qui a mis la grande industrie dans la nécessité impérieuse de standardiser* » [LEC 95]. Alors, il est une autre signification que la vitesse, le déplacement ou le confort, qui fait que Le Corbusier s'intéresse à la voiture, c'est la question du standard. Il voit qu'il faut tendre à l'établissement de standards pour affronter le problème de la perfection. Il a supposé que « *si le problème de l'habitation, de l'appartement, était étudié comme un châssis, on verrait se transformer, s'améliorer rapidement nos maisons. Si les maisons étaient construites industriellement, en série, comme des châssis, on verrait surgir rapidement des formes inattendues mais saines, défendables et l'esthétique se formulerait avec une précision surprenant* » [LEC 95]. Avec ce regard, Il avait inventé la « machine à habiter » avec son système « Dom-ino ». C'était une sorte de préfabriqué avant l'heure, fait d'une ossature de béton armé qui supplantait alors les charpentes métalliques du début du siècle, ce système de poteau dalles assurait l'indépendance de l'architecture par rapport à la structure [MAG 95].

F. L. Wright voit que la liberté d'espace du plancher et l'élimination des hauteurs inutiles opérèrent un miracle dans l'habitation nouvelle. « *Un sentiment de liberté appropriée en avait changé tout l'aspect. L'ensemble devint différent, mais mieux adapté à l'habitation humaine et plus conforme à la nature de son emplacement. Il était impossible d'imaginer une maison construite d'après ces principes, ailleurs. Un sentiment entièrement nouveau de valeurs d'espaces, en architecture, acquérait droit de citer. Il apparaît maintenant que ces valeurs nouvelles pénétrèrent dans l'architecture mondiale. Il était advenu un sentiment nouveau de repos parmi des effets calmes et « aérodynamiques ». La ligne aérodynamique et la surface nue aperçue comme plan à plat avaient immédiatement, voici quelque trente-sept ans, trouvé leur entrée dans des constructions telles que nous les voyons dans les bateaux à vapeur, les*

avions et les automobiles, bien qu'elles fussent intimement liées aux matériaux de construction, au milieu et à l'être humain » [WRI 55].

En effet, durant tout le XXe siècle, les architectes resteront fascinés par l'automobile. Cette fascination est évidemment durable. Selon Magnard [MAG 02 (b)], l'évolution fulgurante de la réflexion des designers automobile et les avancées effectuées dans les concept-cars font basculer les références. Désormais, le monde de l'architecture s'ouvre à celui de l'automobile : *« Récemment, confirme Le Quément, des journalistes d'un magazine de design hollandais me confiaient que la plus grande influence des architectes hollandais était l'automobile! Ils désirent quitter ce monde parallélépipédique, dessiné au réglet, pour plus de courbes. Nous nous dirigeons vers une architecture plus complexe, copiant l'univers automobile. C'est le monde à l'envers! »*

Dans le cadre de notre thèse, nous nous sommes intéressés par l'orientation de l'application des principes architecturaux de la maison dans la conception de l'habitacle automobile. Comme perspective, nous proposons de faire la veille sur le secteur de l'automobile et créer des nouvelles méthodes basées sur l'évolution automobile comme un secteur d'influence pour améliorer la conception de l'habitat de demain. Nous proposons l'utilisation de la même méthode (ATC) et les mêmes données (mappings) que nous avons adoptées lors de notre recherche. Nous pouvons présenter nos propositions par la manière suivante :

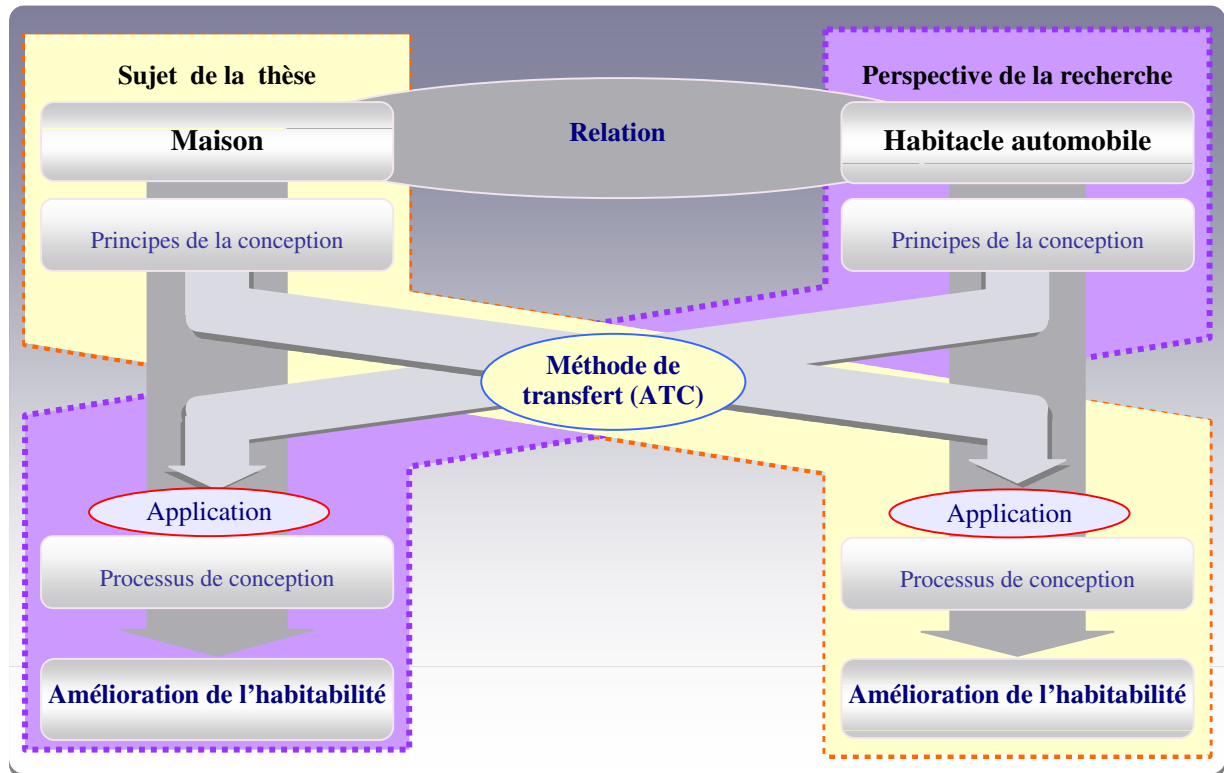


Figure 4. 3: La démarche dans notre thèse et celle de la perspective proposée

4. 3. 2. L'influence des technologies quotidiennes sur la conception de l'automobile

Notre analyse dans la première partie de cette recherche, a montré un rôle fortement croissant des technologies quotidiennes issues de l'habitat dans l'évolution de la conception automobile. Nous exposons comme exemples, l'intégration de TV, DVD et les technologies de l'Internet à bord de l'automobile. Nous avons vu que l'utilisation de toutes ces technologies à bord de l'automobile a donné naissance à la voiture communicante (voir §1. 1. 4. 2). Ce genre d'automobile peut offrir les capacités d'un lieu de vie et de travail. Plus concrètement, l'occupant de ces concept-cars peut y travailler, communiquer, s'amuser, regarder la télévision, visionner un film (CD, DVD), se connecter à son ordinateur de bureau, accéder à Internet ou tout simplement, lire ou dormir. Cette innovation est née grâce à la création des systèmes nomades tels que le téléphone, l'assistant personnel (PDA), ou

l'ordinateur portable, qui pourront être reliés entre eux et à l'ordinateur de bord du véhicule par liaisons sans-fil [VAL 02].

Dubois [DUB 04] indique que comme dans le logement^{*1}, la technologie a massivement envahi l'univers automobile. D'une part, il s'est développé tout un ensemble d'appareils et de gadgets électroniques qui ont pour fonction d'améliorer la sécurité, le confort, la fiabilité des voitures et d'en faciliter la conduite. D'autre part, la communication fait aujourd'hui partie intégrante du monde automobile. Téléphones, fax, télécopieurs, connexions Internet, ordinateurs de bord, aide aux déplacements en temps réel, les technologies multimédia sont sorties des salons domestiques pour intégrer la voiture. Cette technologie de communication est, là encore, susceptible de donner un sens au temps passé en voiture, de prolonger le contact familial ou d'exécuter certaines tâches faites habituellement au travail ou à la maison. Les technologies de la télématique embarquée ont inauguré une nouvelle conception de la voiture, qui est devenu un véritable trait d'union entre la maison et le bureau, un lieu de vie et de travail^{*2}.

En effet ce phénomène d'intégration des technologies quotidiennes à bord de l'automobile est très récent voir futuriste. Il se manifeste dans les concept-cars plus que dans les automobiles actuelles. Or, nous n'avons pas beaucoup de bibliographies sur ce thème sauf ce que nous avons mentionné dans la première partie de notre recherche.

Au début de notre recherche de thèse, nous avons entrepris une démarche dans cette orientation (l'influence des technologies quotidiennes sur la conception de l'automobile) en parallèle avec notre orientation actuelle (l'influence de la conception maison sur la conception de l'automobile). Nous avons basé notre analyse sur trois secteurs de technologies quotidiennes qui sont : le téléphone mobile, les lecteur MP3 et les PDA. Nous sommes arrivés

^{*1} Aujourd'hui, l'arrivée de l'électronique dans l'habitat, les possibilités données au concepteur par la CAO, par les matériaux composites, les nouveaux alliages métalliques, la céramique, le développement de la domotique, les nouvelles technologies de communications et de télécommunications, les recherches sur la maison du futur ouvrent la voie à des réponses totalement novatrices. L'objet se fait virtuel communicationnel. E. Manzini parle « d'une nouvelle génération d'objets qui sont pris dans le temps davantage qu'ils ne se situent dans l'espace; des objets interactifs, communicants, dotés d'intelligence et de sensibilité » [QUA 01] page 196.

^{*2} www.autodeclics.com.

jusqu'à la construction des mappings de classification sur ces secteurs. Mais, le manque de ressources bibliographiques et de temps nous ont obligé à continuer dans une seule orientation, celle de l'influence de la conception architecturale de la maison sur la conception de l'habitable de l'automobile. La figure suivante représente une partie de notre travail sur l'influence des technologies quotidiennes (téléphone portable, MP3, PDA) sur la conception de l'habitable automobile et l'amélioration de son l'habitabilité.

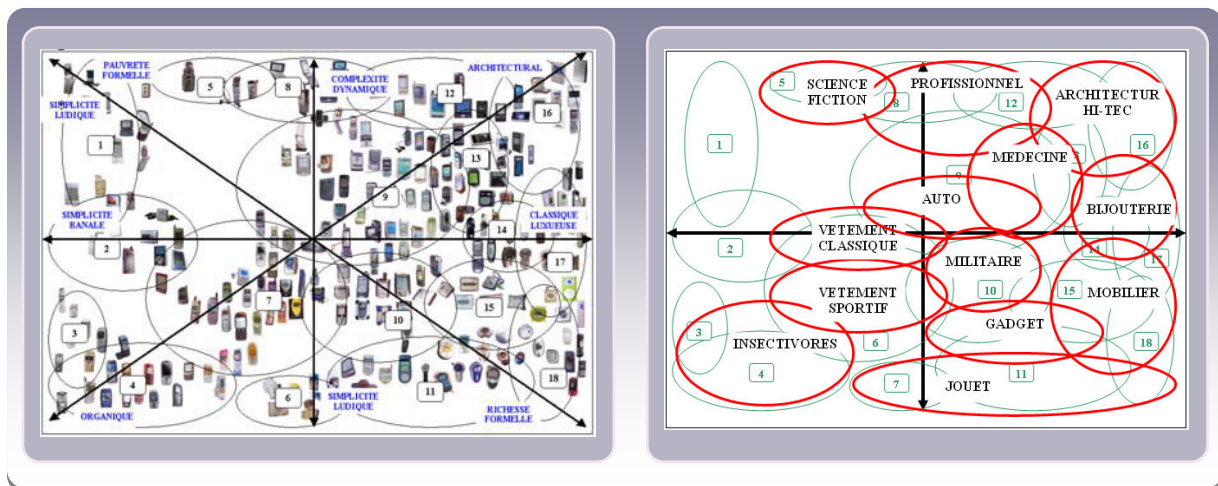


Figure 4. 4 : Exemple sur les mappings et les groupes de classification dans le secteur de technologies quotidiennes concentré sur les PDA, MP3 et téléphone portable.

Nous proposons donc, de poursuivre une démarche de recherche sur l'influence des technologies quotidiennes sur la conception de l'automobile semblable à celle que nous avons effectué sur le domaine de l'architecture. Ce sera un autre domaine de recherche qui visera à améliorer la conception de l'automobile de demain.

4. 3. 3. Extension à d'autres domaines de conception

Notre exploration sur l'évolution automobile a montré un rôle très important du secteur de l'aéronautique dans l'amélioration de la conception de l'automobile. L'influence de ce secteur a touché notamment la forme extérieure et les aspects technologiques de l'automobile. Il a contribué à l'amélioration de l'aspect aérodynamique de l'automobile et à l'intégration des nouvelles technologies embarquées dans sa conception comme la technologie « *by wire* », « *tête haute* »...

Nous pensons que l'influence de l'aéronautique sur la conception automobile sera un domaine de recherche très riche.

Enfin, la dernière perspective que nous proposons réside dans la possibilité d'intégrer des principes de la construction architecturale de la maison dans la conception d'autres moyens de transport que l'automobile comme le transport en commun, navire, avions,...

5. CINQUIEME PARTIE : BIBLIOGRAPHIE

A

- [ALF 00] ALFIERI B (2000). *Car men: Chris Bangle, BMW global design*. 1° ed. Milano Automobilia, 94 p. ISBN: 88-7960-112-1.
- [ALT & STO 91] ALTMAN I & STOKOLS D (1991). *Handbook of environmental psychology*. Malabar: Krieger Publishing Compagny.
- [ALT& GAU 81] ALTMAN I., & GAUVAIN M (1981). *A cross-cultural and dialectic analysis of homes*. In L., Liben, A., Patterson, et N., Newcomb (Eds.), *Spatial representation and behavior across the life span: Theory and application*. New York : Academic.
- [AMP & MON 89] AMPHOUX P., & MONDADA L (1989). *Le chez-soi dans tous les sens*. *Architecture et Comportement*, 5, 2, 135-150.
- [AND 99] ANDRE J L (1999). *Intérieur Extérieur : Les architectes et leur maison*. 1° ed. France. Edition du chêne. ISBN : 34-1344-0-01.
- [ANS 00] ANSAY P (2000). *Compte rendu de l'atelier sur le désir automobile*. CERTU, 30 mai 2000.
- [ANZ 85] ANZIEU D (1985). *Le Moi-peau*. Paris : Dunod.
- [AOU 90] AOUSSAT A (1990). *La pertinence en innovation : nécessité d'une approche plurielle, document de thèse en génie industriel*. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers. Paris LCPI.
- [AOU 98] AOUSSAT A (1998). *Contribution à la modélisation du processus de conception de produits industriels*. Document HDR.

B

- [BAC 57] BACHELARD G (1957). *La poétique de l'espace*. Paris : PUF.
- [BAR 64] BARTHES R (1964). *Rhétorique de l'image*. In *Communications*, n°4, Paris, Seuil.
- [BAR 68] BARKER R G (1968). *Ecological psychology: Concepts and methods for studying the environment of human behavior*. Stanford: Standford University Press.

