

Mémoire de fin d'études : "L'implication des futurs occupants dans le processus de conception et réalisation de bâtiments à hautes performances énergétiques : étude de deux écoles passives en Wallonie"

Auteur : Ancion, Clara

Promoteur(s) : Possoz, Jean-Philippe

Faculté : Faculté d'Architecture

Diplôme : Master en architecture, à finalité spécialisée en art de bâtir et urbanisme

Année académique : 2019-2020

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/9813>

Avertissement à l'attention des usagers :

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

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



UNIVERSITÉ DE LIÈGE – FACULTÉ D'ARCHITECTURE

L'implication des futurs utilisateurs dans les processus de
conception et réalisation de bâtiments à hautes performances
énergétiques : étude de cas de deux écoles passives en
Wallonie.

Travail de fin d'études présenté par Clara ANCIEN en vue de l'obtention du grade de Master
en Architecture

Sous la direction de : Jean-Philippe POSSOZ

Année académique 2019-2020

Axe(s) de recherche : Haute Qualité Construite

« Faire participer n'est pas un argument de vente ni une simple politesse envers les habitants. C'est les considérer comme éléments indispensables à atteindre cette complexité. »

Lucien Kroll

Remerciements

Je tiens avant tout à remercier mon promoteur, Monsieur Jean-Philippe Possoz pour sa disponibilité et son aide précieuse qui m'ont permis de mener à bien cette étude.

Je souhaite également remercier, pour le temps qu'elles m'ont accordé, les différentes personnes ayant généreusement accepté de prendre part à ce travail, notamment à travers la réalisation des entretiens.

Je remercie Amandine et Charline pour leur relecture attentive.

Enfin, un grand merci à mes amis et ma famille pour leur soutien constant et leurs encouragements.

Table des matières

0	Introduction.....	9
1	Cadre théorique.....	11
1.1	Notion de performance.....	11
1.1.1	Confort.....	13
1.1.1.1	La dimension physique des ambiances.....	14
1.1.1.2	Les aspects comportementaux.....	16
1.1.1.3	Les aspects psychologiques.....	16
1.1.1.4	L'usage.....	17
1.1.1.5	Théorie des trois confort.....	17
1.1.2	Performances énergétiques des bâtiments (PEB).....	18
1.1.2.1	Facteurs techniques.....	19
1.1.2.2	Facteur humain.....	19
1.1.2.3	Démarche adaptative.....	21
1.1.3	Synthèse.....	22
1.2	Evaluation des bâtiments performants et constatations.....	23
1.2.1	Etudes de post-occupation (POE).....	23
1.2.2	GAP.....	24
1.2.2.1	« Prediction Gap ».....	26
1.2.2.2	« Expectation Gap ».....	27
1.2.2.3	« Outcomes Gap ».....	28
1.3	Processus.....	30
1.3.1	Développement durable.....	30
1.3.2	Conception.....	34
1.3.2.1	Conception linéaire et séquencée.....	34
1.3.2.2	Conception concourante et continue.....	37
1.3.2.3	Organisation des bureaux d'architecture.....	41
1.3.2.3.1	Vision internaliste vs externaliste.....	41
1.3.2.3.1.1	Modèle hiérarchique ou négocié.....	41
1.3.2.3.2	Concept vs usage.....	42
1.3.2.4	Application des modèles « linéaire/séquéncé » et « concourant/continu » à la conception architecturale.....	44
1.3.2.4.1	Linéaire et séquéncé.....	44
1.3.2.4.2	Concourant et continu.....	47

1.3.2.5	Problématiques liées à l'application du schéma « concourant et continu » à la conception architecturale.....	49
1.3.2.5.1	Caractère imprévisible du projet.....	49
1.3.2.5.2	Processus de négociation.....	49
1.3.2.5.3	Complexification.....	51
1.3.2.5.4	Compétences et rôles.....	51
1.4	Conclusion.....	54
2	Bonnes pratiques.....	55
3	Expérimentation.....	57
3.1	Note aux lecteurs.....	57
3.2	Introduction.....	57
3.3	Objectif de l'étude.....	58
3.4	Méthodologie.....	58
3.4.1	Cadre de l'étude et choix des terrains.....	59
3.4.2	Récolte des données.....	60
3.4.3	Traitement et confrontation des données.....	63
3.5	Observation école n°1.....	66
3.5.1	Contexte.....	66
3.5.2	Entretiens école 1 : Architecte.....	67
3.5.2.1	Légende et description de l'acteur.....	67
3.5.2.2	Schématisation du processus et traitement des données.....	68
3.5.3	Entretiens école 1 : Maitre d'ouvrage.....	75
3.5.3.1	Légende et description de l'acteur.....	75
3.5.3.2	Schématisation du processus et traitement des données.....	76
3.6	Observation école n°2.....	82
3.6.1	Contexte.....	82
3.6.2	Entretiens 2 : Architecte.....	83
3.6.2.1	Légende et description de l'acteur.....	83
3.6.2.2	Schématisation du processus et traitement des données.....	84
3.6.3	Entretiens école 2 : Maitre d'ouvrage.....	89
3.6.3.1	Légende et carte d'identité de l'acteur.....	89
3.6.3.2	Schématisation du processus et traitement des données.....	90
3.6.4	Entretiens école 2 : Utilisateurs.....	97
3.6.4.1	Légende et carte d'identité de l'acteur.....	97
3.6.4.2	Schématisation du processus et traitement des données.....	98
3.7	Interprétation des résultats école n°1.....	103

3.8	Interprétation des résultats école n°2	107
4	Conclusions.....	113
5	Réflexions et perspectives	115
6	Bibliographie.....	117
7	Annexes.....	121

0 Introduction

Créer, imaginer, composer, penser, trouver,... autant de termes pouvant être associés à l'acte de concevoir. La conception, appliquée au domaine de l'architecture, semble être une opération aux facettes multiples et les principes la régissant sont nombreux et variés.

Face à une crise environnementale et sociétale sans précédent, l'urgence d'adopter des mesures en vue de la préservation de notre environnement et de la réduction de nos consommations de ressources non-renouvelables ne semble plus à démontrer. Les autorités, dans cette perspective, instaurent une réglementation de plus en plus stricte en matière de diminution des consommations énergétiques¹.

Ces considérations touchent directement le domaine de l'architecture et celui-ci ne peut rester ignorant face au besoin d'entreprendre cet effort collectif. Les solutions proposées pour améliorer les performances des bâtiments sont cependant parfois complexes et font entrer dans la composition des édifices, des éléments au fonctionnement de plus en plus sophistiqué.

Le domaine de la construction et de l'architecture font, pour répondre à ces nouvelles exigences, face à un besoin croissant de mobiliser de nouvelles expertises. Ce phénomène a pour conséquence, de multiplier le nombre d'intervenants prenant part à la conception, d'accroître leurs interactions et de questionner les rôles et compétences jusqu'à présent instaurés et ancrés dans les pratiques de l'architecture.

Au-delà de cette considération, la technicité accrue interroge également nos modes d'habiter et d'occuper traditionnels. La place et le statut de l'utilisateur dans la gestion de son confort personnel sont directement affectés par cette complexification des dispositifs et des équipements techniques².

¹ « Directive (UE) 2018/ 2002 modifiant la directive 2012/ 27/ UE relative à l'efficacité énergétique. » (2018) Parlement et Conseil européen.

« Accord de Paris sur le climat » (2015) Nations Unies.

² THELLIER, F., BEDRUNE J.-P., & MONCHOUX, F. (2012). *Le Confort dans le bâtiment : N'oublions pas l'habitant !* La Revue 3 E. I.

Face à ces enjeux inédits, l'instauration de nouvelles normes en matière de performances constitue-t-elle une réponse suffisante aux problématiques énoncées ? Une refonte complète des principes régissant la conception architecturale, historiquement réservée à un nombre limité d'initiés et où la figure de concepteur occupe une place centrale³, serait-elle dès lors nécessaire ? L'implication des utilisateurs à ces dits processus de conception et de réalisation de bâtiments à hautes performances énergétiques pourrait-elle influencer les consommations énergétiques et le confort ressenti lors de l'occupation de ces derniers ? Ce sont différents questionnements auxquels ce travail tentera de répondre.

La recherche menée ici s'intéressera donc aux opérations entourant la conception et la réalisation de bâtiments scolaires à hautes performances énergétiques.

Elle abordera et tentera de définir et d'explicitier la notion de « performance », à travers celles du confort et des consommations énergétiques.

Elle tentera d'aborder les enjeux du « gap » présent entre les performances théoriques et les performances réelles mesurées lors de l'occupation des bâtiments.

Elle proposera une introduction aux méthodes d'évaluation des performances des bâtiments.

Au travers de la qualité du résultat, c'est la qualité du processus qui sera questionnée. La recherche abordera les thématiques du rôle et des compétences des acteurs en matière de choix, mais aussi des interactions et des logiques d'acteurs présentes au sein des processus.

Le travail développera une approche par étude de cas. Par le biais d'entretiens, elle entreprendra de témoigner de la réalité vécue du processus de projet, à travers la figure de l'utilisateur, de l'architecte et du maître d'ouvrage.