- [BAU 68] BAUDRILLARD J (1968). *Le système des objets*. France. Gallimard. ISBN :2-07-028386-0.
- [BEL 03] BELL J (2003). *Les concept-cars*. E-T-A-I. 160. ISBN 2-88046-564-8.
- [BIA 03] BIAGI M (2003). *Maison de vacances*. Actes sud\ Motta. Milan. ISBN : 2-7427 4648-9.
- [BLA 73] BLASER W (1973). *Mies van der rohe*. 1° ed. Switzerland. Studiopaperback. ISBN : 3-7608-8102-5.
- [BLA 82] BLASER W (1983). *Mies van der rohe : Meubles et intérieurs*. 1° ed. Paris : Electa Moniteur. ISBN : 2-86653-000-4.
- [BOI 98] BOISSIERE O (1998). *Les maisons du XXe siècle*. Paris. Pierre Terrail. ISBN : 2-87939-111-3.
- [BOLY 04] BOLY V (2004). *Ingénierie de l'innovation*. Hermès Sciences publications. ISBN 2 7462 0894 6.
- [BON 92] BONNARDEL N (1992). *Le rôle de l'évaluation dans les activités de conception*. Thèse de Doctorat de Psychologie Cognitive de l'Université d'Aix en Provence.
- [BON 97] BONIN S (1997). *Le développement de la graphie de 1967 à 1997*. Colloque « 30 ans de sémiologie graphique », Paris 12-13 décembre 1997.
- [BOU & al 99] BOUCHARD C., AUVRAY L., ROUSSEL B., CHRISTOFOL H (1999). *L'analyse de tendances comme aide à l'innovation dans une démarche d'ingénierie concourante*. IDMMME 99. Montréal.
- [BOU 97] BOUCHARD C (1997). *Modélisation du processus de conception automobile. Méthode de veille appliquée à la conception mécanique des formes du composant d'aspect*. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers LCPI Paris.
- [BRA 69] BRANTON P (1969). *Behavior, Body mechanics end discomfort*. Ergonomics n° 12, vol 2, p316- 327.
- [BRE 00] BRECHON P (2000). *[Les] valeurs des Français, évolutions de 1980 à 2000*. Paris, A. Colin. 280p.

[BRI 97] GROUPE PRIME, EUROSYN DEVELOPPEMENT, MINISTRE DE L'INDUSTRIE (1997). *Ingénierie centrée sur l'homme ou la prise en compte des facteurs humains dès les premières phases de la conception*. Ministre de l'industrie.

[BRO& al 98] Brown B B., Bruton J R., Sweanet A L (1998). *Neighbors, Households and Front Porches: New Urbanist Community tool or mere nostalgia?* Environment & Behavior, 30, 5, 579-600.

C

[BOU 96] BOUCHARD C (1996). *Computer-aided design for car designers*. CADE'96 Postgraduate Conference, Coventry University School of Art and Design

[CAR 04] CARIOU J (2004). *Maisons d'architectes III*. Alternatives. Espagne. ISBN : 2 86227 157 8.

[CAR 04] CARIOU J (2004). *Maisons d'architectes IV*. Alternatives. Espagne. ISBN : 2 86227 244 2.

[CAR 03] CARIOU J (2003). *Maisons d'architectes à Paris VI*. Alternatives. Espagne. ISBN : 2 86227 389 9.

[CAR 03] CARIOU J (2003). *Maisons d'architectes en bois V*. Alternatives. Espagne. ISBN : 2 86227 329 5.

[CAR 74] CATER P (1974). *Mies van der Rohe au travail*. Paris. Phaidon. ISBN : 0 7148 9439 7.

[CHE 03] CHEHE E (2003). *Développement d'une méthode et d'outils d'aide à la décision en ingénierie concurrente étendue, intégrant le prototypage virtuel en conception de produits*. Thèse de doctorat. Université d'Angers.

[CHR 95] CHRISTOFOL H (1995). *Modélisation systémique du processus de conception de la coloration d'un produit*. Thèse de doctorat en génie industriel.

[COH 94] COHEN J L (1994). *Mies van der rohe*. Farigliano, CEE. Milanostampa.

[CSI& ROC 81] Csikszentmihalyi M., & Rochberg-Halton E (1981). *The meaning of things : domestics symbols and the self*. Cambridge : Cambridge University Press.

[CUM 02] CUMBERFORD R (2002). *Opinion column*. Auto & Design. N° 132.

D

- [DEB 01] DE BERMOND-GETTLE V & al (2001). *Le musée de la maison*. Phaidon. Paris. ISBN : 0 7148 9115 0.
- [DEF 85] DEFORGES Y (1985). *Technologie et génétique de l'objet industriel*. Editions Maloine. Paris.
- [DEM 67] DE MONTMOLLIN M (1967). *Les systèmes Hommes-Machines*. PUF Le psychologue.
- [DIE & al 03] DIEDDHIOU & al (2003). *La maison contemporaine*. Flammarion. Italie. ISBN: 2082009343.
- [DIV & Al 04] DIVITINI M., LIPPE J., SCHJETNE U (2004). *Supporting creativity in early design phases: some initial considerations*, COOP'04, workshop cooperation for innovation during the early informal design phases. P129-134. Hyères. France. May 11-14.
- [DUB & MOC 01] Dubois N., & Moch A (2001). *L'automobile et le chez soi*. Villes en parallèles, 32-33-34, 185-19.
- [DUB 02 (a)] DUBOIS T (2002). *Aéronautique et voiture qui copie qui*. SCIENCE & VIE, Edition spéciale « Automobile2002-2010 », p.48.
- [DUB 02 (b)] DUBOIS T (2002). *Les calculateurs : un cahier des charges encore à définir*. SCIENCE & VIE, Edition spéciale « Automobile2002-2010 », p.56.
- [DUB 02 (c)] DUBOIS T (2002). *Transmission, direction, freins : le défi des commandes électroniques*. SCIENCE & VIE. Edition spéciale « Automobile2002-2010 », p.58.
- [DUB 04] DUBOIS N (2004). *L'automobile : Un Espace Vécu Comme Un Autre Chez soi* [en ligne]. Thèse. Processus cognitifs et conduites interactives, Université Paris X – Nanterre. [consulté le 4 juillet 2005] < http://tel.Ccsd.cnrs.fr/documents/archives0/00/00/46/39/in-dex_fr.html
- [DUP 95] Dupuy G (1995). *Les territoires de l'automobile*. Paris : Economica.
- [Dupuy, 1998] Dupuy G (1998). *La multimotorisation des ménages modifie le rapport à l'automobile*. Les Echos, 30 sept. 1998.

E

[EDN 76] Edney J J (1976). Human territories : *comment on functional properties*. Environment and Behavior, 8, 31-47.

[EDS 03] EDSALL L (2003). *Les concept cars*. Gründ . 220p. ISBN 2-7000-5849-6.

[ESP& BUH 99] Espinasse C., & Buhagiar P (1999). *Les besoins et stratégies des femmes pro voiture*. Rapport PREDIT, 1e semestre 1999.

F

[FER& al 98] FERRAND M., FEUGAS J P., LE ROY B., VEYRET J L (1998). *Les quartiers modernes frugés: Le Corbusier*. Berline: Birkhäuser. ISBN: 3-7643-5808-4.

[FER& al 98] FERRNAND M ., FEUGAS J P., LE ROY F., VEYRET J L (1998). *Le Corbusier : Les quartiers modernes frugés*. 1e. Berlin : Birkhäuser. ISBN: 0-8176-5808-4.

[FIS 97] Fischer G N (1997). *Psychosociologie de l'environnement social*. Paris : Dunod.

[FIS& al 99] Fischer G N., Vincent B., & Dosda P (1999). *Une autre lecture de l'espace public : les apports de la psychologie de l'espace*. Rapport d'étude, CERTU.

[FLA04] FLAMAND J-P (2004). *L'abécédaire De La Maison*. 1° ed. Editions de la Villette, p. ISBN: 2-903539-78-2.

[FLO 03] FLORA N (2003). *Maisons de créateurs 2*. Actes sud\ Motta. Milan. ISBN : 2-7427-4647-1.

[FUH& al 93] Fuhrer, U., Kaiser, F.G., & Hartig, T (1993). *Place attachment and mobility during leisure time*. Journal of Environmental Psychology, 13, 4, 309-321.

[FUH & KAI 97] Fuhrer U & Kaiser F G (1997). *L'habiter multi-local. Aspects psychologiques de la mobilité des loisirs*. Paris : CNRS Editions.

G

[GER 00] GERARD M (2000). *Contribution du Design à la conception de gammes de produits en PMI PME du secteur des biens de consommation : Modélisation d'un outil de prévisualisation de Design de gamme*. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers LCPI Paris.

[**GOL 86**] GOLDBERGER, P (1986). *The houses of the hamptons*. Dia Nippon. Tokyo.
ISBN : 0-394-54260-6.

[**GOL, LEV & HEI 00**] Goldenbeld C., Levelt P B., & Heidstra J (2000). *Psychological perspectives on changing driver attitude and behavior*. R.T.S., 67, 65 – 84.

[**GOS 92**] Gossiaux J F (1992). *Pourquoi les jeunes automobilistes sortent-ils de la route ? Quelques réflexions sur le cas des Ardennes*. RTS, 34, 57-62.

[**GOU 98**] GOUSTY Y (1998). *Le génie industriel.- Que sais -je.-* Paris, PUF; 125P.

[**GRA 89**] Graumann C (1989). *Vers une phénoménologie de l'être-chez-soi*. Architecture et Comportement, 5, 2, 111-116.

[**GUI 00**] GUIDOT R (2000). *Histoire du design 1940-2000*. Hazan. ISBN 2.85025.712.5.

H

[**HAR 02(a)**] HARMAND M (2002). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 1 : Premiers contacts avec l'objet automobile*. Auto Concept. N° 48, p40.

[**HAR 02(b)**] HARMAND M (2002). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 2 : Les fondements de l'objet automobile selon le designer*. Auto Concept. N° 50, p38.

[**HAR 02(c)**] HARMAND M (2002). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 2 : Les fondements de l'objet automobile selon le designer*. Auto Cnocept. N° 51, p40.

[**HAR 03(d)**] HARMAND M (2003). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 2 : Les fondements de l'objet automobile selon le designer*. Auto Concept. N° 54, p40.

[**HAR 03(e)**] HARMAND M (2003). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 2 : Les fondements de l'objet automobile selon le designer*. Auto Concept. N° 55, p40.

[**HAR 03(f)**] HARMAND M (2003). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 2 : Les fondements de l'objet automobile selon le designer*. Auto Concept. N° 56, p42.

[HAR 03(J)] HARMAND M (2003). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 2 : Les fondements de l'objet automobile selon le designer.* Auto Concept. N° 57, p56.

[HAR 03] HARMAND M (2003). *Rationalism and transcendence.* Auto & design. N° 137, p10.

[HAR 04(g)] HARMAND M (2004). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 2 : Les fondements de l'objet automobile selon le designer.* Auto Concept. N° 60, p42.

[HAR 04(h)] HARMAND M (2004). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 2 : Les fondements de l'objet automobile selon le designer.* Auto Concept. N° 58, p44.

[HAR 04(i)] HARMAND M (2004). *L'outil, la forme et le signe dans l'objet automobile. Chapitre 2 : Les fondements de l'objet automobile selon le designer.* Auto Concept. N° 59, p46.

[HER 58] HERTZBERG H T E (1958). *Annotated bibliography of applied physical antropology in human engeneering.* Report n° WADC-TR-56-30, Aero-Medical Library.

J

[JOL 03] JOLY M (2003). *Introduction à l'analyse de l'image.* Nathan Université, ISBN 2.09.190634.8.

[JOU 99] DE JOUVENEL H (1999). *La démarche prospective. Un bref guide méthodologique.* Revue Futuribles analyse et prospective. n°247, p47-68, novembre.

[JUI 98] JUILLIER L (1998). *Les images de synthèse.* collection Nathan Université, ISBN 2.09.191049.X.

K

[KHO 02] KHOUDER R (2002). *Le Confort Dans L'habitacle Des Véhicules : L'utilisation Des Principes Architecturaux Pour La Conception Des voitures.* Rapport de DEA de l'Ecole Nationale Supérieure de Génie des Systèmes Industriels de l'INPL Nancy.

[KHO 03] KHOUDER R (2003). *Le Confort Dans L'habitacle Des Véhicules : L'utilisation Des Principes Architecturaux Pour La Conception Des voitures*. [en ligne]. Ar. Confere 2003. <http://www.confere.org>

L

[LAB 89] Labiale G (1989). *Typologie des comportements des conducteurs automobiles*. Etude par enquête. R.T.S., 21, 25-32.

[LAF 04] LAFFON M&C (2004). *Habitat du monde. La Martinière*. Italie. ISBN : 2-7324-310562.

[LAP 02] LAPIROT O (2002). *L'automobile entre dans l'ère des logiciels*. SCIENCE &VIE, Edition spéciale « Automobile2002-2010 », p52.

[LAR 93] LARKIN D (1993). *Frank lloyd Wright : Les chefs-d'œuvre*. 1° ed. Paris : Seuil. ISBN : 2-02-019755-3.

[LEC 23] LE CORBUSIER (1995). *Vers une architecture*. 3°. Paris : Flammarion. 253 p. ISBN: 2-08-081611-x.

[L'EC 88] L'ÉCUYER R (1988). *L'analyse de contenu : notion et étapes*, in *Les méthodes de la recherche qualitative*. P.U.Q, Sillery, Québec, 1988, pp.49-65

[LEH & PAH 95] LEHTONEN R, PAHKINEN EJ (1995). *Practical methods for design and analysis of complex survey*. New York. Wiley.

[LEV 80] Levy-Leboyer C (1980). *Psychologie et environnement*. Paris : PUF.

[LIM 03] LIM D (2003). *Modélisation du processus de conception centrée utilisateur, basée sur l'intégration des méthodes et outils de l'ergonomie cognitive : application à la conception d'IHM pour la Télévision Interactive*. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers LCPI.

[LOV 03] LOVE T (2003). *Design as a Social Process: Bodies, Brains and Social Aspects of Designing*. The Journal of Design Research. Volume 3 issue 01.

M

[MAG 02 (a)] MAGNARD A (2002). *Design : Des produits pensés en besoins et désirs*. SCIENCE &VIE, Edition spéciale « Automobile2002-2010 », p10.

[MAG 02 (b)] MAGNARD A (2002). *Design : Le triangle d'or du design 2010*. SCIENCE & VIE, Edition spéciale « Automobile2002-2010 », p.22.

[MAG 95] MAGNARD A (1995). *Quel avenir pour la voiture modulaire*. Auto concept magazine. N°3 . avril. p17.

[MAR& COL 87] Marsh P & Collett P (1987). *Driving Passion, Psychology Today*. jun, 16-24.

[MAX 04] MAXANT O (2004). *La collaboration interdisciplinaire et la contextualisation par l'usage dans la création et l'évaluation amont d'offres innovantes : application au domaine de l'énergie domestique*. Thèse de doctorat. Laboratoire ERPI. ENSGSI. Nancy.

[MER 76] Merleau-Ponty M (1976). *Phénoménologie de la perception*. Paris : Gallimard.

[MIN 03] MINEL S (2003). *Démarche de conception collaborative et proposition d'outils de transfert de données métier : Application à un produit mécanique « le siège automobile [en ligne]*. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers LCPI Paris. <http://pastel.paristech.org/archive/00000672/01/these-minel.pdf>

[Moc & Her 92] Moch A & Hermand D (1992). *Rôle de certains facteurs de personnalité en psychologie de l'environnement*. Médecine et Hygiène, 50, n° 1960, 3386-3389.

[MOL & ROH 98] Moles A & Rohmer E (1998). *Psychosociologie de l'espace*. Paris : L'Harmattan.

[MOL 77] Moles A (1977). *La psychologie de l'espace*. Paris : Casterman.

[MOO 00] Moore J (2000). *Placing Home in context*. Journal of Environmental Psychology, 20, 207-217.

N

[NEW 02] NEWBURY S (2002). *The car design year book 1*. Merrell.

P

[PER 01] PERRIN J (2001). *Concevoir l'innovation industrielle. Méthodologie de conception de l'innovation*. CNRS Edition.

- [PER 92] Pervanchon M (1992). *L'immobilité sublime ou la mobilité sans effort : L'automobile comme objet social total*. Thèse de doctorat, Université Paris V.
- [PER 99] PERRIN J (1999). *Pilotage et évaluation des processus de conception*. Editions de l'Harmattan.
- [PER& MAR 87] Periañez M & Marghieri I (1987). *Le développement du logement évolutif*. Cahiers du CSTB, n° 278, 34 p.
- [PFE 00] PFEIFFER B B (2000). *Frank Lloyd Wright*. Germany. Tachen. ISBN : 3-8228-6055-7.
- [PIV 90] Piveteau J L (1990). *La voiture, signe et agent d'une nouvelle relation de l'homme à l'espace*. Actes de la table ronde de l'Institut de Géographie de Fribourg, 21-23 sept. 1989.
- [PLO 00] PLOMMET S (2000). *Analyse de la valeur, analyse fonctionnelle*. support de cours DEA CPI.46 pages.
- [POW 01] POWELL R (2001). *The new Asian house*. Select Publishing. Singapore. ISBN: 981-4022-05-5.
- [POW 98] POWELL R (1998). *The urban Asian house*. Select books. Singapore. ISBN: 981-00-8911-2.
- [POW 99] POWELL R (1999). *The Asian house*. Select books. Singapore. ISBN: 981-00-3496-2.
- [PUI 91] LAFFON M & C (2004). *Maisons de montagne Pyrénées*. GG. Espagne. ISBN : 84-252-1549-8.

Q

- [QUA & MAG 96] QUARANTE D, MAGNON D (1996). *Design industriel*. [en ligne]. Ar.
- [QUA 01] QUARANTE D (2001). *Eléments de design industriel*. 3ème édition. Paris : Economica. 685 p. ISBN : 2.7178.4233.0.

R

- [RAB 90] RABARDEL P (1990). *Conception d'objets et schèmes sociaux d'utilisation*. Actes du colloque Recherches sur le Design, Compiègne : Université de Technologie de Compiègne. p 68-70.

- [RAM 03] RAMZI M K (2003). Intégration des facteurs culturels dans la conception du mobilier. Thèse de doctorat de l'INPL. Nancy.
- [REA & PAR 97] REA L, PARKER R (1997). *Designing and conducting survey research, a comprehensive guide*. 2nd ed. San Francisco. Jossey-Bass.
- [ROU& al 00] ROUSSEL B et al (2000). *L'analyse de tendance comme aide à l'innovation dans une démarche d'ingénierie concourante*. Séminaire annuel Organisation, Innovation et International, 24-27 Janvier. Compiègne.
- [ROU& al 01] ROUSSEL B et al (2001). *International Conference On Engineering Design ICED*. Glasgow. 21-23 Août.

S

- [SAB 78] SAPORTA G (1978). *Théories et méthodes de la statistique*. Technip. ISBN : 2-7108-0351-8.
- [SAD& al 81] Sadalla E.K., Burroughs, J., & Quaid, M. (1981). *House form and social identity : validity study*. In R.R., Stough et A., Wandersman (Eds.), *Optimizing environments : Research, practice and policy* (pp. 201-206). Washington: Environmental Design Research Association.
- [SAJ 03] Sajous P (2003). *L'automobilité périurbaine en France : une façon d'habiter*. Thèse de doctorat, sous la direction de G. Dupuy, Paris I.
- [SAL 99] SALVADOR J (1999). *Méthode de recherche en science sociohumaines : exploration critique des techniques*. Edition PUF. Paris.
- [SBR 99] SBRIGLIO J (1999). *Le Corbusier : la villa savoye*. 1^o. Berlin : Birkhäuser. ISBN: 0-8176-5807-
- [SCH 95] SCHULMANN D (1995). *Le design Industriel*. 2^{ème} édition corrigée. Presses Universitaires de France. Collection Que Sais-je?. ISBN2.13.044140.8.
- [SEL 04] SELTZ V (2004). *C'est quoi la sémiologie?*. article publié dans Admirable Design, http://www.admirabledesign.com/article.php3?id_article=1352, 5 avril 2004.
- [SIM 69] SIMON H (1969). *The sciences of the artificial*. Cambridge, Mass.
- [SLA 85] SLATER D (1983). *Seat comfort : a review of the construct in the office environment*. Human Factors 25.

- [SOA 03] SOANE J (2003). *Maisons contemporaines*. Chine. Octopus. ISBN: 201 260204-5.
- [SPA 02] SPARKE P. (2002). *Un Siècle De Design Automobile*. 1ème édition. Paris :Flammarion. 255 p. ISBN: 2080110837.
- [STE 93] STEIN A (1993). *La maison bois*. Edisud. Aix-en-Provence. ISBN : 2-857446656-X.
- [STO & NOV 81] Stokols D & Novacco R W (1981). *Transportation and well-being : An ecological perspective*. *Human Behavior and Environment*. 5, 85-130.
- [STO 04] STOELTZLEN N (2004). *Intégration de la dimension VisioGraphique dans les phases amont du processus de conception de produits mécaniques pour favoriser la coopération et la construction commune de projet*. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers. Paris.

T

- [TOG 91] Tognoli J (1991). *Residential environment*. In I., Altman, et D., Stokols, (eds.), *Handbook of environmental psychology*. Malabar : Krieger Publishing Compagny.

V

- [VAD 96] Vadcard Ph (1996). *Aide à la programmation de l'utilisation des outils en conception de produit*. Thèse ENSAM sous la direction de Robert Duchamp.
- [VAL & al 04] VALLETTE T., STOELTZLEN N., ROUSSEL B., DUCHAMP R (2004). *The use of Integration of graphic intermediate representation in the early stages of the design process in order to improve inter disciplinary communication?* . Workshop Cooperation for Innovation during the Early Informal Design Phases(CIDEIDP), French Riviera, FRANCE, May 11-14 2004.
- [VAL 02] VALIN M (2002). *Voiture communicante : des passagers branchés*. SCIENCE &VIE, Edition spéciale « Automobile2002-2010 », p136.
- [VAL 89] VALETTE F (1989). *Les Styles de vie, fondements, méthodes et Applications*. Paris. Economica. Impr. Jouve.
- [VER 95] Véron E (1995). *Commentaires*, Actes du séminaire « Villes et Transports », mai 1991 à juin 94, Tome 2.

[VER 98] Verhee P Sook Bae J, Bouchard C, Van E (1998). *Processus de design d'un sous-ensemble d'aspect*. IJODIR Vol , n°2, novembre . - p.5-10.

[VIG 04] VIGNERON P (2004). *Habitacles : un nouveau savoir-vivre*. SCIENCE &VIE, Edition spéciale « Automobile2004 », p24.

[VIL 89] Villela-Petit M (1989). *Le chez-soi : espace et identité*. Architecture & Comportement, 5, 2, 127-134.

[VIR 03] VIRATELLE, M (2003). *Communication Interne et Communication Externe*. Communication et médias, Les notices de la documentation française sous la direction d'Eric Maigret, p72-77, ISBN 2.11.005419.0, Paris.

W

[WIL 01] WILHIDE E (2001). *Matériaux pour la maison. Alhambra house*. London. ISBN : 2.85.120.591-9.

[WRI 53] WRIGHT F L (1953). *L'avenir de l'architecture*. New York: Horizon press.

[WRI 55] WRIGHT, F L (1955). *Mon Autobiographie*. Paris : Histoire et d'art.

Z

[ZEV 59] ZEVI B (1959). *Apprendre à voir l'architecture*. Paris Minuit. ISBN : 2-7073-0114-0

6. SIXIEME PARTIE : ANNEXES

6. 1. ANNEXE (1) : Questionnaire

6. 1. 1. Questionnaire destiné aux architectes

Nous avons élaboré le questionnaire destiné aux architectes par la manière suivante :

Questionnaire sur l'influence de l'architecture de la maison sur la conception de l'habitable automobile au niveau de l'habitabilité

« Questionnaire destiné aux architectes »

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de notre travail de thèse, nous réalisons une recherche sur l'influence de la maison dans la conception automobile. Notre sujet porte plus précisément sur le rôle des principes de la construction architecturale de la maison dans l'amélioration de l'habitabilité de l'automobile. Notre travail se déroule au sein du laboratoire ERPI (Equipe de Recherche sur les Processus Innovatifs), situé dans les locaux de l'ENSGSI (Ecole Nationale Supérieure de Génie des Systèmes Industriels), école d'ingénieurs qui fait partie de l'INPL (Institut National Polytechnique de Lorraine à Nancy). Afin de répondre à une réelle problématique scientifique, nous souhaitons nous appuyer sur votre expérience professionnelle. Voilà pourquoi nous réalisons cette enquête. Ainsi, nous vous prions de bien vouloir accorder une dizaine de minutes pour répondre à ce questionnaire.

Nous attirons votre attention sur le fait que ce questionnaire sera traité de manière totalement confidentielle.

Bien cordialement,

Riad KHOUDEIR

La date limite de réception des questionnaires a été fixée au 12/juin/2006. Nous vous remercions par avance de respecter ce délai afin de traiter dans les meilleures conditions vos réponses.

Veillez renvoyer votre reponses à l'adresse e-mail suivante :

Riad.Khoudeir@ensgsi.inpl-nancy.fr

Riad KHOUDEIR
Etudiant -Chercheur
Laboratoire ERPI
ENSGSI-INPL
8 rue Bastien Lepage
B.P. 647
F-54010 Nancy
Tél : +33 (0)3 83 19 32 36
fax : +33 (0)3 83 19 32 00
Tél. (maison) : +33(0)3 54 00 26 48
Tél (Portable) : +33(0)6 64 76 62 78

Note :

Le téléchargement (Enregistrement) du questionnaire prend un dizaines des secondes. Par contre, l'ouverture du fichier prend entre 2 à 3 minutes parce qu'il comprend beaucoup d'images.

QUESTIONNAIRE :

Pour simplifier le mode de réponse, nous vous invitons à taper la lettre [X] à côté de la phrase correspondant à votre réponse.

Ex : Age. [] Entre 30 et 40 [X] Entre 50 et 60

1. Nom et prénom :

2. Age

<input type="checkbox"/> Entre 20 et 30	<input type="checkbox"/> Entre 40 et 50	<input type="checkbox"/> Plus de 60
<input type="checkbox"/> Entre 30 et 40	<input type="checkbox"/> Entre 50 et 60	

3. Nombre d'années d'expérience

<input type="checkbox"/> Moins de 5	<input type="checkbox"/> Entre 10 et 15	<input type="checkbox"/> Entre 20 et 25
<input type="checkbox"/> Entre 5 et 10	<input type="checkbox"/> Entre 15 et 20	<input type="checkbox"/> Plus de 25

4. Type de profession

<input type="checkbox"/> Architecte en exercice en école d'architecture	<input type="checkbox"/> Architecte en exercice dans un bureau d'études	<input type="checkbox"/> Les deux
---	---	-----------------------------------

Autre :

5. Type de spécialité professionnelle : (Possibilité de plusieurs choix pour la réponse)

<input type="checkbox"/> Architecte d'extérieur et d'intérieur	<input type="checkbox"/> Architecte d'intérieure	<input type="checkbox"/> Architecte designer (Meuble, autre...)
--	--	---

Autre :

1. Vous travaillez souvent dans le domaine de : (possibilité de plusieurs choix pour la réponse)

<input type="checkbox"/> L'habitat	<input type="checkbox"/> Bâtiments administratifs, commerciaux, ...	<input type="checkbox"/> Bâtiments industriels
------------------------------------	---	--

Autre :

Si votre travail porte plutôt sur l'habitat, vous vous intéressez à :

<input type="checkbox"/> La maison individuelle	<input type="checkbox"/> L'habitation collective (appartements)	<input type="checkbox"/> Les deux
---	---	-----------------------------------

2. A votre avis l'habitabilité de un espace est plutôt reliée à :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. La structure architecturale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Les meubles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Les technologies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. L'ambiance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Autre (Précisez) :				

3. Parmi les principes présentés ci-dessous, choisissez les 6 principes que vous considérez très importants pour améliorer la qualité de l'habitabilité de l'espace maison, et numérotez les par ordre d'importance.

Ordre	Principes	Ordre	Principes	Ordre	Principes
	La flexibilité		Les matériaux		La sécurité
	La modularité		La continuité (fluidité)		La convivialité
	La transparence		L'esthétique		La commodité
	Les dimensions		La visibilité		La solidité
	La simplification d'usage		La liberté d'investir l'espace		L'adaptabilité

Autres (précisez) :

4. Dans l'architecture de l'espace maison, êtes vous tout à fait d'accord, plutôt d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord avec les phrases suivantes :

a). La suppression des contraintes des murs porteurs (les cloisons intérieures non porteuses et non nécessairement superposées) va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. La continuité (fluidité) de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. La modularité de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. La flexibilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. Le sentiment de contrôle de l'espace	[]	[]	[]	[]
6. La qualité familiale de l'espace	[]	[]	[]	[]
7. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
8. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]

b). La libération de l'espace maison au niveau du sol va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. La flexibilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. La continuité (fluidité) de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. La liberté à investir de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. La qualité familiale de l'espace	[]	[]	[]	[]
6. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
7. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]

c). La libération de l'accès à la lumière naturelle va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. La transparence de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. La convivialité de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. La visibilité vers l'intérieur et l'extérieur de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. La continuité (fluidité) de l'espace	[]	[]	[]	[]
6. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
7. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]

d). L'emploi des matériaux naturels (bois, pierre,) va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. L'adaptabilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. La convivialité de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. La qualité familiale de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]

e). L'intégration de la nature (jardin, plantes, espaces verts,) va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. L'adaptabilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. La convivialité de l'espace	[]	[]	[]	[]

5. Le tableau ci-dessous, présente différentes images de l'espace dans la maison. En vous servant des mots présentés au dessous de chaque image, choisissez les caractéristiques que vous pouvez observer à partir de chaque image.
 (Vous avez la possibilité de choisir plusieurs caractéristiques pour la même image. Vous pouvez aussi, ajouter d'autres caractéristiques qui ne sont pas parmi la liste)

Image 1		Image 2	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 3		Image 4	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 5		Image 6	

			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 7		Image 8	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 9		Image 10	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :

6. A votre avis, est ce qu'il y a une influence de l'architecture de la maison sur l'architecture de l'automobile ?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas
------------------------------	------------------------------	---

Si oui, est ce que cette influence à un impact sur l'amélioration de la qualité de l'habitabilité de l'automobile ?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas
------------------------------	------------------------------	---

7. A votre avis, est ce qu'il y a une influence de l'architecture de l'automobile sur l'architecture de la maison?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas
------------------------------	------------------------------	---

Si oui, est ce que cette influence à un impact sur l'amélioration de la qualité de l'habitabilité de la maison ?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas
------------------------------	------------------------------	---

8. A votre avis, est-il possible d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans les :

	Oui (possible)	Plutôt possible	Plutôt difficile	Non (impossible)
1. Camping-cars	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Habitacle des camions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Habitacle des automobiles ordinaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





14. Le tableau ci- dessous, présente différentes images des catégories automobiles. Pour chaque catégorie, préciser le niveau de l'habitabilité que vous pouvez observer. Choisissez le numéro qui convient à votre réponse dans une échelle de 0 à 4.

0 = Niveau d'habitabilité le plus bas.

4 = Niveau d'habitabilité le plus élevé.

<p align="center">1- Les Cabriolets</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>	<p align="center">2- Les Citadines</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>
			
<p align="center">3- Les Compactes</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>	<p align="center">4- Les Luxueuses</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>
			
<p align="center">5- Les Minis</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>	<p align="center">6- Les Monospaces</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>
			
<p align="center">7- Les Moyennes</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>	<p align="center">8- Les Routières</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>
			
<p align="center">9- Les Sportives</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>	<p align="center">10- Les Tout Terrain</p>	<p align="center"> <input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4 </p>
			

15. Le tableau ci-dessous, présente différentes images d'intérieurs de « Concept-cars ». En vous servant des mots présentés au dessous de chaque image, choisissez les caractéristiques que vous pouvez observer à partir de chaque image.
 (Vous avez la possibilité de choisir plusieurs caractéristiques pour la même image. Vous pouvez aussi, ajouter d'autres caractéristiques qui ne sont pas parmi la liste)

Image 1		Image 2	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 3		Image 4	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 5		Image 6	

			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 7		Image 8	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 9		Image 10	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :

16. Vos observations :

Veillez renvoyer votre questionnaire avant le 12 juin 2006, à l'adresse e-mail suivante :
Riad.Khoudeir@ensgsi.inpl-nancy.fr

Merci de votre coopération
Riad KHOUDEIR

6. 1. 2. Questionnaire destiné aux designers (en français)

Nous avons élaboré le questionnaire destiné aux designers en France par la manière suivante :

Enquête sur l'influence mutuelle entre la maison et l'automobile

Questionnaire sur l'influence de l'architecture de la maison sur la conception de l'habitacle automobile au niveau de l'habitabilité

« Questionnaire destiné aux designers »

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de notre travail de thèse, nous réalisons une recherche sur l'influence de la maison dans la conception automobile. Notre sujet porte plus précisément sur le rôle des principes de la construction architecturale de la maison dans l'amélioration de l'habitabilité de l'automobile. Notre travail se déroule au sein du laboratoire ERPI (Equipe de Recherche sur les Processus Innovatifs), situé dans les locaux de l'ENSGSI (Ecole Nationale Supérieure de Génie des Système Industriels), école d'ingénieurs qui fait partie de l'INPL (Institut National Polytechnique de Lorraine à Nancy). Afin de répondre à une réelle problématique scientifique, nous souhaitons nous appuyer sur votre expérience professionnelle. Voilà pourquoi nous réalisons cette enquête. Ainsi, nous vous prions de bien vouloir accorder une dizaine de minutes pour répondre à ce questionnaire.