³ TERRIN, J.-J. (2009) *Conception collaborative pour innover en architecture. Questions contemporaines*. Paris: l'Harmattan, 2009.

1 Cadre théorique

La première partie de cette étude vise à poser les bases théoriques entourant la question de l'implication des utilisateurs dans les processus de conception et de réalisation de bâtiments performants.

Pour analyser ces éléments et évaluer leurs conséquences sur les performances du bâtiment une fois celui-ci utilisé, il semblerait dès lors nécessaire de définir le concept de performance, en terme de confort et de consommations énergétiques.

Si l'on émet l'hypothèse que ce concept est en réalité complexe et fonction de facteurs à la fois humains et techniques, il paraîtrait également intéressant de commenter les méthodes d'évaluation actuelles des performances des bâtiments lors de la pré- et la post-occupation de ces derniers et d'observer dans quelles mesures celles-ci témoignent de l'apparente complexité de cette notion.

Enfin, il sera également question d'étudier les éléments régissant les processus de conception et de réalisation, d'abord de manière générale, puis appliqué plus particulièrement au domaine de l'architecture.

1.1 Notion de performance

L'objectif premier d'un bâtiment, peu importe sa fonction, consisterait à permettre à l'homme de réaliser des activités dans un climat intérieur propice.⁴

Le maintien d'un climat dit « propice à la réalisation de ces activités », par l'utilisation d'un système de chauffe, de refroidissement ou encore de ventilation, entraînerait inévitablement une consommation d'énergie.

Or, dans le contexte actuel où la raréfaction des ressources fossiles couplée à une nécessité de réduction drastique de la production de gaz et autres substances polluantes

⁴ THELLIER, F., BEDRUNE J.-P., & MONCHOUX, F. (2012). *Le Confort dans le bâtiment : N'oublions pas l'habitant !* La Revue 3 E. I.

apparaît comme un enjeu au maintien d'un cadre de vie qualitatif et à la préservation de notre environnement, la quantité d'énergie nécessaire au fonctionnement des bâtiments se doit d'être revue à la baisse.

Le concept « d'efficacité énergétique », se caractérisant par le fait d'atteindre la consommation énergétique minimale nécessaire à la réalisation d'une action, ou au fonctionnement d'un quelconque système⁵, est d'ailleurs l'objet de la directive européenne 2012/27/UE récemment modifiée⁶.

Dès lors, si l'on ajoutait à la définition précédente, la notion « efficacité énergétique » et la diminution d'émission de produits nocifs dans l'environnement, on pourrait en déduire que :

L'objectif premier d'un bâtiment, consisterait à permettre à l'homme de réaliser des activités dans un climat intérieur propice, tout en observant une gestion raisonnée des consommations énergétiques liées à ces activités.

Un bâtiment serait donc considéré comme performant s'il répondait à des exigences concernant à la fois le confort procuré à son utilisateur et la gestion des consommations énergétiques liées à son utilisation.

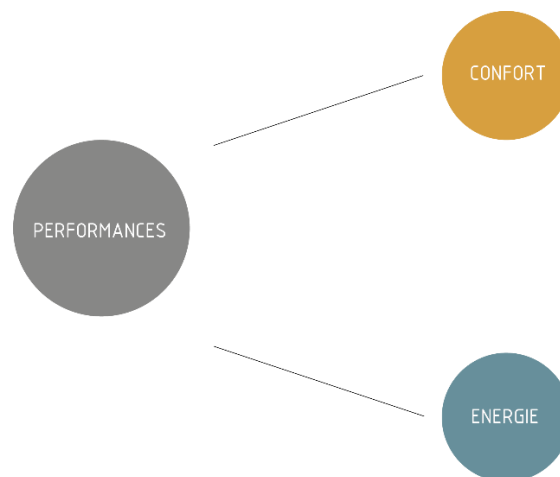


Figure 1 : Schéma performances

⁵ MAESTRONI, M. (2018). *L'efficacité énergétique : Mode d'emploi*. Annales des Mines - Responsabilité et environnement, N° 90(2), 85-88.

⁶ Directive (UE) 2018/ 2002 « Modifiant la directive 2012/ 27/ UE relative à l'efficacité énergétique. » (2018) Parlement et Conseil européen.

1.1.1 Confort

L'obtention d'un environnement procurant un certain degré de confort à son utilisateur, passerait par la recherche constante d'un climat intérieur idéal.

Ce climat intérieur idéal, bien que pouvant être en partie qualifié de manière non arbitraire par des valeurs préétablies de température, d'hygrométrie, de qualité de l'air, de luminosité, etc, devrait également prendre en compte des paramètres de nature subjective liés à l'expérience personnelle de l'individu.

En effet, la notion de confort comprend différents critères⁷ :

- La dimension physique des ambiances
- Les aspects comportementaux
- Les aspects psychologiques
- L'usage ou l'ergonomie

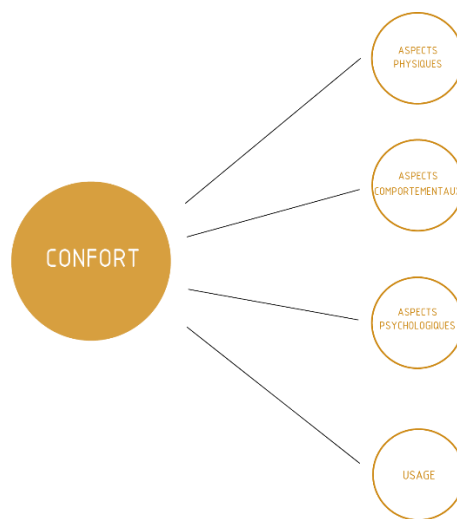


Figure 2 : Schéma des facteurs liés au confort

⁷ Energie Plus Le Site. *Confort au sens large*. <https://energieplus-lesite.be/theories/confort11/le-confort-d15/> (consulté le 04.04.2020)

1.1.1.1 La dimension physique des ambiances

La qualité physique d'une ambiance intérieure est relative à différents facteurs⁸ :

- a. Le confort thermique
- b. Le confort respiratoire
- c. Le confort visuel
- d. Le confort acoustique (le confort acoustique n'est pas décrit ici, car celui-ci n'est pas lié à la consommation énergétique du bâtiment)

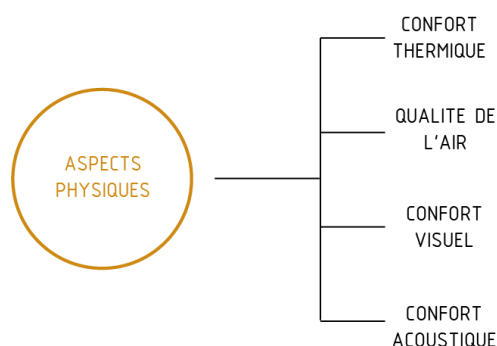


Figure 3 : Schéma des facteurs liés l'aspect physique des ambiances

Ces facteurs, bien que soumis à des exigences minimales, sont difficilement objectivables et dépendent avant tout de l'individu et de son appréciation personnelle.

- a. Le confort thermique

Le confort thermique, relatif à la température d'un local ou d'une ambiance, est défini par l'ASHRAE (association internationale de génie climatique) comme : « l'état d'esprit où l'homme exprime la satisfaction des conditions thermiques ».

Celui-ci étant le fruit d'un jugement individuel, il s'agit d'une valeur hautement subjective et demeure donc difficilement calculable.

⁸ Energie Plus Le Site. *Confort au sens large*. <https://energieplus-lesite.be/theories/confort11/le-confort-d15/> (consulté le 04.04.2020)

L'objectif, lors de l'élaboration d'une ambiance thermique intérieure optimale, serait donc d'essayer d'obtenir un milieu dit « neutre » (ni chaud, ni froid) où les réactions physiologiques seraient minimisées.⁹

b. Le confort respiratoire

Le confort respiratoire lui, est dépendant de la composition de l'air, sa teneur en particules nocives, principalement le CO₂.

Comme il est quasiment impossible pour l'homme d'évaluer la qualité de l'air par la seule olfaction, celle-ci est mesurée par des appareils, sur base de sa teneur en CO₂.¹⁰

Cette teneur, mesurée dans l'air intérieur, est tributaire du système de ventilation qui doit pouvoir assurer un renouvellement d'air suffisant pour maintenir la concentration de CO₂ sous un seuil établi et assurer le confort respiratoire de l'individu.

c. Le confort visuel

L'éclairage et l'apport de lumière naturelle constituent les principaux paramètres rapportés au confort visuel.

En Belgique, il existe des normes spécifiant la quantité de lux nécessaire à la réalisation de certaines tâches, notamment la norme NBN12 464-1.¹¹ Afin d'assurer un confort visuel, le type et la puissance d'éclairage déterminé doivent en effet être adaptés à la particularité de chaque situation.

Lorsque le nombre de lux suffisant ne peut être maintenu uniquement grâce à l'apport de lumière naturelle, celui-ci doit être assuré par un éclairage artificiel.