Nous attirons votre attention sur le fait que ce questionnaire sera traité de manière totalement confidentielle.

Bien cordialement,

Riad KHOUDEIR

La date limite de réception des questionnaires a été fixée au 4/septembre/2006. Nous vous remercions par avance de respecter ce délai afin de traiter dans les meilleures conditions vos réponses.

Veillez renvoyer vos réponses à l'adresse e-mail suivante :

Riad.Khoudeir@ensgsi.inpl-nancy.fr

Riad KHOUDEIR
Etudiant -Chercheur
Laboratoire ERPI
ENSGSI-INPL
8 rue Bastien Lepage
B.P. 647
F-54010 Nancy
Tél : +33 (0)3 83 19 32 36
fax : +33 (0)3 83 19 32 00
Tél. (maison) : +33(0)3 54 00 26 48
Tél (Portable) : +33(0)6 64 76 62 78

Note :

Le téléchargement (Enregistrement) du questionnaire prend un dizaines des secondes. Par contre, l'ouverture du fichier prend entre 2 à 3 minutes parce qu'il comprend beaucoup d'images.

6. Vous travaillez souvent dans le domaine de : (possibilité de plusieurs choix pour la réponse)

<input type="checkbox"/> Designer d'intérieure automobile	<input type="checkbox"/> Designer d'extérieur automobile	<input type="checkbox"/> Les deux
---	--	-----------------------------------

Autre :

7. A votre avis l'habitabilité d'un espace automobile est plutôt reliée à :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. La structure architecturale	[]	[]	[]	[]
2. Les meubles	[]	[]	[]	[]
3. Les technologies	[]	[]	[]	[]
4. L'ambiance	[]	[]	[]	[]
5. Autre (Précisez) :				

8. Parmi les principes présentés ci-dessous, choisissez les 6 principes que vous considérez très importants pour améliorer la qualité de l'habitabilité de l'espace automobile, et numérotez les par ordre d'importance.

Ordre	Principes	Ordre	Principes	Ordre	Principes
	La flexibilité		Les matériaux		La sécurité
	La modularité		La continuité (fluidité)		La convivialité
	La transparence		L'esthétique		La commodité
	Les dimensions		La visibilité		La solidité
	La simplification d'usage		La liberté d'investir l'espace		L'adaptabilité

Autres (précisez) :

9. Dans l'architecture de l'habitacle automobile, êtes vous tout à fait d'accord, plutôt d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord avec les phrases suivantes :

a). La suppression de la console centrale va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. La continuité (fluidité) de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. La modularité de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. La flexibilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. Le sentiment de contrôle de l'espace	[]	[]	[]	[]
6. La qualité familiale de l'espace	[]	[]	[]	[]
7. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
8. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]
9. Autres (précisez) :				

b). La libération de l'espace habitacle au niveau du plancher va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. La flexibilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. La continuité (fluidité) de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. La liberté à investir de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. La qualité familiale de l'espace	[]	[]	[]	[]
6. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
7. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]
8. Autres (précisez) :				

c). La libération de l'accès à la lumière naturelle va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. La transparence de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. La convivialité de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. La visibilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. La continuité (fluidité) de l'espace	[]	[]	[]	[]
6. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
7. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]
8. Autres (précisez) :				







d). L'emploi des matériaux naturels (bois, pierre,) va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. L'adaptabilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. La convivialité de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. La qualité familiale de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]
6. Autres (précisez) :				

e). L'intégration de la nature (plantes, fleurs,) va améliorer :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
1. L'adaptabilité de l'espace	[]	[]	[]	[]
2. L'élargissement de l'espace	[]	[]	[]	[]
3. L'esthétique de l'espace	[]	[]	[]	[]
4. La commodité de l'espace	[]	[]	[]	[]
5. Autres (précisez) :				

10. Le tableau ci-dessous, présente différentes images d'intérieurs de « Concept-cars ». En vous servant des mots présentés au dessous de chaque image, choisissez les caractéristiques que vous pouvez observer à partir de chaque image. (Vous avez la possibilité de choisir plusieurs caractéristiques pour la même image. Vous pouvez aussi, ajouter d'autres caractéristiques qui ne sont pas parmi la liste)

Image 1		Image 2	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité	<input type="checkbox"/> -La convivialité	<input type="checkbox"/> -La fluidité	<input type="checkbox"/> -La convivialité
<input type="checkbox"/> -La visibilité	Autres :	<input type="checkbox"/> -La visibilité	Autres :
<input type="checkbox"/> -La flexibilité		<input type="checkbox"/> -La flexibilité	
<input type="checkbox"/> -L'adaptabilité		<input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	
Image 3		Image 4	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité	<input type="checkbox"/> -La convivialité	<input type="checkbox"/> -La fluidité	<input type="checkbox"/> -La convivialité
<input type="checkbox"/> -La visibilité	Autres :	<input type="checkbox"/> -La visibilité	Autres :
<input type="checkbox"/> -La flexibilité		<input type="checkbox"/> -La flexibilité	
<input type="checkbox"/> -L'adaptabilité		<input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	
Image 5		Image 6	
			

<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 7		Image 8	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 9		Image 10	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :

11. Le tableau ci-dessous, présente différentes images des catégories automobiles. Pour chaque catégorie, précisez le niveau de l'habitabilité que vous pouvez observer. Choisissez le numéro qui convient à votre réponse dans une échelle de 0 à 4.

0 = Niveau d'habitabilité le plus bas.
4 = Niveau d'habitabilité le plus élevé.

<p style="text-align: center;">1- Les Cabriolets</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>	<p style="text-align: center;">2- Les Citadines</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>
<p style="text-align: center;">3- Les Compactes</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>	<p style="text-align: center;">4- Les Luxueuses</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>
<p style="text-align: center;">5- Les Minis</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>	<p style="text-align: center;">6- Les Monospaces</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>
<p style="text-align: center;">7- Les Moyennes</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>	<p style="text-align: center;">8- Les Routières</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>
<p style="text-align: center;">9- Les Sportives</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>	<p style="text-align: center;">10- Les Tout Terrain</p> 	<p>[]-0 []-1 []-2 []-3 []-4</p>

12. A votre avis, est ce qu'il y a une influence de l'architecture de la maison sur l'architecture de l'automobile ?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas
------------------------------	------------------------------	---

Si oui, est ce que cette influence à un impact sur l'amélioration de la qualité de l'habitabilité de l'automobile ?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas
------------------------------	------------------------------	---

13. A votre avis, est ce qu'il y a une influence de l'architecture de l'automobile sur l'architecture de la maison?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas
------------------------------	------------------------------	---

Si oui, est ce que cette influence à un impact sur l'amélioration de la qualité de l'habitabilité de la maison ?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Je ne sais pas
------------------------------	------------------------------	---

14. A votre avis, est-il possible d'appliquer les principes de la construction architecturale de la maison dans les :

	Oui (possible)	Plutôt possible	Plutôt difficile	Non (impossible)
1. Camping-cars	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Habacle des camions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Habitacles des automobiles ordinaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Le tableau ci-dessous, présente différentes images de l'espace dans la maison. En vous servant des mots présentés au dessous de chaque image, choisissez les caractéristiques que vous pouvez observer à partir de chaque image.
 (Vous avez la possibilité de choisir plusieurs caractéristiques pour la même image. Vous pouvez aussi, ajouter d'autres caractéristiques qui ne sont pas parmi la liste)




Image 1		Image 2	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 3		Image 4	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :

Image 5		Image 6	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 7		Image 8	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :
Image 9		Image 10	
			
<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :	<input type="checkbox"/> -La fluidité <input type="checkbox"/> -La visibilité <input type="checkbox"/> -La flexibilité <input type="checkbox"/> -L'adaptabilité	<input type="checkbox"/> -La convivialité Autres :

16. Vos observations :

Veillez renvoyer votre questionnaire avant le 4 septembre 2006, à l'adresse e-mail suivante :

Riad.Khoudeir@ensgsi.inpl-nancy.fr

**Merci de votre coopération
Riad KHOUDEIR**

6. 1. 3. Questionnaire destiné aux designers (en Anglais)

Nous avons aussi élaboré le questionnaire destiné aux designers dans le monde en anglais par la manière suivante :

**Survey about the mutual influence between the house and the car
Questionnaire about the influence of the house architecture on the design of the
automobile cockpit at the habitability level**

" Questionnaire intended to designers"

Madam, Sir,

Within the framework of our thesis, we carry out a research about the influence of the house on the automobile design. Our subject is related more precisely to the role of the architectural construction principles of the house in the improvement of the car habitability. Our work is being done in the laboratory ERPI (Research team on innovative processes), located in the ENSGSI school (High national school of industrial systems engineering), school of engineers which is part of the INPL (Polytechnic National Institute of Lorraine in Nancy, France).

In order to answer a real scientific problem, we wish to be based on your professional experience. For this reason we carry out this investigation. We will be grateful if you take ten minutes to answer this questionnaire. We attract your attention to the fact that this questionnaire will be treated in a completely confidential way.

Best regards,

Riad KHOUDEIR

Riad.Khoudeir@ensgsi.inpl-nancy.fr

The date limits for reception of the questionnaire was fixed for the 11th June 2006. We thank you by advance for respecting it in order to treat your answers in the best conditions.

Riad KHOUDEIR
PhD student
ERPI laboratory
ENSGSI-INPL
8 rue Bastien Lepage
B.P. 647
F-54010 Nancy
Tel : +33 (0)3 83 19 32 36
fax : +33 (0)3 83 19 32 00
Tel. (house) : +33(0)3 54 00 26 48
Tel (Mobile) : +33(0)6 64 76 62 78

Notice: The download (saving) of the questionnaire takes few seconds. On the other hand, the opening of the file takes between 2 to 3 minutes because it includes many images.

We thank you for the interest you have shown in our research.,

Questionnaire

To simplify the mode of answer, we invite you to add the letter [X] beside the phrase corresponding to your answer.

Ex : Age. Between 30 and 40 Between 50 and 60

1. Name

2. Age

<input type="checkbox"/> Between 20 and 30	<input type="checkbox"/> Between 40 and 50	<input type="checkbox"/> more than 60
<input type="checkbox"/> Between 30 and 40	<input type="checkbox"/> Between 50 and 60	

3. Number of years of experience

<input type="checkbox"/> Less than 5	<input type="checkbox"/> Between 10 and 15	<input type="checkbox"/> Between 20 and 25
<input type="checkbox"/> Between 5 and 10	<input type="checkbox"/> Between 15 and 20	<input type="checkbox"/> More than 25

4. Type of profession

<input type="checkbox"/> Designer in exercise in school of design	<input type="checkbox"/> Designer in exercise in a engineering and design department or cabinet of design	<input type="checkbox"/> Both
---	---	-------------------------------

Other:

5. Type of professional field: (Possibility of several choices for the answer)

<input type="checkbox"/> Designer of car interior	<input type="checkbox"/> designer of car exterior	<input type="checkbox"/> Both
---	---	-------------------------------

Other:

6. You often work in the field of : (possibility of several choices for the answer)

<input type="checkbox"/> The ordinary car	<input type="checkbox"/> The utility car	<input type="checkbox"/> Both
---	--	-------------------------------

Other:

7. In your opinion, the habitability of an automobile space is rather relative to:

	Completely agree with	Rather agree with	Rather disagree with	Completely disagree with
1. The architectural structure	[]	[]	[]	[]
2. The pieces of furniture	[]	[]	[]	[]
3. The technologies	[]	[]	[]	[]
4. The environment ambient (ambience)	[]	[]	[]	[]
5. Other (Specify):				

8. Among of the principles presented below, choose the 6 principles which you consider very important to improve the quality of the habitability of automobile space, and rank them by order of importance.

Order	Principles	Order	Principles	Order	Principles
	The flexibility		Materials		The security
	The modularity		The continuity (fluidity)		The conviviality
	The transparency		The esthetics		The convenience
	The dimensions		The visibility		The solidity
	The simplification of use		The liberty to invest the space		The adaptability

Other (Specify):

9. In the architecture of the automobile cockpit, be you completely agree with, rather agree with, rather disagree with or completely disagree with the following sentences:

a). The removal of the central console will improve :

	Completely agree with	Rather agree with	Rather disagree with	Completely disagree with
1. The continuity (fluidity) of space	[]	[]	[]	[]
2. The modularity of space	[]	[]	[]	[]
3. The flexibility of space	[]	[]	[]	[]
4. The wideness of space	[]	[]	[]	[]
5. The feeling of control of space	[]	[]	[]	[]
6. The familiarity of space	[]	[]	[]	[]
7. The esthetics of space	[]	[]	[]	[]
8. The convenience of space	[]	[]	[]	[]

b). The release of space cockpit on the level of the floorboard will improve :

	Completely agree with	Rather agree with	Rather disagree with	Completely disagree with
1. The flexibility of space	[]	[]	[]	[]
2. The continuity (fluidity) of space	[]	[]	[]	[]
3. The liberty to invest the space	[]	[]	[]	[]
4. The wideness of space	[]	[]	[]	[]
5. The familiarity of space	[]	[]	[]	[]
6. The esthetics of space	[]	[]	[]	[]
7. The convenience of space	[]	[]	[]	[]

c). The liberty of the access to the natural light will improve:

	Completely agree with	Rather agree with	Rather disagree with	Completely disagree with
1. The transparency of space	[]	[]	[]	[]
2. The conviviality of space	[]	[]	[]	[]
3. The wideness of space	[]	[]	[]	[]
4. The visibility of space	[]	[]	[]	[]
5. The continuity (fluidity) of space	[]	[]	[]	[]
6. The esthetics of space	[]	[]	[]	[]
7. The convenience of space	[]	[]	[]	[]

d). The use of natural materials (wood, stone....) will improve :

	Completely agree with	Rather agree with	Rather disagree with	Completely disagree with
1. The adaptability of space	[]	[]	[]	[]
2. The conviviality of space	[]	[]	[]	[]
3. The familiarity of space	[]	[]	[]	[]
4. The esthetics of space	[]	[]	[]	[]
5. The convenience of space	[]	[]	[]	[]

e). The integration of nature (plants, flowers.....) will improve:

	Completely agree with	Rather agree with	Rather disagree with	Completely disagree with
1. The adaptability of space	[]	[]	[]	[]
2. The wideness of space	[]	[]	[]	[]
3. The esthetics of space	[]	[]	[]	[]
4. The convenience of space	[]	[]	[]	[]

10. The table below presents several images of interiors of "Concept-car". Using the words given below each image, choose the characteristics which you can observe in each image. (You have the possibility to choose several characteristics for the same image. You can also, add other characteristics which are not among the list)











Image 1		Image 2	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :	<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :
Image 3		Image 4	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :	<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :
Image 5		Image 6	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :	<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :

Image 7		Image 8	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :	<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :
Image 9		Image 10	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :	<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :

11. In your opinion, is there an influence of the house architecture on the car architecture ?

<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> I don't know
------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

If so, is this influence has an impact on the improvement of the quality of the car habitability ?

<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> I don't know
------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

12. In your opinion, is there an influence of the car architecture on the house architecture ?

<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> I don't know
------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

If so, is this influence has an impact on the improvement of the quality of the house habitability ?

<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> I don't know
------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------



13. In your opinion, it is possible to apply the principles of the architectural construction of the house to the construction of :

	Yes (possible)	Rather possible	Rather difficult	No (impossible)
1. Camping-cars	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Trucks cockpit (camions)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Cockpits of the ordinary cars	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. The table below presents several images of automobile categories. For each category, specify the level of the habitability which you can observe. Choose the number which is appropriate for your response in a scale from 0 to 4.

0 = Level of the habitability low.

4 = Level of the habitability high.

<p>1- Convertibles (Cabriolets)</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>	<p>2- The Four doors sedans (Citadines)</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>
<p>3- The Compacts (Compactes)</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>	<p>4- The Luxurious (Luxueuses)</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>
<p>5- The Minis</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>	<p>6- The Space cruisers (Monospaces)</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>
<p>7- The Averages (Moyennes)</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>	<p>8- The Roads cars (Routières)</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>
<p>9- The Sports cars (Sportives)</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>	<p>10- The 4x4 (Tout Terrain)</p> 	<p><input type="checkbox"/>-0 <input type="checkbox"/>-1 <input type="checkbox"/>-2 <input type="checkbox"/>-3 <input type="checkbox"/>-4</p>

15. The table below presents several images of interiors of house interior. Using the words given below each image, choose the characteristics which you can observe in each image. (You have the possibility to choose several characteristics for the same image. You can also, add other characteristics which are not among the list)











Image 1		Image 2	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :	<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :
Image 3		Image 4	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :	<input type="checkbox"/> - The fluidity <input type="checkbox"/> - The visibility <input type="checkbox"/> - The flexibility <input type="checkbox"/> - The adaptability	<input type="checkbox"/> -The conviviality Others :

Image 5		Image 6	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity	<input type="checkbox"/> -The conviviality	<input type="checkbox"/> - The fluidity	<input type="checkbox"/> -The conviviality
<input type="checkbox"/> - The visibility	Others :	<input type="checkbox"/> - The visibility	Others :
<input type="checkbox"/> - The flexibility		<input type="checkbox"/> - The flexibility	
<input type="checkbox"/> - The adaptability		<input type="checkbox"/> - The adaptability	
Image 7		Image 8	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity	<input type="checkbox"/> -The conviviality	<input type="checkbox"/> - The fluidity	<input type="checkbox"/> -The conviviality
<input type="checkbox"/> - The visibility	Others :	<input type="checkbox"/> - The visibility	Others :
<input type="checkbox"/> - The flexibility		<input type="checkbox"/> - The flexibility	
<input type="checkbox"/> - The adaptability		<input type="checkbox"/> - The adaptability	
Image 9		Image 10	
			
<input type="checkbox"/> - The fluidity	<input type="checkbox"/> -The conviviality	<input type="checkbox"/> - The fluidity	<input type="checkbox"/> -The conviviality
<input type="checkbox"/> - The visibility	Others :	<input type="checkbox"/> - The visibility	Others :
<input type="checkbox"/> - The flexibility		<input type="checkbox"/> - The flexibility	
<input type="checkbox"/> - The adaptability		<input type="checkbox"/> - The adaptability	

16. Your observations:

Please return your questionnaire before 11th June 2006, to the following e-mail address:

Riad.Khoudeir@ensgsi.inpl-nancy.fr

**Thank you for your co-operation
Riad KHOUDEIR**

6. 2. ANNEXE (2) : L'analyse des tendance conjointes (ATC)

6. 2. 1. L'analyse des tendance conjointes (ATC)

Notre investigation dans le chapitre (§ 1. 4) sur le chez-soi automobile et l'évolution de la valeur automobile nous indiquons que il y a une forte influence des valeurs de la maison, ou ce que nous pouvons appeler la sphère domestique, sur la conception de l'habitacle automobile. La fonction expressive de l'automobile qui se rapproche de celle du logement en donnant à voir le reflet du mode de vie de ses occupants. Cette tendance a influencé les notions de confort, de bien-être, de volume, d'aménagement et de formes intérieures mettant ainsi en exergue les dimensions de modularité et d'habitabilité de l'habitacle automobile. Le luxe ne se montre plus mais se cache dans des dispositifs de sécurité (airbags, ABS, ...), de confort (chaîne-laser, climatisation, isolation, ...) ou de communication (guidage informatique, téléphone, fax, connexions Internet, ...). Signalons encore que pour certains, l'automobile suit les évolutions de la société et que chaque évolution de la société doit trouver une traduction dans l'automobile. Ainsi, la perméabilité des représentations de la voiture à des valeurs issues d'autres univers comme la maison ou le vêtement [DUB 04].

Ainsi le secteur de concept -car sur lequel nous basons pour étudier le futur habitacle, il a été défini comme une vitrine annonçant les modèles de production et reflétant les tendances contemporaines de la recherche, de l'innovation, du style et de la créativité.

Dans cette perspective, nous pourrons considérer la maison comme un secteur influent, et l'habitacle automobile sera un secteur influencé. Donc, il sera inévitablement logique la recherche d'une méthode porte sur la notion de l'influence et les tendances. Une méthode qui est utilisée par le designer dans les phase amont de la processus de la conception du produit en général et qui peut nous servir dans la conception de l'habitacle automobile. Pour cela, nous présenterons dans ce paragraphe la méthode d'analyse des tendances conjointe en appuyant sur le travail de Stoeltzlen [STO 04], Lim [LIM 03], Bouchard [BOU 97] et Christofol [CHR

95]. Nous aborderons en premier temps, la notion de tendance puis la méthode de l'analyse des tendances conjointe de COCPIT*¹ plus particulièrement.

6. 2. 2. Les tendances

Dans son travail, Stoeltzlen [STO 04] indique que bien que nées de l'univers de la mode (appelées aussi tendances stylistiques), les tendances influencent de plus en plus d'autres secteurs et notamment celui de la grande consommation, que ce soit l'habitat, le monde automobile ou encore celui des loisirs ou du sport extrême...Ceci amène de nombreuses personnes (sociologues, designers, mercateurs...) à analyser quelles sont les tendances du moment et quelles sont celles à venir [MER 03]. Les cahiers de tendances sont les outils les plus utilisés et sûrement les plus connus pour matérialiser et présenter les tendances. Ils sont généralement réalisés par des designers ou des cabinets de tendances (Lie Edelkoort, COFREMCA ...). Bernard Montfort (designer de Technal) explique dans la revue « le moniteur » que le but d'un cahier de tendances est d'éveiller l'intérêt et de susciter des interrogations sur les mouvements émergents notamment auprès du marketing et des commerciaux. « Je tente de **montrer ce qui se passe dans d'autres univers et qui pourrait orienter nos propres démarches** ». Il développe son propos en précisant que ce n'est pas forcément une approche construite et que leur périodicité n'obéit pas à une règle définie. Cette pratique de l'étude des tendances est une pratique couramment utilisée chez les designers, qui s'en servent pour alimenter les phases d'analyse et les phases créatives [STO 04]. Le designer utilise pour cela des outils comme la méthode d'analyse des tendances.

Cette notion est très importante pour nous dans le contexte de notre recherche. Nous tentons de montrer ce qui se passe dans l'univers de l'architecture de la maison et qui pourrait orienter la démarche de conception de l'habitable automobile. Alors, nous focaliserons sur la méthode qui permet cette transformation des données d'un secteur vers un autre celles-ci la méthode d'analyse des tendances conjointe.

*¹ COCPIT désigne le Centre d'Observation et d'Intégration des Tendances en Conception de Produits. Il a été à la base composé de 4 chercheurs spécialisés en design, couleur, finitions et usage : Carole Bouchard [BOU 97] [BOU 99], Benoît Roussel [ROU96] [ROU01], Hervé Christofol [CHR 95] et Laurent Auvray [AUV 95]. [LIM 03] [STO 04].

6. 2. 3. L'analyse des tendances conjointe ressources et définition

L'Analyse de Tendances Conjointes (ATC) est une activité qui a démarré en 1997 au LCPI suite à des travaux de recherche Bouchard [BOU 97] et Christofol [CHR 95]. Elle a ensuite été menée par COCPIT qui l'a développée et expérimentée dans plusieurs projets industriels. « L'ATC permet à la fois d'apporter une vision stratégique (produit et marketing) aux décideurs de l'entreprise par l'étude conjointe de valeurs et des tendances des marchés influents, et un outil d'aide aux concepteurs. Cet outil vise à donner une cohérence aux produits (en ce qui concerne leur forme, usage, couleur, texture, odeur...) pour leur apporter une valeur ajoutée par rapport à la concurrence et aux consommateurs tout au long du cycle de vie du produit. L'ATC a pour objectif d'anticiper les tendances et de les intégrer dans le processus de conception afin de conférer au produit une harmonie avec son environnement et ses propres aspirations. » [COC 99 in STO 04]. Cette activité s'insère et intervient systématiquement dans les phases amont du processus de conception (entre le Cahier des Charges Fonctionnel et les phases de Créativité) et peut potentiellement accompagner le groupe de conception jusqu'à la phase de validation des choix [STO 04].

En effet, l'approche menée par COCPIT consiste en une formalisation conjointe des tendances sociologiques, chromatiques, textuelles, formelles, d'usage, et technologiques, pour entretenir un processus continu de veille. Cette simultanéité des champs s'insère dans la logique de l'ingénierie concourante. Elle apporte une valeur ajoutée grâce à une plus grande objectivité ainsi qu'à une plus grande cohérence sémiologique et fonctionnelle sur les différentes composantes des produits et du processus de co-conception [ROU & al 00].

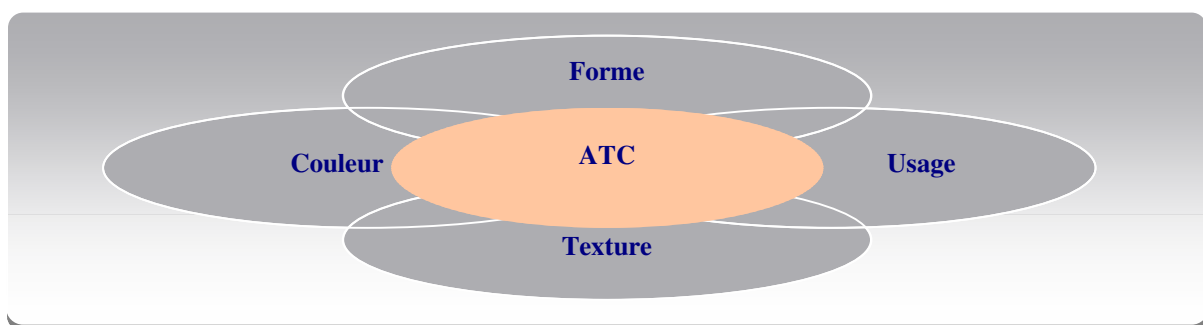


Figure 6. 1 : Champs de l'analyse des tendances conjointe [ROU & al 00]

Dans une volonté de proposer une vision globale de l'ATC, Stoeltzlen [STO 04] a proposé une présentation de l'intégration de l'ATC dans le processus de conception complet et y

associe les modes de représentations correspondants. Par contre, nous nous intéresserons essentiellement à cet outil dans les phases amont.

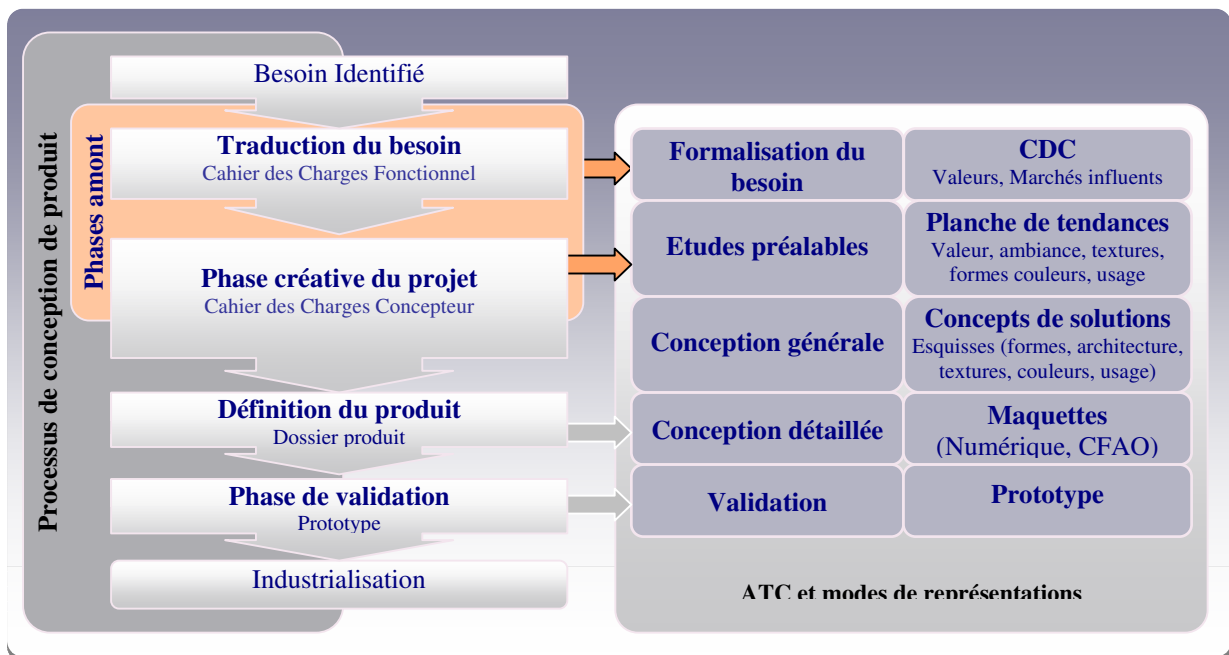


Figure 6. 2 : Intégration de l'Analyse de Tendances Conjointes dans le processus de conception [BOU& al 99 in STO 04].

La méthode centrée sur la formalisation de planches de tendances permet d'objectiver la démarche de décision à partir de critères d'évaluation formalisés. Elle représente également, à l'aide de ces planches: un outil de communication concret interne au groupe de conception qui permet aux différents acteurs du processus, dont les cultures sont différentes, de dialoguer sur la base d'un outil visuel. La cohérence du produit étant au centre de la méthode, celle-ci est gérée au plus tôt dans le processus de conception. De même, cet outil de communication peut être utilisé pour « maîtriser » la sous-traitance [ROU & al 00]. Selon Stoeltzlen [STO 04], la planche de tendance est une instrumentation physique des informations émanant du cahier des charges et constitue ainsi une représentation intermédiaire des phases amont du processus de conception. « L'outil planche de tendances permet de construire la représentation cohérente d'une atmosphère afin de découvrir la structuration d'un univers perceptif, composé à partir d'un ensemble de représentations icono-plastiques (couleurs, textures, forme, usages) sélectionnées selon des critères donnés (Cahier des charges) ou inhérents au concepteur » [BOU 97]. La planche de tendances se construit d'après le passage suivant :

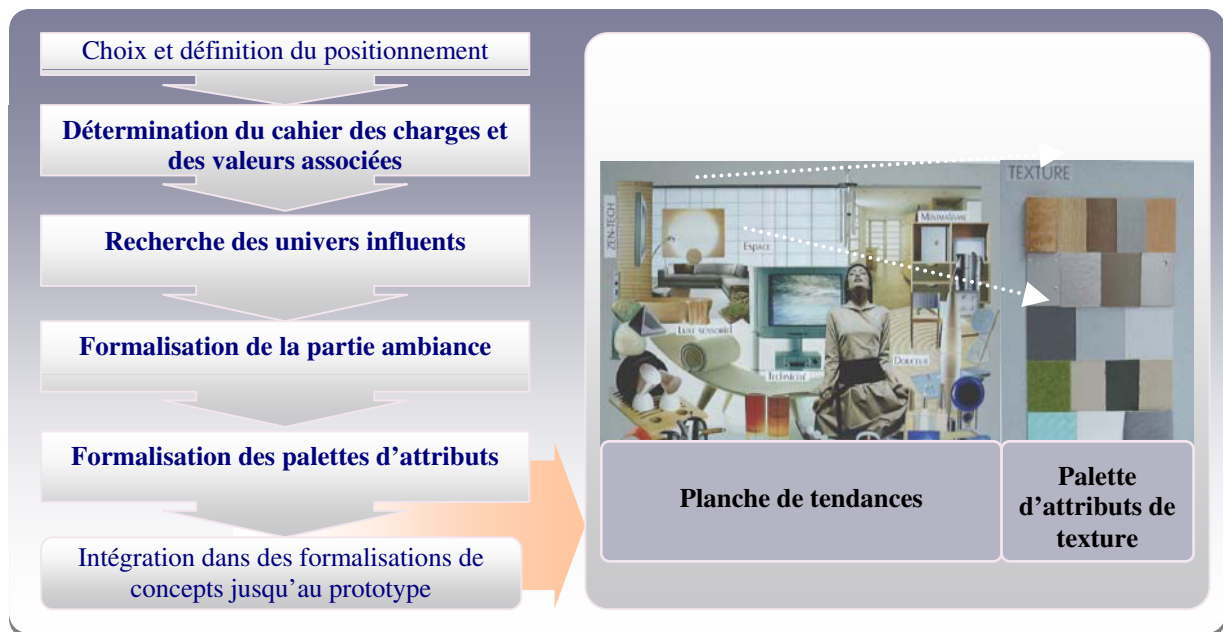


Figure 6. 3 : Méthode de construction d'une planche de tendances avec une palette d'attributs de texture et exemples de correspondances ^{*1}.