⁹ Les réactions physiologiques sont les réactions que le corps humain adopte pour réguler sa température et la maintenir à un niveau assurant le fonctionnement de ses organes vitaux. THELLIER, F., BEDRUNE J.-P., & MONCHOUX, F. (2012). *Le Confort dans le bâtiment : N'oublions pas l'habitant!* La Revue 3 E.L
^{10 & 8} CARPENTIER, L. (2017). *Inclure l'occupant dans la maîtrise du confort et de l'énergie : contribution à l'étude de la pertinence de la démarche adaptative au service des projets de rénovation énergétique des bâtiments scolaires*, mémoire, université de Liège.

1.1.1.2 Les aspects comportementaux

Lorsque l'homme se trouve en situation d'inconfort, en d'autres termes, quand les dimensions physiques de l'ambiance ne lui paraissent pas ou plus optimales, celui-ci va chercher à rétablir les conditions de confort qui lui sont propres.

Cette régulation peut se dérouler à deux échelles¹² :

- Régulation individuelle : l'individu modifie sa posture, son habillement ou son activité.
- Régulation collective ou technique : l'individu modifie les conditions de l'ambiance intérieure par une ouverture ou fermeture des fenêtres, un ajustement de la température de consigne, etc.

Dans les deux cas, il faut encore que cette modification soit rendue possible : dans certaines situations, l'adaptation vestimentaire n'est pas permise par le règlement de l'établissement dans lequel l'individu se situe (par exemple sur son lieu de travail ou à l'école) ou l'accès aux commandes du système de chauffage ainsi que l'ouverture des fenêtres sont rendus impossibles.

Ces contraintes, qui empêchent la régulation thermique de l'utilisateur, peuvent entraîner chez lui, une sensation de malaise important.

1.1.1.3 Les aspects psychologiques

Pour permettre à l'individu de réguler son confort via une série d'adaptations comportementales, il doit être conscient de l'existence de ces possibilités d'adaptation.¹³

C'est l'implication de l'individu dans la compréhension et la gestion des paramètres pouvant améliorer les conditions de l'ambiance intérieure, ainsi que la capacité d'anticipation de ses actions sur ces mêmes conditions d'ambiances, qui jouent un rôle sur la notion de confort.

¹² THELLIER, F., BEDRUNE J.-P., & MONCHOUX, F. (2012). *Le Confort dans le bâtiment : N'oublions pas l'habitant !* La Revue 3 E. I.

¹³ Energie Plus Le Site. *Confort au sens large*. <https://energieplus-lesite.be/theories/confort11/le-confort-d15/> (consulté le 04.04.2020)

En d'autres termes, la capacité de l'individu à objectiver ses comportements et l'impact qu'ils auront sur le fonctionnement du système mis en place et la nature de l'ambiance intérieure (température plus élevée ou plus basse par exemple), joue un rôle dans sa perception du confort.

1.1.1.4 L'usage

On entend par confort d'usage, la capacité que confère un bâtiment, de « déployer adéquatement l'activité pour laquelle il est conçu ». ¹⁴

En effet, même si les composantes physiques de l'ambiance étaient jugées satisfaisantes, que l'individu possédait les capacités comportementales et psychologiques pour agir sur celles-ci, si elles venaient à varier de manière négative, le confort ne serait jamais atteint si l'objet architectural, par son organisation spatiale ou son impraticabilité, ne lui permettait pas d'y réaliser ses activités.

1.1.1.5 Théorie des trois confor

Amphoux, dans sa « Théorie des trois confor »¹⁵ propose une vision du confort qu'il semblait intéressante d'explorer. Celle-ci partage en effet des caractéristiques avec les notions d'aspects psychologiques, comportementaux et d'usage évoqués plus haut. Il distingue trois types de confort liés à l'usage d'objets et à l'occupation d'un lieu. Il y décrit :

- Le confort de commodité, à travers lequel l'objet technique, par ses adaptations aux modes de vie des usagers, permet d'en améliorer les conditions.
- Le confort de maîtrise lui, s'apparente à la capacité dont disposent les individus à contrôler ou modifier leurs conditions de confort à travers l'objet technologique qui est responsable de la production de ces mêmes conditions de confort. Il s'agit bien ici de « l'appropriation de l'innovation technique par l'utilisateur » grâce à laquelle il devient maître de son confort.

¹⁴ Energie Plus Le Site. *Confort au sens large*. <https://energieplus-lesite.be/theories/confort11/le-confort-d15/> (consulté le 04.04.2020)

¹⁵ AMPHOUX, P. (1990). *Vers une théorie des trois confor*. Annuaire 90, 27-30.

- Le confort de réserve réside plutôt selon Amphoux, dans la relation entretenue avec l'objet, et dans le fait que cette relation particulière et propre à l'individu, permettrait d'atteindre la sensation ou sentiment « d'être chez-soi », jugée nécessaire au bien-être de ce même individu.

Ces trois notions, ne pouvant être réellement considérées comme indépendantes les unes des autres, forment au contraire ensemble, un moyen d'apprécier le sentiment de confort procuré par un espace.

1.1.2 Performances énergétiques des bâtiments (PEB)

La performance énergétique des bâtiments ou PEB peut se définir comme : «La quantité d'énergie calculée ou mesurée nécessaire pour répondre aux besoins énergétiques liés à une utilisation normale du bâtiment, ce qui inclut entre autres l'énergie utilisée pour le chauffage, le système de refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude et l'éclairage.»¹⁶

On observe dans le secteur de la construction, pour les raisons évoquées au point 2.1, un renforcement progressif des exigences en matière de performances énergétiques des bâtiments.

Les consommations énergétiques au sein des édifices situés dans des conditions climatiques équivalentes, sont fonctions de deux paramètres : les facteurs techniques et les facteurs humains.

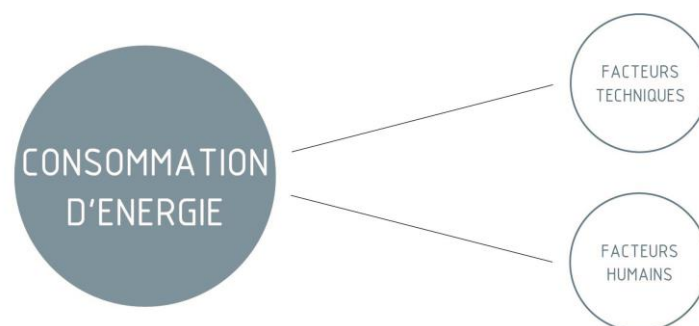


Figure 4 : Schéma des facteurs liés à la consommation d'énergie

¹⁶ Energie Plus Le Site. *Performance énergétique des bâtiments* <https://energieplus-lesite.be/theories/confort11/le-confort-d15/> (consulté le 06.04.2020)

1.1.2.1 Facteurs techniques

Afin de répondre à cet accroissement des exigences, on assiste à une optimisation des systèmes architecturaux et techniques mis en place dans la construction ou la rénovation d'infrastructures.

Ces systèmes sont liés¹⁷ :

- À l'enveloppe du bâtiment
- Aux équipements techniques du bâtiment
- À la régulation des équipements techniques du bâtiment

La diminution des déperditions thermiques de l'enveloppe (diminution du coefficient U de transmission thermique des parois) grâce à une révision de leur composition et le traitement des ponts thermiques, associée à l'installation d'équipements efficaces, permettraient une réduction significative des consommations d'énergie.

La définition des performances énergétiques ci-dessus inclut cependant la notion « d'utilisation normale ».

En effet, il semble important de souligner qu'une baisse des consommations ne peut être envisagée uniquement en termes de performances techniques, mais doit inclure le facteur humain, lié à l'utilisation et l'occupation de ceux-ci.

Cette donnée, difficilement mesurable et prédictible, est pourtant souvent peu intégrée aux études préalables de calcul des consommations.

1.1.2.2 Facteur humain

Les consommations énergétiques des bâtiments, en plus d'être liées aux performances techniques des équipements, sont directement impactées par les comportements des individus.

¹⁷ CARPENTIER, L. (2017). *Inclure l'occupant dans la maîtrise du confort et de l'énergie : contribution à l'étude de la pertinence de la démarche adaptative au service des projets de rénovation énergétique des bâtiments scolaires*, mémoire, université de Liège.

Comme expliqué plus haut, si l'individu ressent un certain inconfort, il va chercher à retrouver une sensation de confort grâce à des adaptations comportementales.

Même si les équipements sont réglés de manière adéquate, et que leurs réglages respectent les recommandations en vigueur en termes de confort thermique (indicateurs pmv ou ppd), pour que le système de chauffage soit : « jugé *confortable* par un individu, il faut qu'il lui procure non pas la thermo-neutralité mais ses conditions thermiques préférées, globales et locales, ce qui est beaucoup plus délicat à obtenir. » ¹⁸

Dans une étude réalisée par Thellier, Bedrune et Monchoux, il est démontré que si l'individu à la capacité de réguler son confort de manière individuelle, par la modification de son habillement ou de sa posture, par exemple, il choisira de modifier ce paramètre avant d'opter pour une régulation collective ou technique, comme modifier la température de consigne ou l'ouverture d'une fenêtre, qui elle, entrainerait une consommation d'énergie plus importante.

Cependant, si il n'est ni possible pour l'individu, de réguler son confort de manière individuelle ou collective, il pourrait alors : « faire une mauvaise utilisation ou dégrader les systèmes mis à sa disposition. Il en résulterait invariablement un surcôt énergétique et financier.»¹⁹

Au vu de ces observations, il serait justifié de reconnaître le facteur humain comme essentiel à la simulation thermique du bâtiment, si l'on souhaite obtenir une évaluation plus précise des consommations énergétiques engendrées par l'utilisation de celui-ci.

Or, ce facteur humain est souvent peu pris en compte lors des calculs préalables des consommations.

Pour pallier à cette problématique, la démarche adaptative propose de considérer l'individu et son comportement de manière active dans la régulation thermique des bâtiments.

^{18&16} THELLIER, F., BEDRUNE J.-P., & MONCHOUX, F. (2012). *Le Confort dans le bâtiment : N'oublions pas l'habitant !* La Revue 3 E. I.

1.1.2.3 Démarche adaptative

Les indicateurs « pmp » (people mean vote) ou « ppd » (percentage of people dissatisfied)²⁰, qui sont utilisés pour évaluer le confort procuré par le climat intérieur, se basent principalement sur la récolte de données relatives aux perceptions physiologiques des individus et ne témoignent donc pas de l'ensemble des paramètres nécessaire à l'obtention d'une appréciation complète et pertinente du confort.

La démarche adaptative, afin d'obtenir une estimation plus exacte des consommations énergétiques liées à l'usage d'un bâtiment et permettre une meilleure acceptation des systèmes mis en place, réintègre donc les notions d'adaptation comportementale et psychologique dans la mesure du confort.

En effet, celle-ci part du postulat que « les personnes jouent un rôle actif dans le maintien de leur confort thermique, c'est-à-dire que l'homme peut agir sur son environnement en fonction de ses besoins et de sa perception du climat. »²¹

Afin de pouvoir effectuer ces ajustements comportementaux, l'individu devrait donc disposer de la possibilité de modifier les conditions d'ambiance dans lesquelles il se situe, soit en régulant son confort de manière personnelle (modification de l'habillement, position, etc.) ou collective (modification de la température de consigne, ouvertures des fenêtres, etc.).

La participation active de l'individu à la gestion de son confort implique donc que celui-ci devrait être capable d'objectiver ses comportements et d'anticiper leurs conséquences sur les consommations énergétiques engendrées par ceux-ci.

En résumé, le fait d'opter pour la démarche adaptative dans le maintien du confort de l'individu, permettrait une estimation des consommations plus proche de la réalité et une meilleure acceptation des systèmes mis en place, mais cela impliquerait également une conscientisation et une responsabilisation de l'individu face à ses comportements, afin de conserver une gestion de l'énergie mesurée et proportionnée à ses besoins.

²⁰ Energie Plus Le Site. *Confort au sens large*. <https://energieplus-lesite.be/theories/confort11/le-confort-d15/> (consulté le 04.04.2020)

²¹ THELLIER, F., MONCHOUX, F., & ENDRAVADAN, M. (2007, janvier 1). *Prise en compte du comportement adaptatif de l'être humain dans la simulation thermique de l'habitat*.

1.1.3 Synthèse

Les différents éléments évoqués plus haut démontrent qu'un bâtiment considéré comme performant est en réalité le résultat d'un système complexe, incluant une variété importante de paramètres.

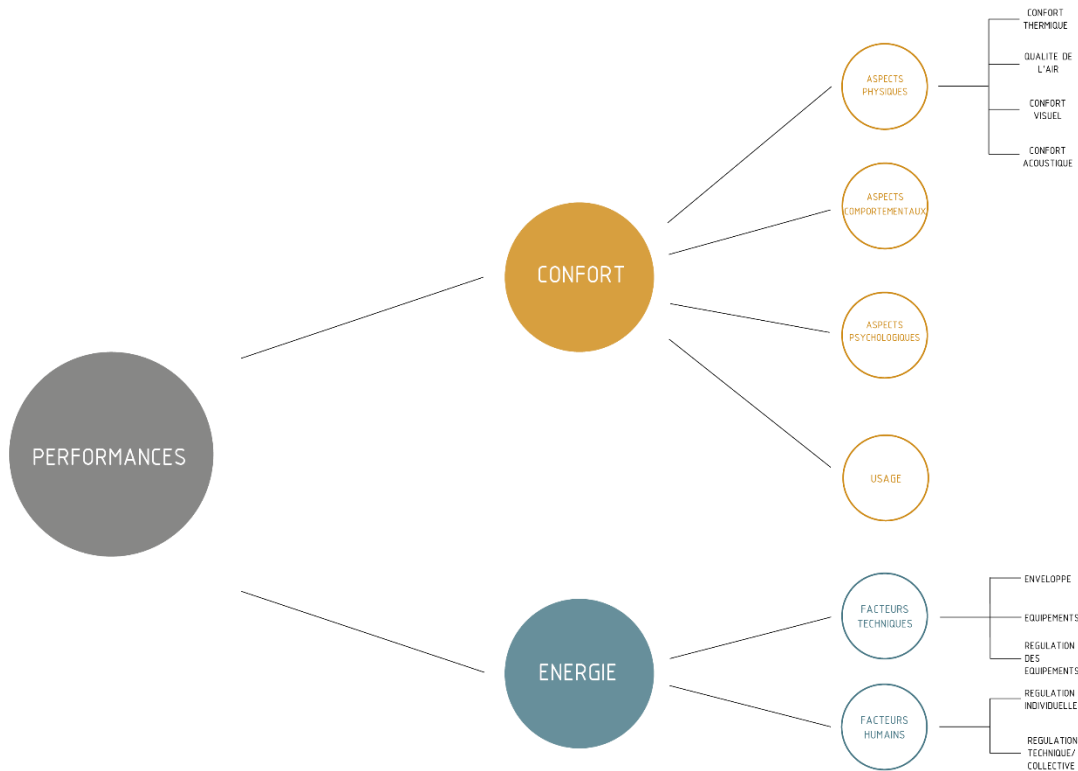


Figure 5 : Schéma des différents éléments liés à la notion de performance

L'inclusion de l'utilisateur dans le calcul des performances, notamment grâce à la démarche adaptative, semble devenir essentielle afin de garantir un bâtiment proposant une gestion raisonnée de l'énergie, tout en offrant des conditions de confort optimales à l'occupant.

Ces performances sont soumises à l'évolution constante des connaissances scientifiques dans une multitude de domaines, et l'évaluation de ces nouvelles manières de concevoir révèle de nouveaux enjeux importants.

1.2 Evaluation des bâtiments performants et constatations

1.2.1 Etudes de post-occupation (POE)

Les études de post-occupation sont utilisées comme outil utile à la création d'un feedback relatif aux réelles performances des bâtiments en matière de consommation d'énergie, de confort des occupants et de la qualité de l'environnement intérieur.²²

Elles se déroulent généralement au début de l'occupation des locaux, afin de permettre d'éventuels réglages ou ajustements des équipements techniques si un dysfonctionnement de ceux-ci apparaît.

Ces études portent sur la récolte de deux types de données :

- Les données quantitatives
- Les données qualitatives

Les données dites quantitatives sont récoltées grâce à des instruments de mesures donnant des indications chiffrées sur les consommations ou la qualité de l'environnement intérieur.

Les données qualitatives, elles, sont principalement constituées du feedback des utilisateurs.

Bien que celles-ci restent essentielles à la composition d'un cadre propice à l'épanouissement des utilisateurs, l'objectivation des données de type qualitatif reste assez compliquée pour les raisons suivantes :

- L'ensemble des conditions dans lesquelles le projet est réalisé est souvent difficile à apprécier par les futurs utilisateurs. Il en résulte, dans certains cas, d'une attente élevée de leur part en matière de résultat fini.
- Les utilisateurs qui sont interrogés dans ce type d'études utilisent parfois celles-ci comme moyen de verbalisation de problématiques n'étant pas directement liées au bâtiment, mais plutôt à des problèmes de types psychologiques et personnels.
- Une faible intégration des utilisateurs aux processus de conception, engendrerait une incompréhension du fonctionnement global du bâtiment de leur part.

²² DEUBLE, M. P., & DE DEAR, R. J. (2014). *Is it hot in here or is it just me? Validating the post-occupancy evaluation*. *Intelligent Buildings International*, 6(2), 112-134

Au-delà de la difficulté d'objectivation des données dites qualitatives, la comparaison entre les deux types reste complexe.

La temporalité dans laquelle les mesures sont réalisées pose problème : en effet, si l'on voulait comparer de manière optimale les données, il faudrait que la mesure quantitative soit réalisée au même temps « t » que la mesure qualitative du ressenti de l'utilisateur afin de pouvoir être objectivée.

Or il existe souvent un délai de plusieurs mois entre l'obtention des mesures quantitatives et le moment précis où ces conditions sont vécues par l'utilisateur.