En détaillant les différentes étapes présentées dans la figure [6. 3], Stoeltzlen [STO 04] indique que la détermination du cahier des charges et des valeurs associées correspond à l'analyse du besoin. L'analyse et l'identification des valeurs ^{*2} sociologiques prend la forme d'un mapping ^{*3} qui permet premièrement de représenter visuellement l'offre existante du secteur d'application choisi et dans un second temps un positionnement particulier. Cette dernière donne lieu à la recherche des univers influents, c'est à dire qu'on va chercher dans les secteurs influents des images correspondants aux valeurs concernées. Les images sont sélectionnées d'après l'adéquation de leur forme, de leur texture, de leur usage, de leur couleur par rapport aux valeurs définies premièrement. Elles ont ensuite positionnées sur un

^{*1} Source : étude Cocpit 1999 in [STL 04].

^{*2} Lim [LIM 03] écrit d'après Bréchon [BRE 00] et Valette-Florence [VAL 89] que « les valeurs sont des idéaux, des préférences qui prédisposent les individus à agir dans un sens déterminé. Elles appartiennent aux orientations profondes qui structurent les représentations et les actions des individus. » Le système de valeurs des individus (les valeurs terminales correspondant à des finalités auxquelles l'individu cherche à accéder) se modifie lentement et peut se caractériser par des comportements (valeurs instrumentales).

^{*3} Espace en deux dimensions sur lequel est représenté un repère suivant deux axes. Toutes les illustrations relatives à l'analyse de l'existant y sont positionnées [STO 04].

espace 2 dans l'objectif de formaliser la partie ambiance. L'analyse métier de la partie ambiance permet dans un second temps de formaliser les palettes d'attributs ; elles peuvent être comparées à des filtres métiers de la partie ambiance. La partie ambiance ainsi constituée et les palettes constituées forment la planche de tendances. Les attributs peuvent ensuite être intégrés dans la suite du processus de conception d'un produit dans des roughs par exemple et ce jusqu'à la constitution du prototype. La planche de Tendances [figure 6. 6] permet aux différents acteurs concernés de visualiser un univers iconique*¹ contextuel à travers un support concret de communication, pour évaluer, voire valider la pertinence d'un concept. Elle crée un lien permanent entre les dimensions techniques et le style, créant une communication entre l'ingénierie et le style. Le groupe multi-acteurs concerné (très souvent les stylistes designers, les technologues et les mercateurs) dispose ainsi d'un support concret, physique et commun de communication à travers lequel ils peuvent « ressentir » et visualiser une ambiance ainsi que les attributs de forme, de couleur, de texture et d'usage en relation avec le cahier des charges initial.

6. 2. 4. Les modes de représentations générés en Analyse de Tendances Conjointes

L'Analyse de Tendances Conjointes propose une intervention en amont du processus de conception. La planche de tendance en est le principal mode de représentation intermédiaire. Cependant, d'autres représentations y sont générées [STO 04]. Nous allons présenter ces modes de représentation comme elles ont été illustrées dans le travail de Stoeltzen [STO 04]. Le tableau suivant replace les différents modes de représentation dans les phases amont :

*¹ Univers iconique est généré par une surface composée d'images et de mots clés [STO 04].

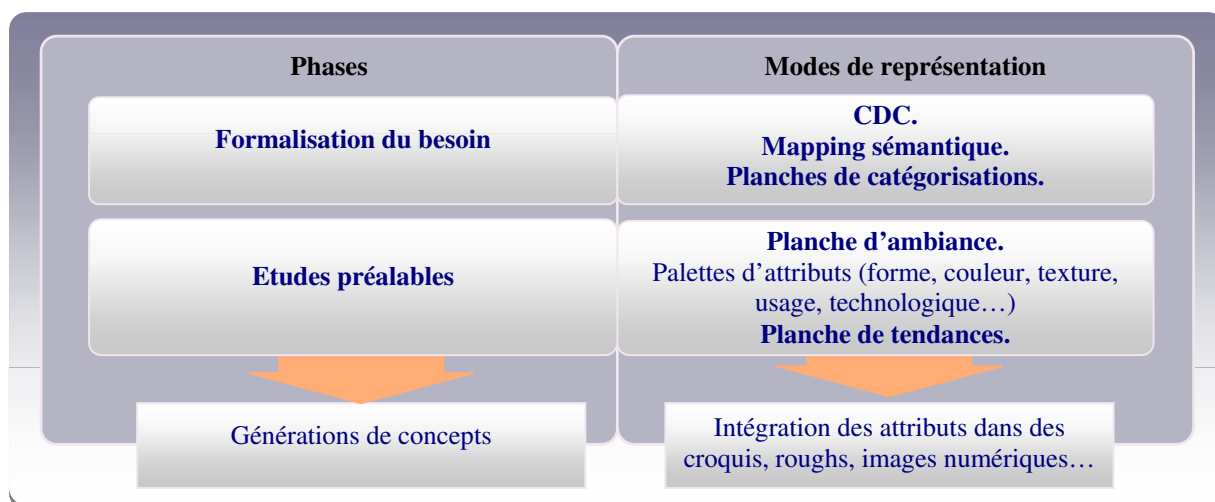


Figure 6. 4 : ATC et matérialisations dans les phases amont [STO 04].

La première représentation générée est **le mapping** [Figure 6. 5]. Il représente une surface en 2D matérialisée par un repère composé de deux axes opposés (Ex : un axe 1 Rétro / Contemporain et un axe 2 Bionique / Technologique). Sur ces axes sont positionnés toutes les photographies issues de l'analyse de l'existant du secteur du produit à concevoir. Une analyse du mapping va permettre un positionnement du projet par rapport à l'existant. De là seront réalisées des planches de catégorisations. La seconde représentation possible est **la planche de catégorisation** [Figure 6. 5]. Elle est composée d'un ensemble d'éléments iconiques (photographies) sur un positionnement particulier. De cette planche sont tirées des analyses (formelles, textuelles, colorées, technologiques...) qui permettront de définir les axes de recherche des éléments composant **la planche d'ambiance** [Figure 6. 5]. Cette planche n'est pas systématiquement formalisée mais elle aide à la formalisation de la planche d'ambiance, constituée par un ensemble de photographies composées les unes par rapport aux autres et a pour objectif de créer une ambiance par rapport à une thématique donnée [STO 04].

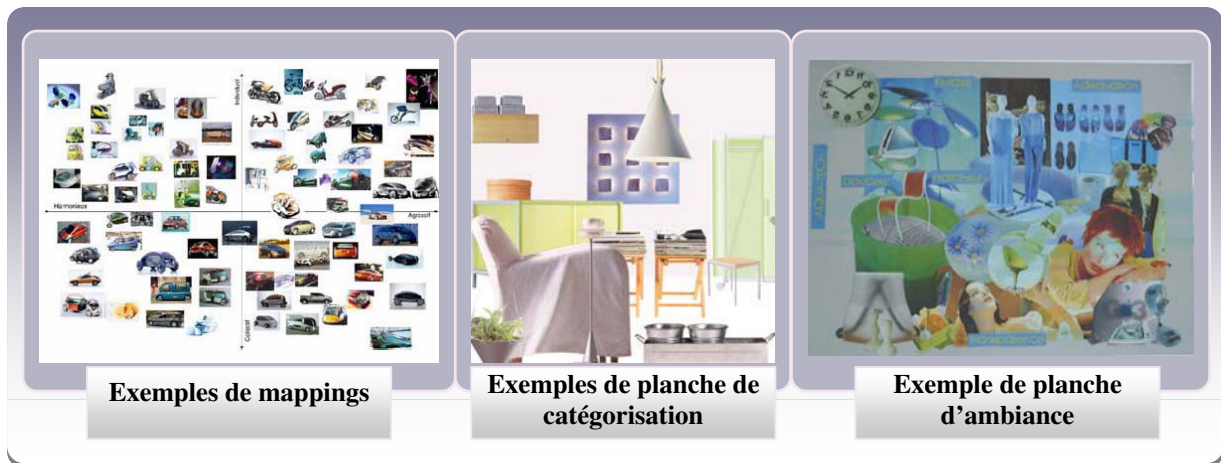


Figure 6. 5 : Exemples de mappings*¹, de planche de catégorisation*² et de planche d'ambiance*³.

Les palettes d'attributs [figure 6. 6] (Forme, Couleur, Texture /Matière, Usage) sont issues d'une analyse de la planche d'ambiance et en sont les visions « métier ». **La planche de Tendances** [figure 6. 6] est composée d'une planche d'ambiance, de palettes d'attributs (il n'est pas obligatoire que tous les attributs y soient représentés), d'un titre (élément textuel) et éventuellement de mots clés. Il est à noter que d'autres planches de tendances peuvent être générées en étant principalement composées d'un ensemble de photographies composées les unes par rapport aux autres [STO 04].

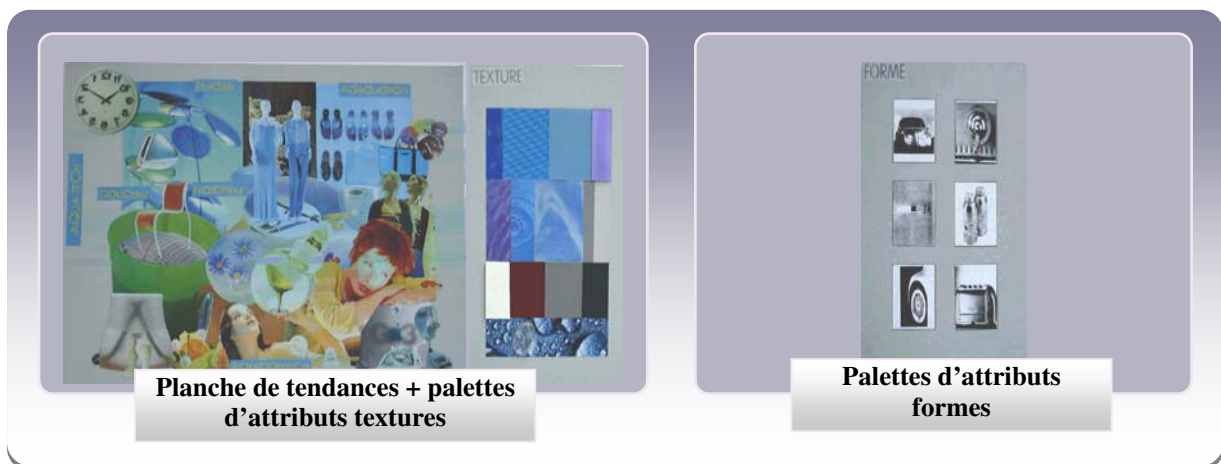


Figure 6. 6 : Exemples de palettes d'attributs*⁴ et de planche de tendances*⁵.

*¹ Source: site web labo cpi in [STO 04].

*² Planche réalisée par N.Stoeltzlen, 2004 [STO 04].

*³ Source : Etude Cocpit, 1999 in [STO 04].

*⁴ Source : Etude Cocpit 1999 in [STO 04].

Selon Stoeltzlen [STO 04], les différents modes de représentation sont généralement toutes composées à partir de photographies*⁶ et/ou d'échantillons de matière pour ce qui concerne les palettes de textures par exemple. En effet ces représentations ont comme objectif d'être partagées par tous les acteurs concernés (le mapping, la planche de catégorisation, la planche d'ambiance), afin de leur permettre de dégager des éléments métiers (les palettes) qu'il puissent intégrer dans des concepts. Stoeltzlen [STO 04] a déduit que la plus grande majorité de ces modes de représentations sont Visuel et/ou Graphiques, et elle les qualifie de Visio Graphiques*¹. Selon elle, la dimension VisioGraphique qualifie toute représentation proche du

*⁵ Source : www.franco-design.com, étude Cocpit 1999, www.styleacreations.com/portfolio_moodboard2.html in [STO 04].

*⁵ Joly [JOLY 03] définit la photographie comme étant la représentation la plus fidèle du réel.

*⁶ La communication visuelle (aussi appelée communication graphique) est issue des pratiques du secteur des Arts appliqués, du design, de l'architecture. Bien que pratiqué comme activité principale dans le design graphique et les métiers liés à la publicité, la communication visuelle est difficilement dissociable du produit à concevoir. En effet elle est fortement liée à l'image du produit, de l'entreprise et se traduit sur l'aspect, la forme, les plaquettes de présentations... [STO 04]. Viratelle propose une définition de la communication visuelle dans le cadre de la communication externe d'une entreprise de la manière suivante : « la communication visuelle comprend l'ensemble des techniques de construction de l'identité visuelle de l'entreprise et de ses produits » [VIR 03]. L'objectif de la communication visuelle est d'émettre des messages chargés de sens par le biais de l'élément plastique, iconique et visuel. La combinaison de ses trois éléments crée le message implicite global [JOL 03]. Stoeltzlen [STO 04] voit que le message implicite global énoncé par Joly [JOL 03] est le plus généralement transmis par le biais de l'image. Cependant, malgré une prolifération de significations de ce terme (image visuelle, image scientifique, image virtuelle, image mentale) elle souligne que leur point commun est de nature analogique: « Une image, c'est d'abord quelque chose qui ressemble à quelque chose d'autre » et considère d'emblée l'image comme une représentation. Joly [JOL 03] écrit que l'image est hétérogène : « elle rassemble et coordonne au sein d'un cadre (d'une limite) différentes catégories de signes : des images au sens théorique du terme (des signes iconiques et/ou analogiques), des signes plastiques : couleurs, formes, composition interne, texture, et la plupart du temps aussi des signes linguistiques (langage verbal) ». Dans ce sens, une affiche est image comme les représentations VisioGraphiques : qu'ils soient planche de tendances, croquis, rough ou fiche idée [STO 04].

L'auteur ajoute que « Si l'image est perçue comme une représentation, elle peut être perçue comme signe. » [JOL 03]. Ceci nous conduit logiquement à placer l'image dans un système de signes, étudiée par la sémiologie visuelle. C'est Barthes qui a popularisé la sémiologie visuelle [BAR 64]. Selon lui, « Toute communication visuelle prend une valeur de signe dans un contexte précis, et la finalité de la sémiologie est d'étudier les conditions dans lesquelles les signes produisent du sens : ce qu'ils signifient et comment ils signifient. » [SEL 04]. Quarante souligne que la communication visuelle a pour fondement des concepts issus de l'étude des signes et que le « travail du designer concrétise également l'utilisation de la sémiotique comme support de son analyse » [QUA 01].

« La graphique structure la construction des images à partir d'une grammaire qui s'appuie sur les lois de la perception visuelle, perception universelle : la sémiologie graphique. Le langage visuel est lié à un système atemporel et spatial, différent du langage verbal lié à un système temporel et linéaire : il en résulte que la vision d'une image est immédiate dans sa totalité, au niveau global : construite suivant les règles de cette grammaire, elle est immédiatement compréhensible » [BON 97]. Stoeltzlen [STO 04] voit que les règles dont parle Bonin sont bien évidemment en relation directe avec les trois éléments qui constituent le message implicite global du

réel, qu'elle soit composée (Planche de tendances, de catégorisation, d'ambiance, de rough...) ou non (photographie, dessin, croquis, rough). Elle ne nécessite pas d'expertise métier pour être comprise, par contre elle requiert d'une expertise métier pour être conçue. Ainsi, la dimension *VisioGraphique* est un élément fédérateur de la construction commune de projet. Cette dimension améliore le travail collaboratif des groupes multi-métiers lors des phases amont du processus de conception de produits. La génération de représentations *VisioGraphiques* a aussi permis une meilleure évaluation et sélection des différents concepts.

Stoeltzlen [STO 04] a vérifié, lors des tests de ces planches, que leur génération par l'intégration de codes de communication visuelle clarifie le message implicite global de chaque planche et les rend plus lisibles et compréhensibles. Ainsi, formaliser des concepts ou des idées à l'aide d'un mode de communication compréhensible par tous les acteurs les aide à se projeter dans l'univers physique du projet. Afin de rendre ces éléments les plus optimums, Stoeltzlen propose qu'il soit important de les générer d'après un protocole intégrant des codes de communication visuelle. Cette réflexion se matérialise sous la forme d'un cahier des charges *VisioGraphique*. Elle a montré que les critères suivants avaient une influence sur la manière dont était compris le message implicite global des planches : choix des photographies (choix du thème et de leur cohérence plastique commune...) et leur composition au sein des planches (mise en place de lignes de lecture passant entre autres par des changements d'échelle de certaines photographies, la cohérence des perspectives de chaque photographie...). Il est possible de dégager de ces analyses des pondérations des différents critères : la sélection adéquate des photographiques est indispensable et la composition est très importante.

message visuel décrit par Joly. En ce sens il est indispensable de pratiquer et ainsi maîtriser ces trois composantes pour créer un visuel (image, planche de présentations, planche de tendances...).

6. 3. ANNEXE (3) : Résultats du questionnaire

6. 3. 1. Question 4 : Type de profession

Nous allons présenter les résultats de cette question en deux étapes selon le domaine (architecte ou designer). Nous commençons avec le résultat obtenu à partir des réponses des architectes.

6. 3. 1. 1. Type de profession (architecte)

Dans cette question, nous avons demandé à l'architecte de préciser son type de profession en choisissant entre trois modalités de réponses. Néanmoins, nous lui avons laissé la possibilité de donner un autre choix de réponse sur cette question. Le résultat de cette question a été comme suit :

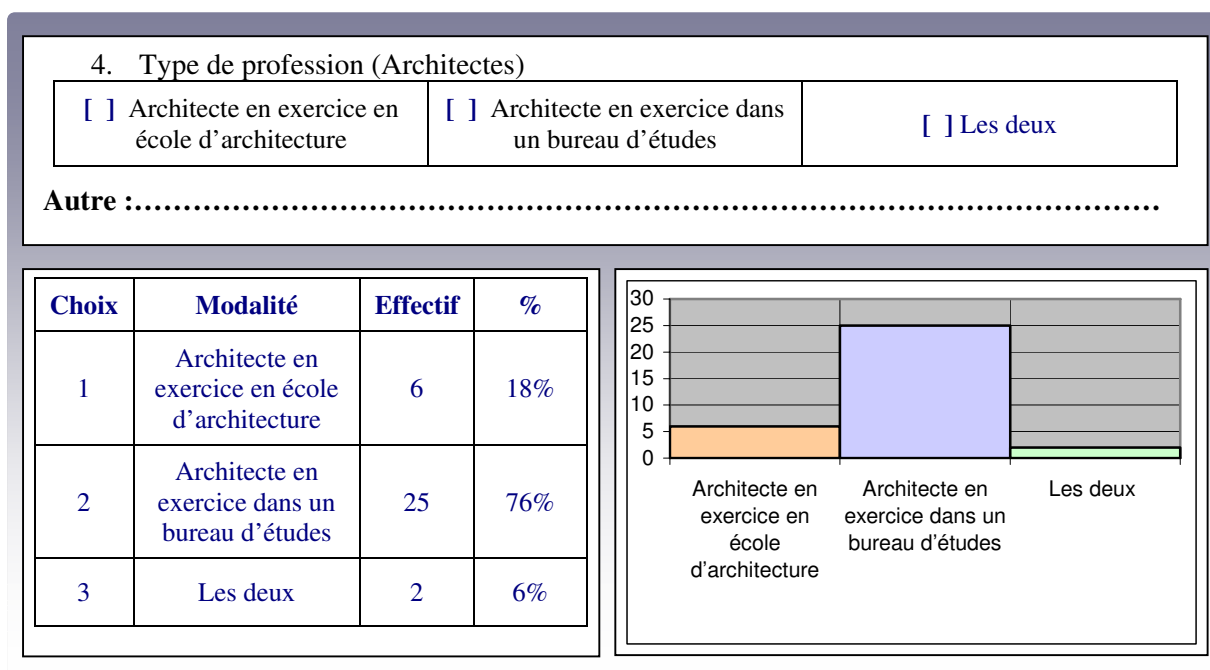


Figure 6. 7 : Le type de profession de l'architecte

La figure [6. 7] montre que la majorité des architectes participant à notre enquête (76%) sont des architectes en exercice dans un bureau d'études. Ensuite vient la tranche des architectes en exercice en école d'architecture avec (18%). Enfin, les architectes qui regroupent des deux activités viennent en troisième position avec un pourcentage de (6%).

En conséquence, nous trouvons que (24%) des architectes participant à notre enquête ont une expérience pédagogique dans le domaine d'architecture. Ce constat est très important, car les

principes et les critères autour lesquels nous avons établi notre recherche sont censés être connus théoriquement par la majorité des enseignants architectes. Ainsi, le fait que (82%) des architectes pratiquant le métier en bureau d'études architectural indique que ces architectes peuvent déjà appliquer dans la pratique certains de ces principes de la construction architecturale dans leurs œuvres architecturale. Dans ce cas, ils savent parfaitement la spécificité de chaque principe et l'impact de cette application sur l'habitabilité de l'espace.

Bonne réception

6. 3. 1. 2. Type de profession (designer)

Dans cette question, nous avons poursuivi la même démarche que celle faite avec les architectes en changeant seulement les modalités des réponses. Les résultats de cette question ont été les suivants :

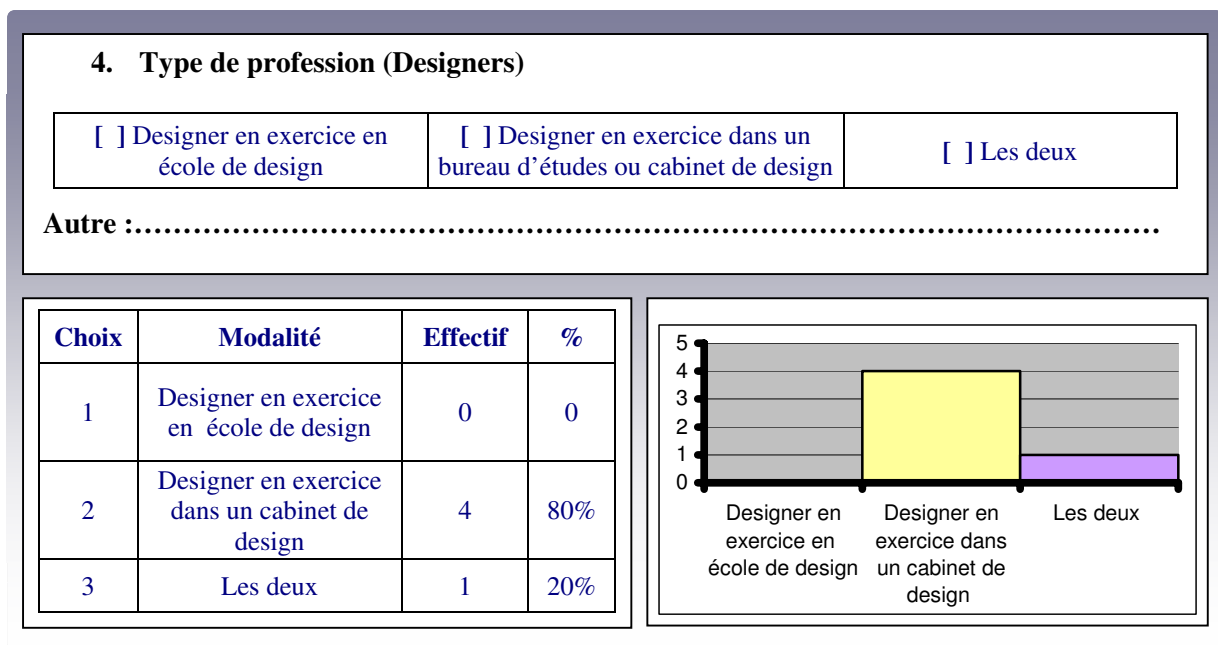


Figure 6. 8 : Le type de profession du designer

Selon la figure [6. 8], nous trouvons que la majorité des designers participant à notre enquête (80%) sont en exercice dans un cabinet de design. Ensuite, vient la tranche des designers qui sont en exercice dans un cabinet de design et en école de design avec (20%).

En conséquence, nous trouvons que tous les designers participant à notre enquête pratiquent le métier en bureau d'études ou dans un cabinet de design. Ceci indique que ces designers peuvent déjà appliquer certains des principes précis de la construction architecturale dans leur

métier de design automobile. nous supposons qu'ils savent l'impact de cette application sur l'habitabilité de l'espace de l'habitacle de l'automobile.

6. 3. 2. Type de spécialité professionnelle (architecte)

Dans cette question, nous avons demandé à l'architecte de préciser sa spécialité professionnelle et sa relation avec le thème de l'architecture intérieure. Nous rappelons ici que le thème de notre recherche est particulièrement relié avec cette dernière. Nous avons proposé à l'architecte de choisir entre trois modalités de réponse en laissant de lui la possibilité de donner un autre choix de réponse. Le résultat de cette question a été comme la suite :

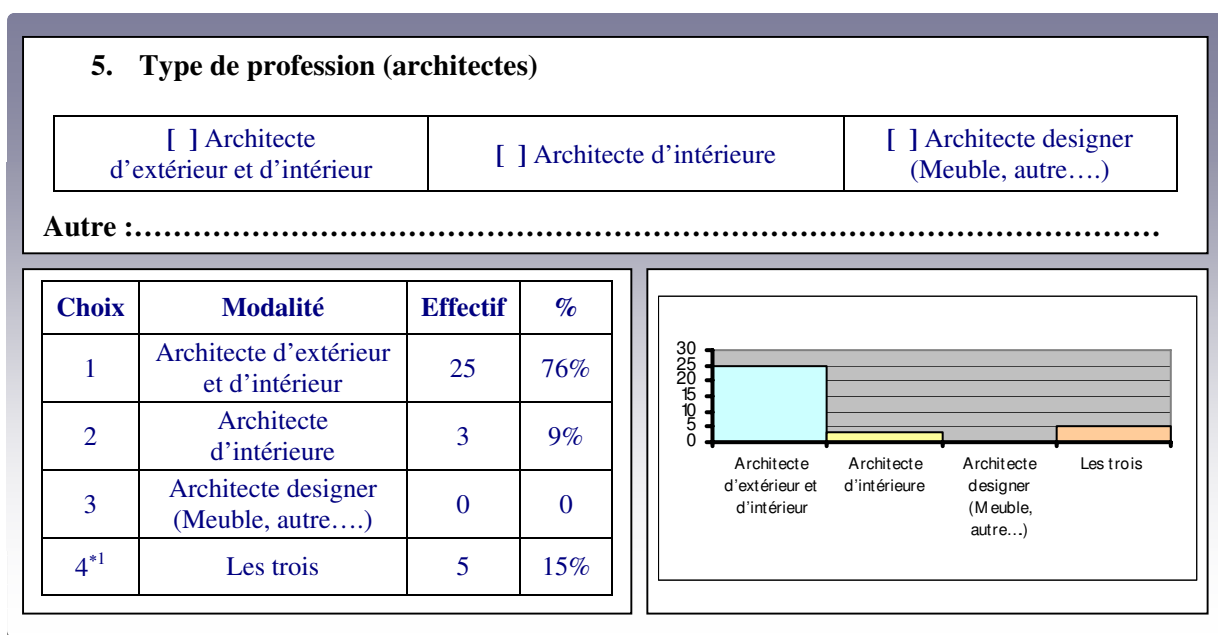


Figure 6. 9 : Le type de spécialité professionnelle de l'architecte*1

La figure [6. 9] montre une forte participation des architectes spécialisés dans l'architecture extérieure et intérieure avec un pourcentage de (76%). Une autre tranche de 15% regroupe des architectes pratiquent à côté de ces deux spécialités le design des meubles et des autres objets de l'intérieur. Les architectes qui ont surtout spécialisés dans l'intérieur ont atteint un pourcentage de (9%) parmi les participants de notre enquête.

*1 Le choix (4) n'est pas existé dans le questionnaire original. nous l'avons ajouté ici pour faciliter le traitement des réponses.

Le résultat de cette question indique que les architectes qui ont des relations directes avec l'architecture intérieure ont confirmé un pourcentage important atteint de (85%) parmi les architectes participants de notre enquête. Ce qui va leur faciliter d'agir avec le thème évoqué dans notre questionnaire sur l'habitabilité de l'espace intérieur de la maison et de l'habitable.

6. 3. 3. Type de spécialité professionnelle (designer)

En différence de part de l'architecte, nous avons posé cette question aux designers suivant trois étapes. La première pour préciser si le designer travail dans le monde de l'automobile. La deuxième pour savoir le type d'automobile que le designer intéresse à concevoir. La dernière étape a été pour but préciser si le designer concerné est spécialisé surtout dans l'intérieur automobile (design habitacle). Nous allons présenter les résultat de set question chaque un à part.

(A). Domaine de travail pratiqué :

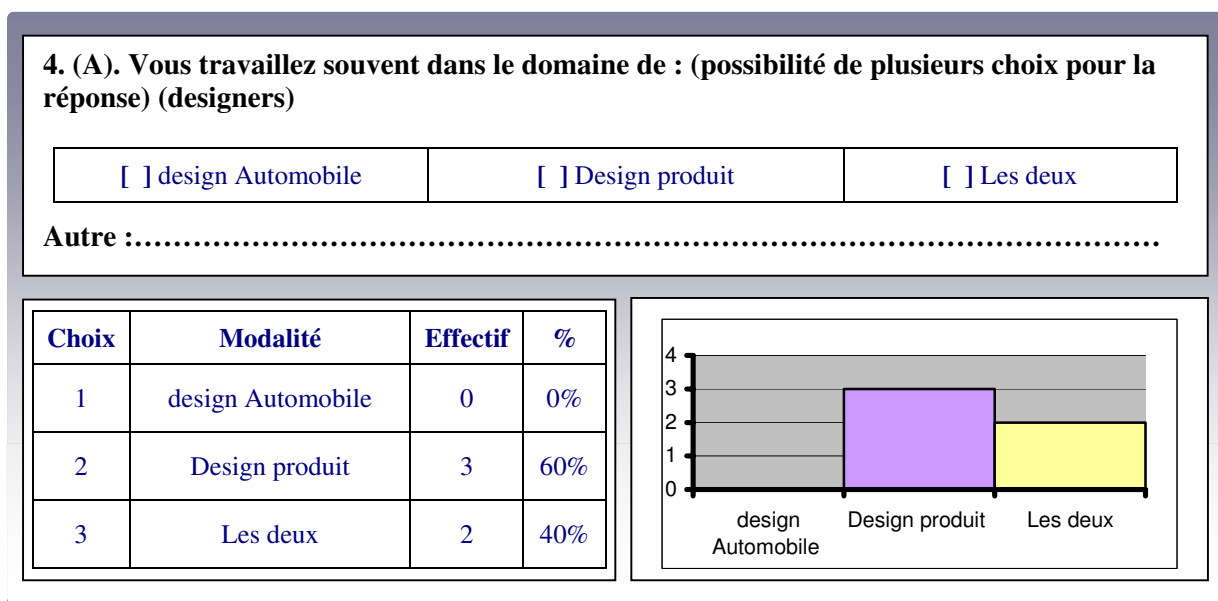


Figure 6. 10 : Le type de spécialité professionnelle du designer

La figure [6. 10] nous montre que (60%) des designers travaillent dans le domaine de design produit et (40%) travaillent dans le domaine de design automobile à côté de ce domaine.