De plus, les instruments ne peuvent traduire qu'une mesure chiffrée réalisée à un moment précis à un endroit précis, tandis que l'utilisateur base son appréciation de la qualité de l'environnement sur une vision pouvant sortir de la temporalité immédiate de l'observation.

Dans le cadre d'une étude menée par Deuble et de Dear, la comparaison des données peut même produire un résultat incohérent :

En comparant les données quantitatives et qualitatives récoltées au sein de deux bâtiments soumis à un environnement similaire, ils observent que, bien que le bâtiment A soit considéré comme plus performant selon les mesures quantitatives, il est moins bien considéré que le bâtiment B par les occupants.

La moins bonne appréciation du bâtiment par les utilisateurs est en réalité liée à des facteurs extérieurs. A cause de ces facteurs extérieurs, indépendants aux performances propres du bâtiment A, les utilisateurs ont tendance à accentuer leur perception d'inconfort thermique lors de la récolte du feedback.

1.2.2 GAP

Si les études post-occupation permettent de générer des données relatant des performances techniques et vécues du bâtiment, elles mettent en évidence un autre paramètre : celui du « gap ».

Le « gap » performanciel, pourrait être défini comme l'écart existant entre les estimations chiffrées dites théoriques, déterminées lors de la conception du bâtiment, et les estimations chiffrées effectives, observées lors de l'occupation de celui-ci.

Dans l'optique où l'on considère que la notion de performance s'applique à la fois aux consommations énergétiques et au confort, et si l'on prend en compte que les données récoltées lors des POE traitent à la fois des mesures objectives réalisées par des instruments et du feedback des utilisateurs, il existe en réalité plusieurs types de « gap »²³.

Ils sont illustrés dans le schéma ci-dessous et sont valables pour les bâtiments neufs mais aussi les rénovations²⁴ :

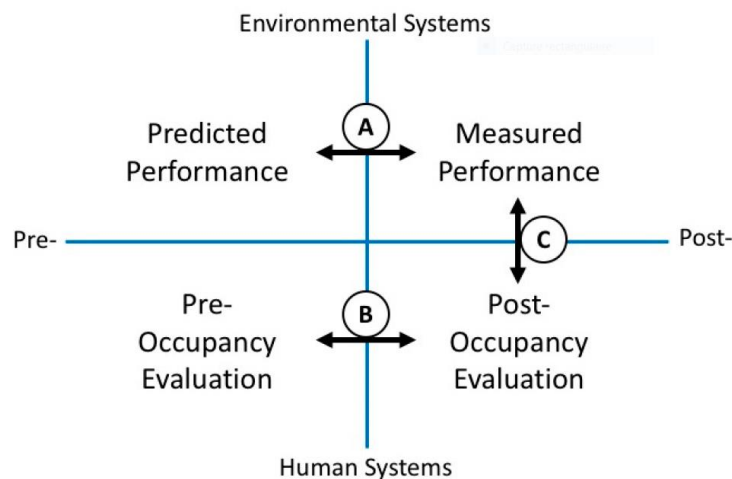


Figure 6: « Sustainable Built Environment Performance Assessment Framework. »²⁵

Les deux quadrants supérieurs contiennent les données relatives à des analyses de type quantitatif, tandis que les deux quadrants inférieurs, eux, sont constitués des outils d'évaluation de type dit qualitatif, davantage basés sur les informations relatives à l'expérience vécue des bâtiments.

^{23, 24, 25} COLEMAN, S., TOUCHIE, M. F., ROBINSON J. B., & PETERS, T. (2018). *Rethinking Performance Gaps: A Regenerative Sustainability Approach to Built Environment Performance Assessment*. Sustainability, 10(12), 4829.

Entre les quadrants, on observe la présence des différents « gaps » :

- a. Le « Prediction Gap » : qui oppose les consommations des ressources théoriques estimées et les consommations des ressources effectives mesurées (en termes d'énergie, d'eau, etc.).
- b. L' « Expectations Gap » : qui oppose les attentes en ce qui concerne les performances des bâtiments possédant une haute qualité construite et la réalité de l'expérience vécue au sein de ces bâtiments par les occupants (études de pré- et post-occupation).
- c. Le « Outcomes Gap » : qui oppose les performances mesurées et l'expérience vécue (en termes de confort thermique par exemple).

1.2.2.1 « Prediction Gap »

Le premier type de « gap » est aujourd'hui le plus documenté et il trouverait sa source dans l'incapacité des modèles de simulation à prendre en compte les comportements des utilisateurs et leurs conséquences sur les consommations. Il en résulterait généralement une sous-estimation des consommations des ressources.²⁶ Une solution pour pallier à cet écart serait de : « mieux identifier les qualités et les caractéristiques des utilisateurs ou occupants du bâtiment pour savoir comment concevoir pour ce que veulent et ce que feront les occupants, ceux-ci et leurs désirs doivent être connus. »²⁷

La prise en compte du cycle de vie complet du bâtiment semble également être cruciale pour réduire le « Prediction Gap ». En effet, dans la plupart des cas, les acteurs responsables de la conception ne sont pas identiques à ceux qui opéreront à son utilisation et son entretien.

²⁶ En réalité on observe une sous-estimation des consommations dans les bâtiments neufs, et une surestimation des consommations dans les anciens bâtiments, moins performants du point de vue technique. Cette tendance pourrait s'expliquer en partie par le « rebound effect ». Celui-ci apparaît dans les habitations plus performantes sur le plan énergétique, en effet, les occupants ont tendance à augmenter leur consommation car ils payent moins. Il y a également moins de chauffage et de vannes, il est donc plus difficile de chauffer sélectivement certaines pièces, on a davantage une température homogène dans les nouvelles constructions. (Deuble et de Dear 2014)

²⁷ COLEMAN, S., TOUCHIE, M. F., ROBINSON J. B., & PETERS, T. (2018). *Rethinking Performance Gaps: A Regenerative Sustainability Approach to Built Environment Performance Assessment*. *Sustainability*, 10(12), 4829.

Les prédictions, à défaut de pouvoir être calculées avec exactitude, car comme exposé plus haut, la notion de confort est propre à chaque individu et fonction de caractéristiques physiques, culturelles et psychologiques, ne sont pas souvent rééquilibrées en fonction des consommations observées lors de l'occupation des bâtiments.

Or, cette rétroaction, si le lien entre les acteurs de la conception et d'utilisation du bâtiment était maintenu, permettrait de constituer un feedback essentiel qui pourrait être utilisé lors de la réalisation de futurs bâtiments à hautes performances énergétiques et également témoigner des réelles performances du bâtiment.

Vu qu'il semble impossible d'éliminer complètement ce « gap », il serait alors proposé, comme perspective d'amélioration, de revoir les modèles de prédictions des consommations selon différents scénarios, basés sur les comportements des individus en prenant en compte ce que la structure institutionnelle dans laquelle ils se situent autorise, afin de ne plus obtenir une mesure unique, mais plutôt : « une gamme de résultats potentiels ».²⁸

1.2.2.2 « Expectation Gap »

L'« Expectation Gap » apparaît lorsque l'on compare les études de pré- et de post-occupation des bâtiments.

Il pourrait être défini comme : « le gap dans les attentes des utilisateurs : il réside entre ce que les utilisateurs attendent et ce qu'ils expérimentent réellement dans le bâtiment, et est exprimé à travers un feedback qualitatif réalisé grâce à des études ou entretiens ».

Dans ce cas, notamment pour les raisons évoquées au point 2.2.1, l'objectivation des propos tenus par les utilisateurs est assez difficile.

Il s'agirait en effet, que ces données recueillies auprès des utilisateurs ne puissent être utilisées comme technique de marketing utile à la promotion des bâtiments basse énergie, ni au contraire être utilisées pour décrédibiliser injustement ces réalisations. Elles

²⁸ Traduction personnelle de la phrase : « a range of potential performance outcomes ». issue de COLEMAN, S., TOUCHIE, M. F., ROBINSON J. B., & PETERS, T. (2018). *Rethinking Performance Gaps: A Regenerative Sustainability Approach to Built Environment Performance Assessment*. Sustainability, 10(12), 4829.

témoigneraient plutôt de la nécessité de prendre en compte les aspects sociétaux liés à la conception et l'utilisation de ce type de bâtiments, en promouvant une interaction plus importante entre les équipements performants mis en place et les futurs utilisateurs (démarche adaptative).

Il est à noter que ce feedback est souvent récolté dans les 6 à 12 premiers mois de l'occupation des bâtiments, or l'entrée des occupants dans un bâtiment nécessite un certain temps d'acclimatation, les plaintes des occupants peuvent donc être plus importantes à cette période. De plus, en fonction de l'activité développée au sein du bâtiment, il se peut que les personnes présentes lors de la réalisation des études de pré- et post-occupation, ne soient pas identiques, ce qui rendrait compliqué la comparaison des résultats.

Enfin, la réalisation de ce type d'étude nécessite à la fois un investissement en temps et un investissement financier, critères pouvant être dissuasifs quant à la pratique de ces dites études.

1.2.2.3 « Outcomes Gap »

Ce « gap » relate de la différence entre les performances mesurées et les expériences vécues.

Ici, les données comparées sont d'une part quantitatives, récoltées grâce à des instruments de mesure, et de l'autre qualitatives et récoltées grâce à des études et entretiens auprès des utilisateurs.

La comparaison de ces deux types de données reste encore une fois complexe, et de plus, c'est la réelle pertinence de cette comparaison qui est questionnée. En effet, même si toutes les caractéristiques relevant des conditions thermiques, acoustiques, visuelles ainsi que la composition de l'air de l'ambiance étaient relevées de manière extrêmement précise et ce, durant une période suffisante (ce qui est pratiquement impossible si l'espace utilisé doit rester fonctionnel), il serait impossible de prévoir comment l'utilisateur percevrait ces caractéristiques, et si celles-ci répondraient à une notion personnelle de confort.

Enfin, même si les mesures collectées correspondaient aux prescriptions théoriques réalisées en amont, seraient-elles toujours considérées comme pertinentes si elles ne permettaient pas à l'occupant de se sentir en situation de confort ?

Ces éléments mettent en lumière la difficulté de réduire ce type de gap. Une des perspectives envisagées en vue de sa diminution, serait de prendre en compte la notion de satisfaction de l'utilisateur et les conséquences de son mode de vie sur les performances des bâtiments, dès les premières étapes du processus de conception.

1.3 Processus

Les différents éléments détaillés aux points précédents relatent donc de l'existence d'une réelle problématique quant à l'implication des usagers et l'intégration du comportement prévisible des usagers dans la simulation thermique des bâtiments, entraînant une augmentation des consommations énergétiques lors de l'occupation de ceux-ci.

La démarche adaptative semble offrir une partie de réponse, mais son adoption serait-elle suffisante pour solutionner les incohérences rencontrées ?

Pour répondre à cette question, il semblerait dès lors pertinent de se pencher sur les processus de conception, d'abord de manière globale puis appliqué à l'architecture.

Il s'agirait d'étudier la notion de conception, dans sa définition et dans les interrelations qu'elle développe entre les différents acteurs qui y prennent part, afin d'observer son impact sur les pratiques architecturales et donc indirectement sur l'implication des utilisateurs.

Dans ce travail, il est considéré qu'au vu de la crise environnementale et sociétale actuellement traversée par nos sociétés contemporaines, le développement de ces pratiques architecturales devrait s'effectuer dans le respect d'une vision empreinte de durabilité, sans laquelle il semblerait difficile de proposer un modèle viable et pertinent.

1.3.1 Développement durable

L'objectif du développement durable pourrait se définir comme : « s'assurer que les actions et les décisions prises actuellement n'affecteront pas de manière négative la façon de vivre des générations futures ». ²⁹

Si l'on traduisait cette définition au domaine de l'architecture, la durabilité serait décrite comme un équilibre entre les considérations environnementales et les valeurs de confort, d'esthétique, de coût et les aspects sociaux.

²⁹ & ³⁰ FARID, A. A., ZAGLOUL, W. M., & DEWIDAR, K. M. (2017). The process of holism : A critical analysis to bridge the gap between sustainable architecture design principles and elements defining Art of Sustainability. *Intelligent Buildings International*, 9(2), 67-87.

Actuellement, on observe que la mise en place d'un système basé sur le développement durable se développe en réalité de manière inégale, favorisant généralement l'aspect environnemental et économique de celui-ci.

La notion de développement durable telle qu'elle est majoritairement défendue, est étroitement liée au système économique actuellement en vigueur dans nos sociétés. Or, une économie basée sur la consommation pourrait biaiser si pas empêcher l'obtention d'un modèle de développement réellement durable.³⁰

En prenant en compte ces considérations, certains chercheurs, notamment McLennan, tentent de proposer une représentation différente de celle basée sur les trois piliers économique, environnemental et social, habituellement exposés, en introduisant six nouveaux principes présents dans ce schéma :

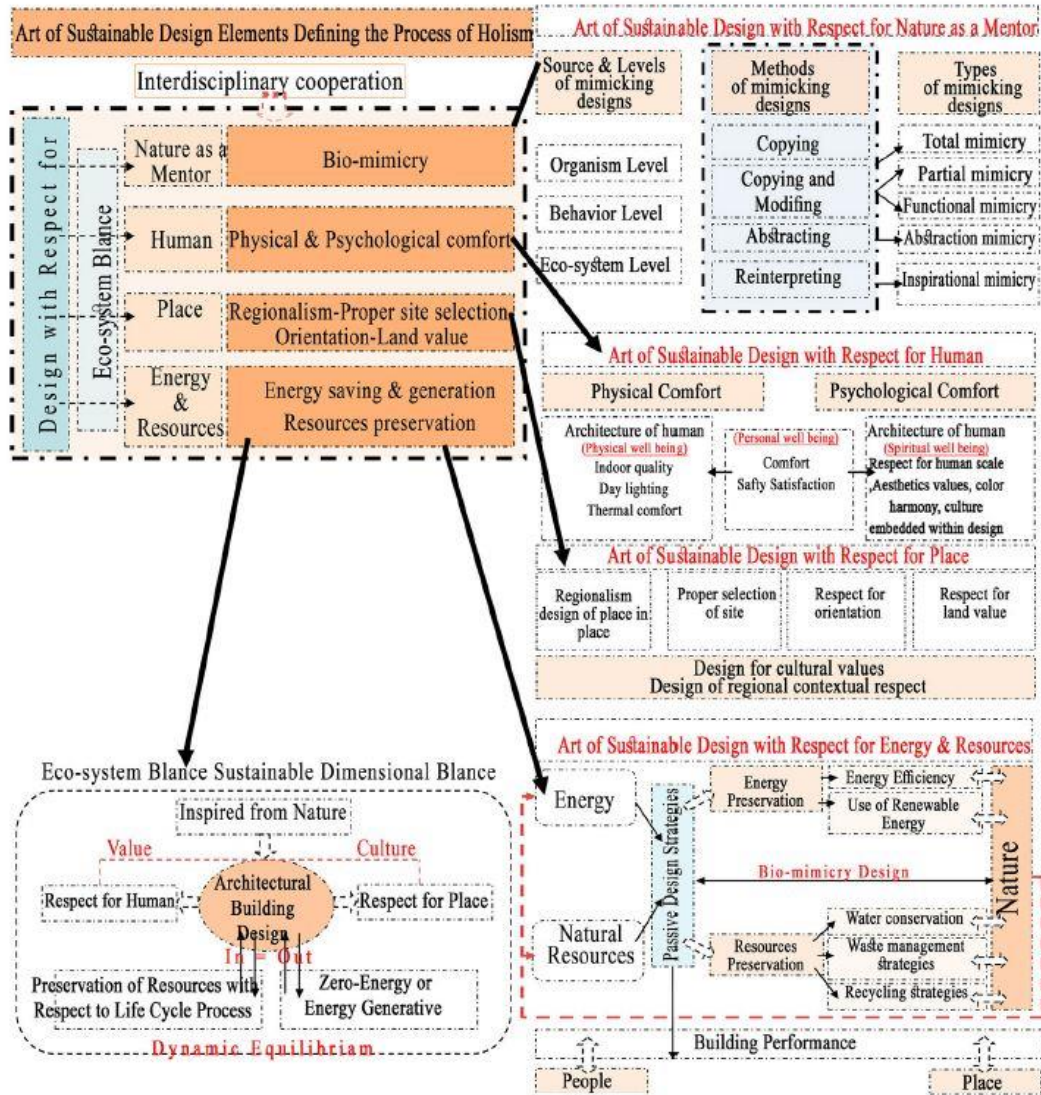


Figure 7: Schéma de l' « Art of sustainable design »³¹

1. « Le respect pour la sagesse (« wisdom » en anglais) des systèmes naturels, où la nature serait considérée comme « un mentor et un modèle ».
2. « Le respect pour l'humain » et plus particulièrement le respect de ses besoins et lui donner accès à tout ce qui lui serait essentiel pour atteindre un niveau de bien-être certain.

³¹ FARID, A. A., ZAGLOUL, W. M., & DEWIDAR, K. M. (2017). The process of holism : A critical analysis to bridge the gap between sustainable architecture design principles and elements defining Art of Sustainability. *Intelligent Buildings International*, 9(2), 67-87.

3. « Le respect pour l'endroit » - « Le principe de l'écosystème » où le développement se réaliserait dans le respect des caractéristiques géographiques et culturelles du milieu.
4. « Le respect du cycle de la vie » - « Le principe des 'Sept Générations' » prenant en considération que toute chose produite aura un impact sur les futures générations et qu'en cela, le cycle de vie de la chose devrait respecter la postérité, sans lui nuire dans la recherche de réponse à ses propres besoins.
5. « Le respect pour l'énergie et les ressources naturelles. » - « Le Principe de conservation. » prenant en compte que « la technologie devrait maintenir l'usage minimum des ressources naturelles le plus possible. » (McLennan 2004)
6. « Le respect pour le processus » - « Le Processus de Pensée Holistique. » qui voit dans l'objectif de changement, une nécessité de revoir les processus nécessaires à l'obtention de ce changement.