(B). Quel type de l'automobile

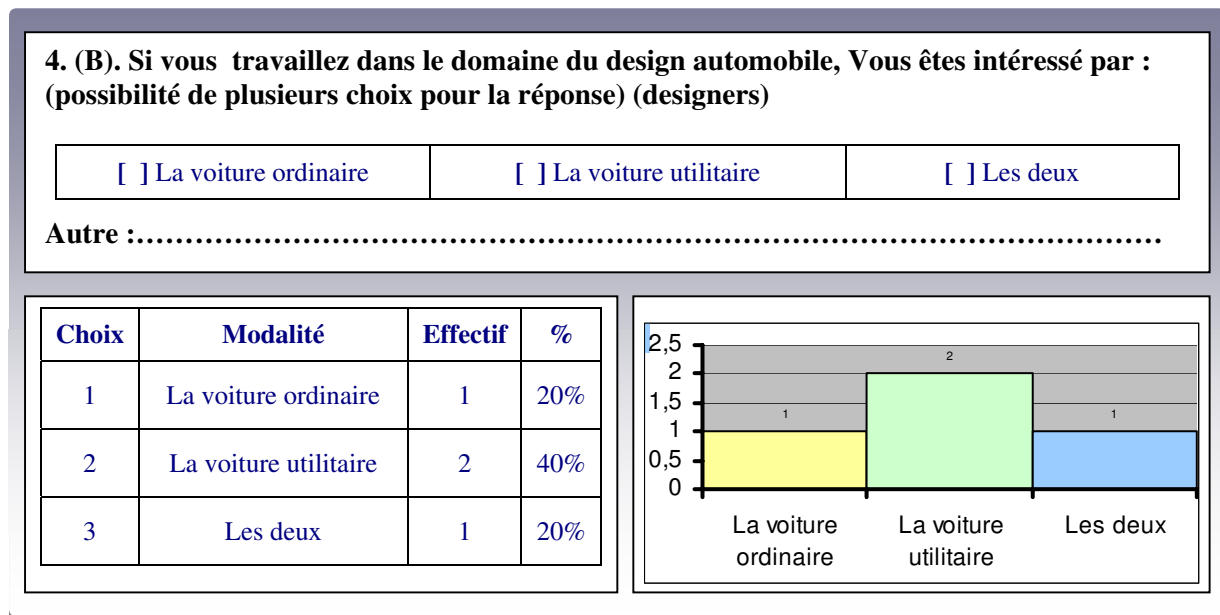


Figure 6. 11 : Le type de l'automobile intéressé pour le designer

Avec le pourcentage de (40%), les designers qui sont intéressé par le design de la voiture utilitaire sont la majorité parmi les participants de notre enquête. Les designers intéressés par la voiture ordinaire et les designers intéressés par les deux types précédents de voiture ainsi ceux qui sont intéressés par d'autres types viennent dans la deuxième place avec un pourcentage de (20%) pour chaque un entre eux.

(C). Quelle partie de l'automobile

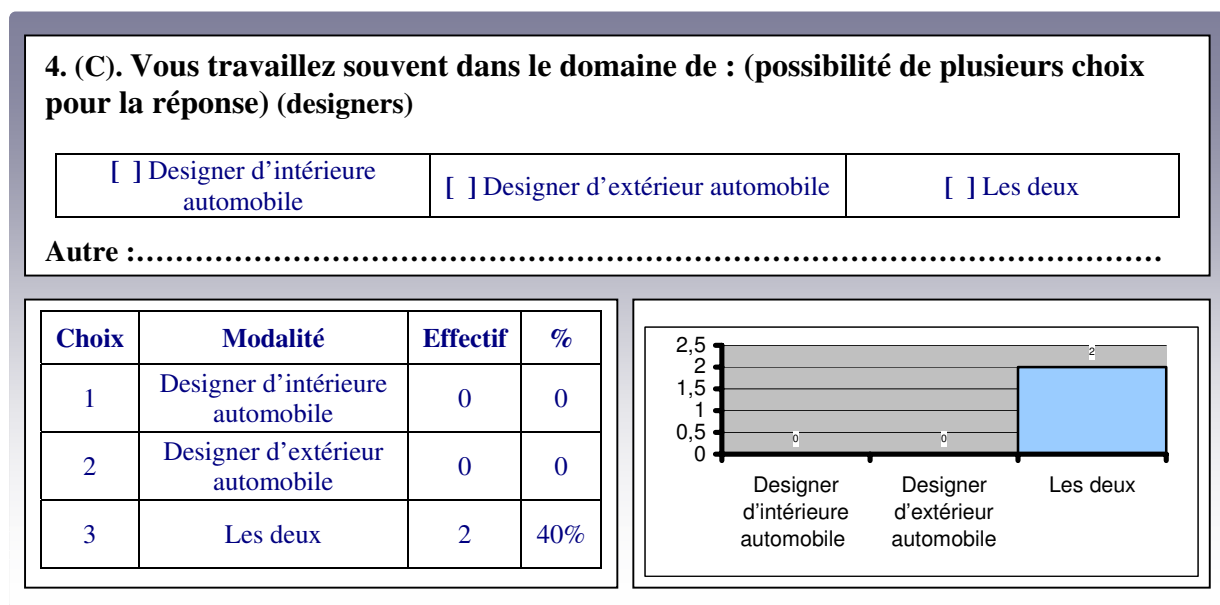


Figure 6. 12 : La partie de l'automobile que le designer chargé à concevoir

La figure [6. 12] nous montre que (40%) des designers travaillent dans le domaine de design de l'intérieur automobile.

6. 3. 4. Domaine de travail pratiqué et type d'habitat intéressé (architecte)

Cette question a été pour but de compléter les données sur la spécialité professionnelle de l'architecte. Ici, nous avons demandé à l'architecte dans en premier partie de la question (A), de préciser son domaine de travail pratiqué et sa relation avec l'habitat et dans en deuxième partie (B), de préciser sa relation professionnelle avec la maison individuelle.

(A). Domaine de travail pratiqué :

Dans cette question, nous visons de préciser la relation de l'échantillon avec l'habitat.

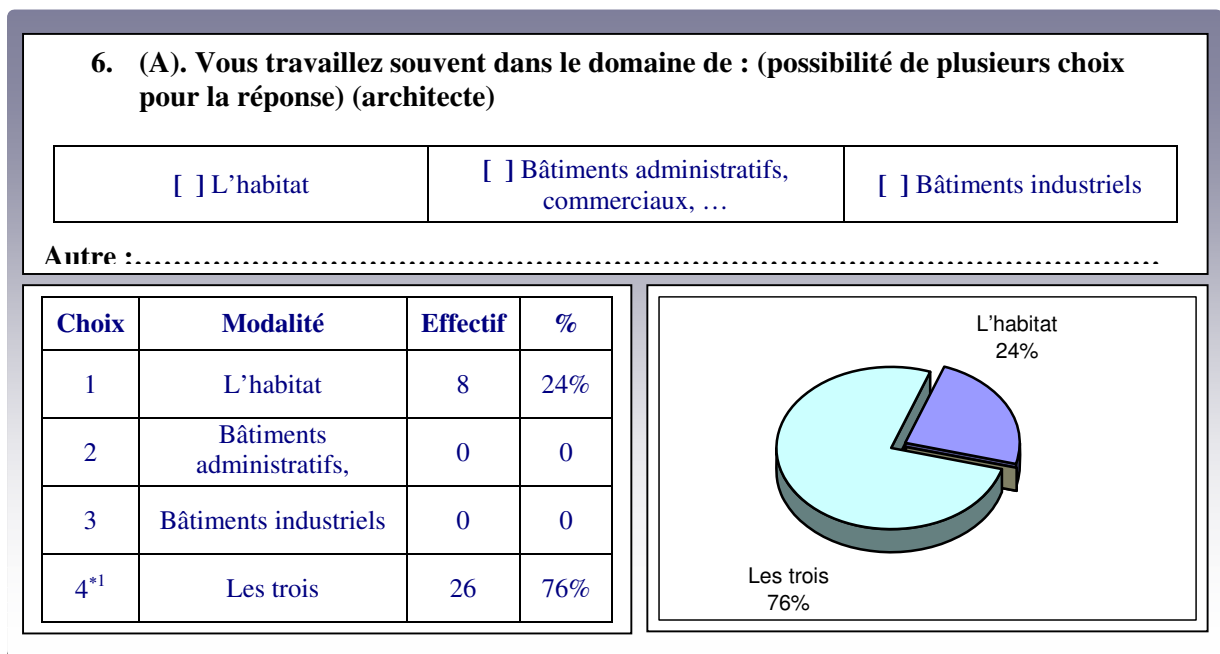


Figure 6. 13 : Le domaine de travail pratiqué par l'architecte *1

Selon la figure [6. 13], nous observons que les architectes qui regroupent dans leur travail les domaines de l'habitat, des bâtiments administratifs et les bâtiments industriels sont

*1 Le choix (4) n'est pas existé dans le questionnaire original. nous l'avons ajouté ici pour faciliter le traitement des réponses.

majoritaires avec un pourcentage de (76%). Par contre, nous trouvons un pourcentage de (24%) pour ceux qui travaillent surtout dans le domaine de l'habitat.

(B). Quel type d'habitat intéressé :

cette question vise à préciser la relation professionnelle des architectes avec la maison individuelle. Nous tirons l'attention ici que les principes de la construction architecturale autour lesquels nous avons établi notre recherche sont développés surtout dans et pour la maison individuelle.

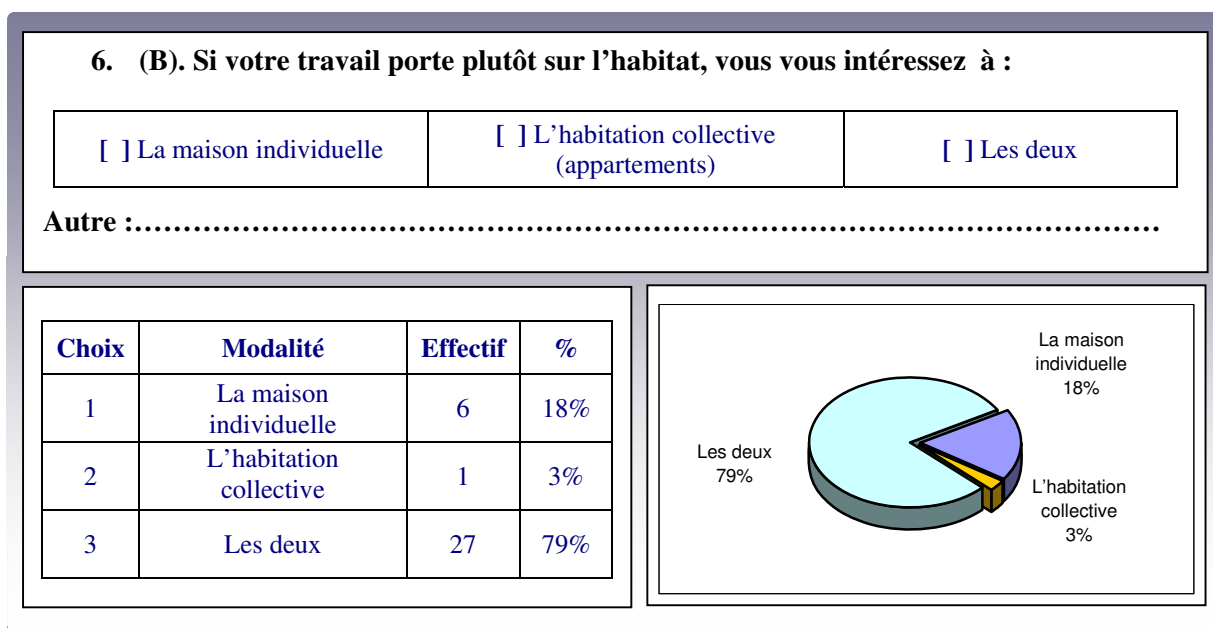


Figure 6. 14 : Le type d'habitat intéressé par l'architecte

La figure [6. 14] montre que les architectes intéressés par les deux types d'habitat individuelle et collectif, sont majoritaires avec un pourcentage de (79%) de l'ensemble des participants de notre enquête. Avec un pourcentage de (18%), les architectes spécialisés dans la maison individuelle viennent dans la deuxième place. Une faible participation des architectes spécialisés surtout dans le domaine d'habitation collective a été remarquée avec un pourcentage de (3%).

A la fin, nous pouvons clairement constater qu'il y a une participation importante des architectes concernés voir spécialisés dans le domaine de l'habitat et surtout dans la domaine de la maison individuelle. Donc, cela sera évidence que chaque un entre eux a déjà utilisé ou appliqué certains principes de construction architecturale et respecté certains critères de l'habitabilité en travaillant dans ce domaine. Aussi, ceci est censé que ces architectes n'allions pas confronter de problème en répondant à la reste de nos questions qui sont établies

sur les principes de la construction architecturale de la maison individuelle et leur impacte sur l'amélioration de l'habitabilité.

6. 3. 5. La spécialité professionnelle (designer)

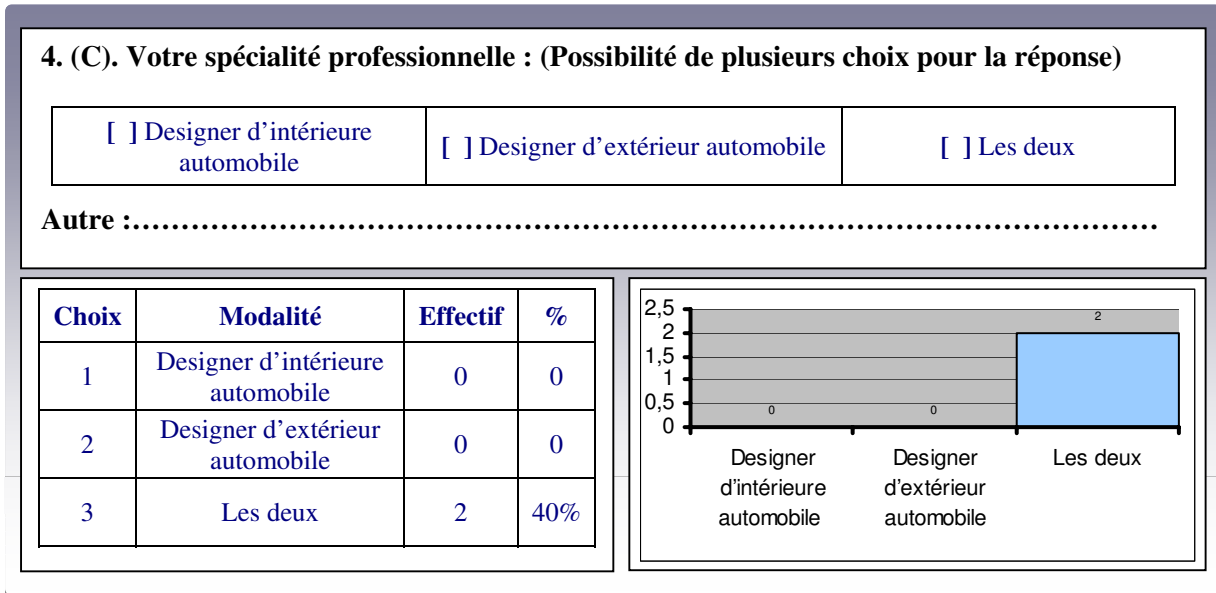


Figure 6. 15 : Le type de spécialité professionnelle du designer

La figure [6. 15] montre que nous n'avons pas des designers spécialisés seulement dans le design de l'intérieur de l'automobile ni l'extérieur parmi les designers participant à notre enquête. En revanche nous avons des designers regroupés l'ensemble de deux spécialité avec un pourcentage de (40%) parmi les participant.

AUTORISATION DE SOUTENANCE DE THESE
DU DOCTORAT DE L'INSTITUT NATIONAL
POLYTECHNIQUE DE LORRAINE

o0o

VU LES RAPPORTS ETABLIS PAR :

Monsieur Roger CAMOUS, Professeur, Université de Montréal, Canada

Monsieur Rémy GAUTIER, Maître de Conférences, ENSAM-CPI, Paris

Monsieur Abdel Razak MOUAD, Professeur, Université de Damas, Syrie

Le Président de l'Institut National Polytechnique de Lorraine, autorise :

Monsieur KHOUDEIR Riad

NANCY BRABOIS
2, AVENUE DE LA
FORET-DE-HAYE
BOITE POSTALE 3
F - 5 4 5 0 1
VANDŒUVRE CEDEX

à soutenir devant un jury de l'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE,
une thèse intitulée :

"L'amélioration de l'habitabilité automobile de demain : l'application des principes de
la construction architecturale de la maison dans la conception de l'habitacle des concept-
cars"

en vue de l'obtention du titre de :

DOCTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE

Spécialité : « Génie des systèmes industriels »

Fait à Vandoeuvre, le 20 décembre 2006

Le Président de l'I.N.P.L.,

L. SCHUFFENECKER