Le dernier principe accorde une importance particulière au processus et considère que les cinq autres piliers ne devraient pas être convoqués de manière séquencée, comme superposés les uns aux autres, mais bien ensemble à chaque étape, afin de mettre en place des pratiques « that see the whole thing and not parts of it. » ³²

Appliquée à l'architecture, cette vision du processus impliquerait donc une collaboration accrue entre les différents acteurs du projet à tout moment de celui-ci. L'introduction de cet aspect collaboratif en vue d'obtenir un modèle réellement durable, questionne dès lors, les rôles respectifs des participants à la conception architecturale et leurs interrelations.

³² FARID, A. A., ZAGLOUL, W. M., & DEWIDAR, K. M. (2017). The process of holism : A critical analysis to bridge the gap between sustainable architecture design principles and elements defining Art of Sustainability. *Intelligent Buildings International*, 9(2), 67-87.

1.3.2 Conception

Comme décrit au point précédent, la notion de durabilité est directement liée au processus de conception.

Celle-ci, n'est cependant pas considérée de manière unanime.

Dans ce travail, ce sont deux visions distinctes qui seront comparées : l'une décrite comme « linéaire et séquencée », l'autre « concourante et continue ».³³

Rapporté au domaine de l'architecture, la conception dans la vision qui en est adoptée, modifie les principes d'organisation des bureaux et leur manière de faire projet.

1.3.2.1 Conception linéaire et séquencée

Dans le premier cas, la conception serait perçue comme « un modèle » répondant au « savoir » et au « pouvoir »³⁴. Le « savoir » est défini comme la formulation des exigences d'une population en termes de confort, de besoins, de sécurité, etc. Le « savoir » est donc social et varie en fonction des populations. Le « pouvoir », lui, est ce qui permet la réalisation de ces exigences. Il est donc fonction de l'environnement dans lequel évoluent ces populations, mais aussi de toutes les capacités techniques ou savoir-faire que celles-ci ont pu développer. Le « pouvoir » est donc également spécifique aux populations.

En réalité, les trois catégories (« concevoir », « savoir », « pouvoir ») possèdent des savoir-faire propres, et doivent développer des outils de communication, afin de pouvoir réaliser une mise en commun de l'information liée à chaque catégorie. Cette communication est essentielle à l'obtention d'innovations et d'avancées.

³³ Cette comparaison se base sur la description de l'évolution que Jean-Jacques Terrin développe dans son livre «*Conception collaborative pour innover en architecture.*»

³⁴ TERRIN, J.-J. (2009) *Conception collaborative pour innover en architecture. Questions contemporaines.* Paris: l'Harmattan, 2009.

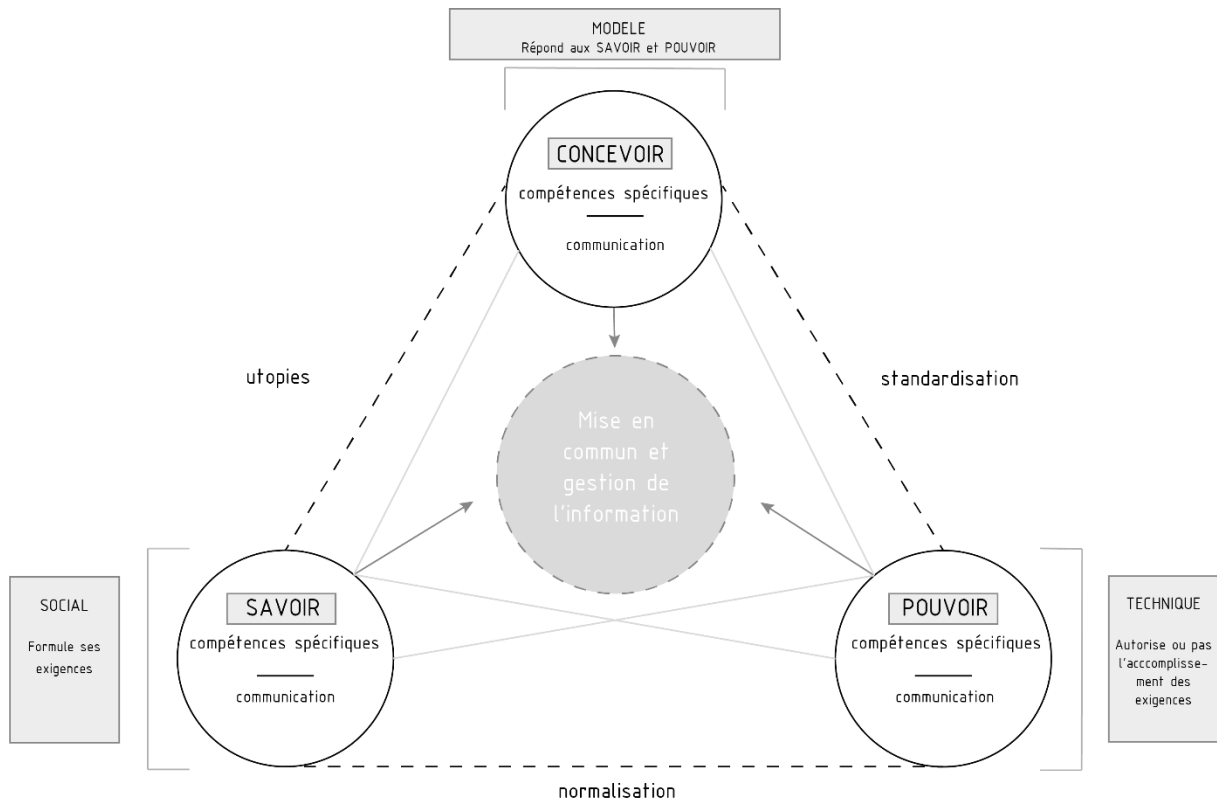
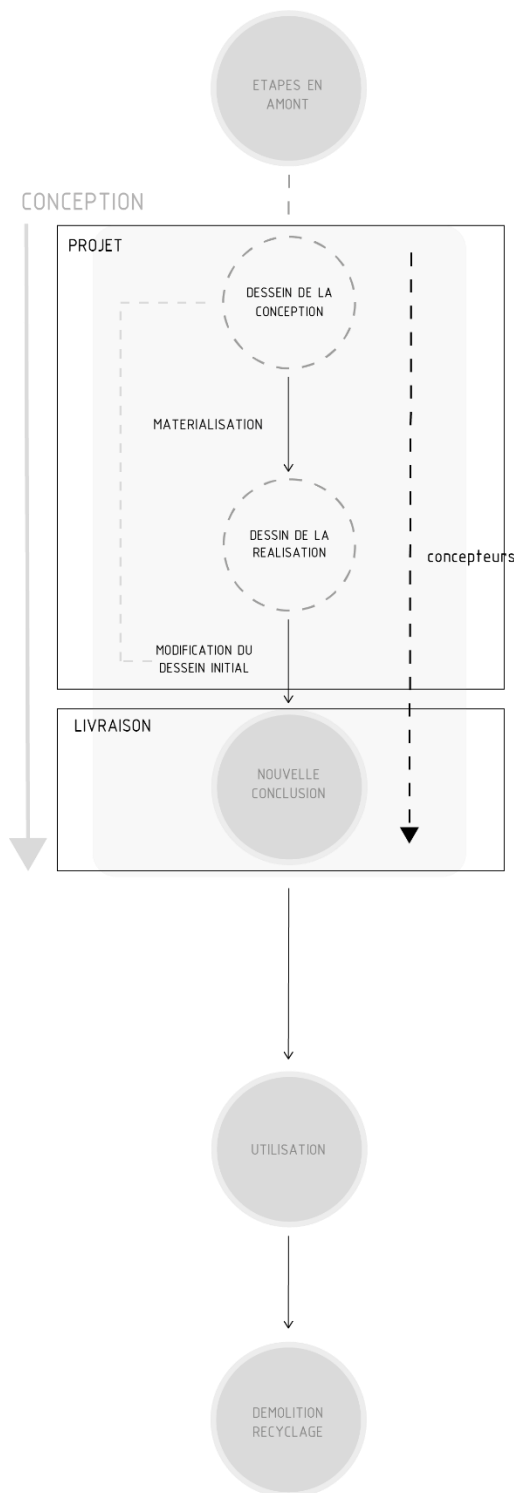


Figure 8 : Schéma de la conception vue de manière linéaire et séquentielle. (adapté de TERRIN 2009)



La conception vue comme modèle, s'exprime généralement de manière linéaire dans sa temporalité.

On observe dans le schéma ci-contre, qu'elle est perçue de manière séquencée, selon la logique suivante : « le dessein de la conception doit se matérialiser dans un dessin de la réalisation, lequel va modifier, corriger le dessein initial, le dernier conduisant à une nouvelle concrétisation »³⁵.

Elle est également considérée comme ponctuelle : on observe en effet que la notion de « projet » n'apparaît qu'à un moment particulier de la vie de l'édifice, qu'elle a un début et une fin, et n'identifie donc pas les étapes extérieures à celle de « projet » comme actes de conception.

La conséquence directe de cette constatation est que, les acteurs liés à l'utilisation et la gestion du bâtiment ne sont donc pas identifiés comme des concepteurs à proprement parlé, et que la collaboration se limite donc aux acteurs initiés à la pratique de projet.

Figure 9 : Schéma de la temporalité de la conception vue de manière linéaire et séquencée. (adapté de TERRIN ,2009)

³⁵ Ici, Terrin cite J-C. Boutinet.

1.3.2.2 Conception concourante et continue

La vision exposée au point précédent semblerait insuffisante pour répondre adéquatement aux enjeux exposés plus hauts en termes d'inclusion de l'occupant dans sa gestion du confort et dans la prise en compte de ses comportements, mais également de performances énergétiques et de développement durable.

Un nouvel exemple, prenant mieux en compte ces considérations, serait alors proposé :

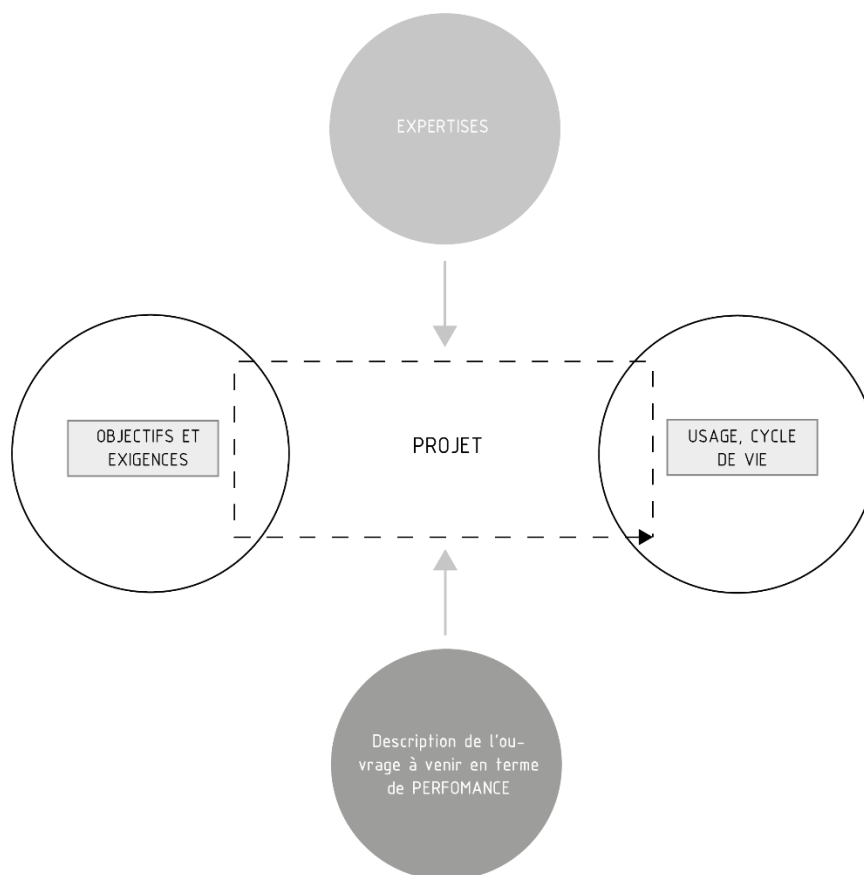


Figure 10 : Schéma de la conception vue de manière concourante et continue. (adapté de TERRIN ,2009)

Le « projet » témoigne désormais l'usage et la gestion de l'infrastructure en plus des exigences et objectifs.

Ces exigences sont dorénavant considérées comme des performances à atteindre, et permettent de conserver une cohérence entre les différents acteurs.

Le cercle des acteurs est élargi car la conception touche maintenant l'ensemble de la vie de l'édifice. Ces acteurs sont multiples et hétérogènes et possèdent des expertises dans les différents domaines nécessaires à la réalisation du projet.

Si l'on transposait ce modèle en y ajoutant une notion de temporalité on obtiendrait ceci :

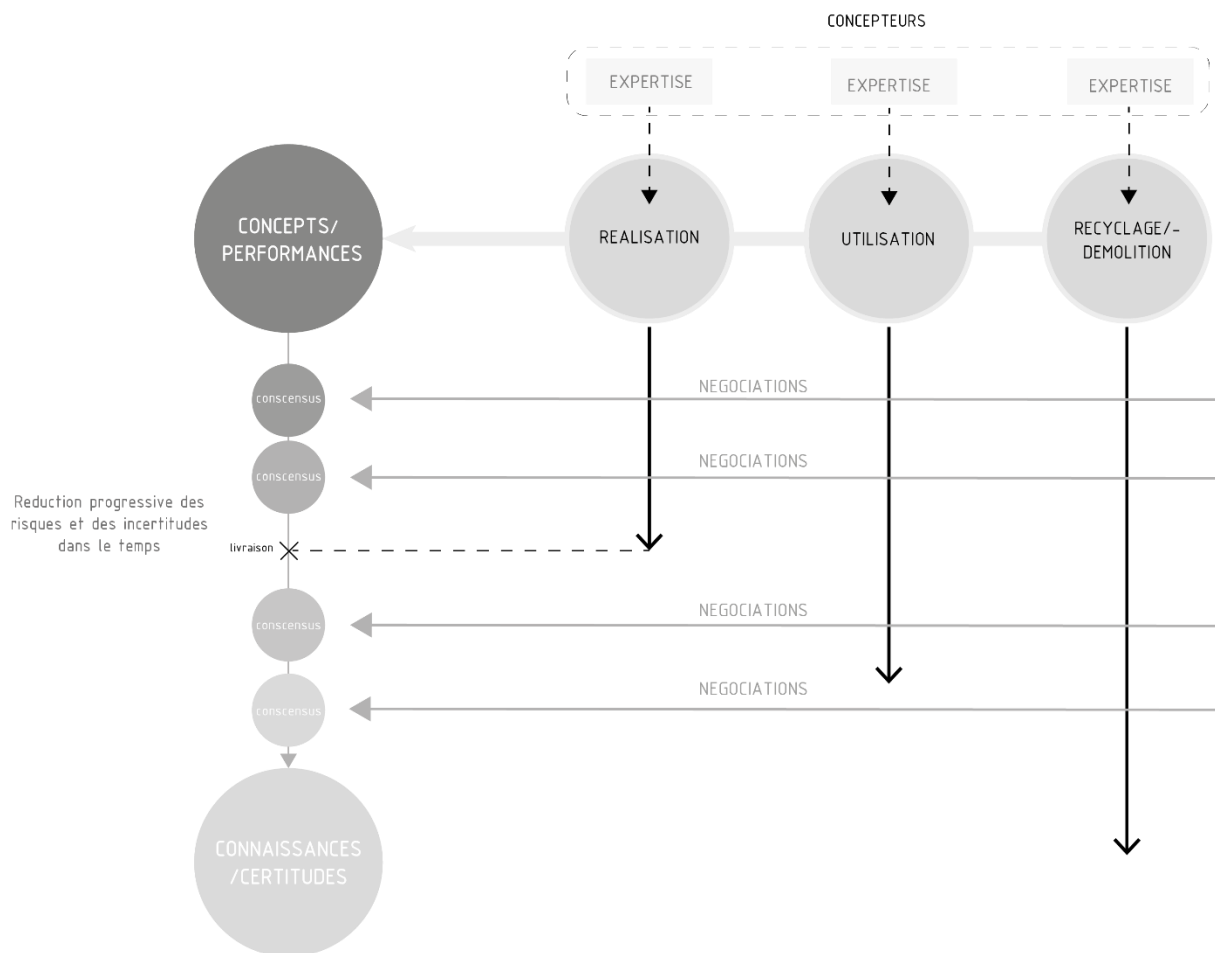


Figure 11 : Schéma de la temporalité de la conception vue de concurrente et continue. (adapté de TERRIN ,2009)

La conception n'est plus séquencée et perçue comme addition de différentes étapes, mais celles-ci sont mises en parallèle. Elle n'est plus ponctuelle, mais continue d'exister dans les phases ultérieures de la vie du bâtiment.

Comme évoqué plus haut, les exigences sont formulées sous formes de performances, et prennent en compte les attentes à la fois, des utilisateurs et des gestionnaires de l'édifice. Prenant une part active au processus de conception et de formulation des performances de

l'ouvrage en devenir, ils sont donc considérés comme acteurs possédant une expertise dans leur domaine respectif.

La formulation des performances est commune et est le résultat de processus de négociation entre les acteurs jusqu'à l'obtention d'un consensus entre eux.

Les performances, bien que préétablies et servant de « liant » entre les pratiques des différents acteurs sont renégociées tout au long du processus, en fonction des avancées réalisées et des constatations observées, jusqu'à l'obtention d'un nouveau consensus.

Le projet se réalise à toutes les échelles et tout au long de la vie du bâtiment, il n'est jamais arrêté mais évolue progressivement, selon la réduction progressive des incertitudes et risques, par une concrétisation des « performances et concepts » en « connaissances et certitudes ».

Si les performances sont formulées dans le respect des piliers du développement durable évoqué au point 1.3.1, on obtiendrait :

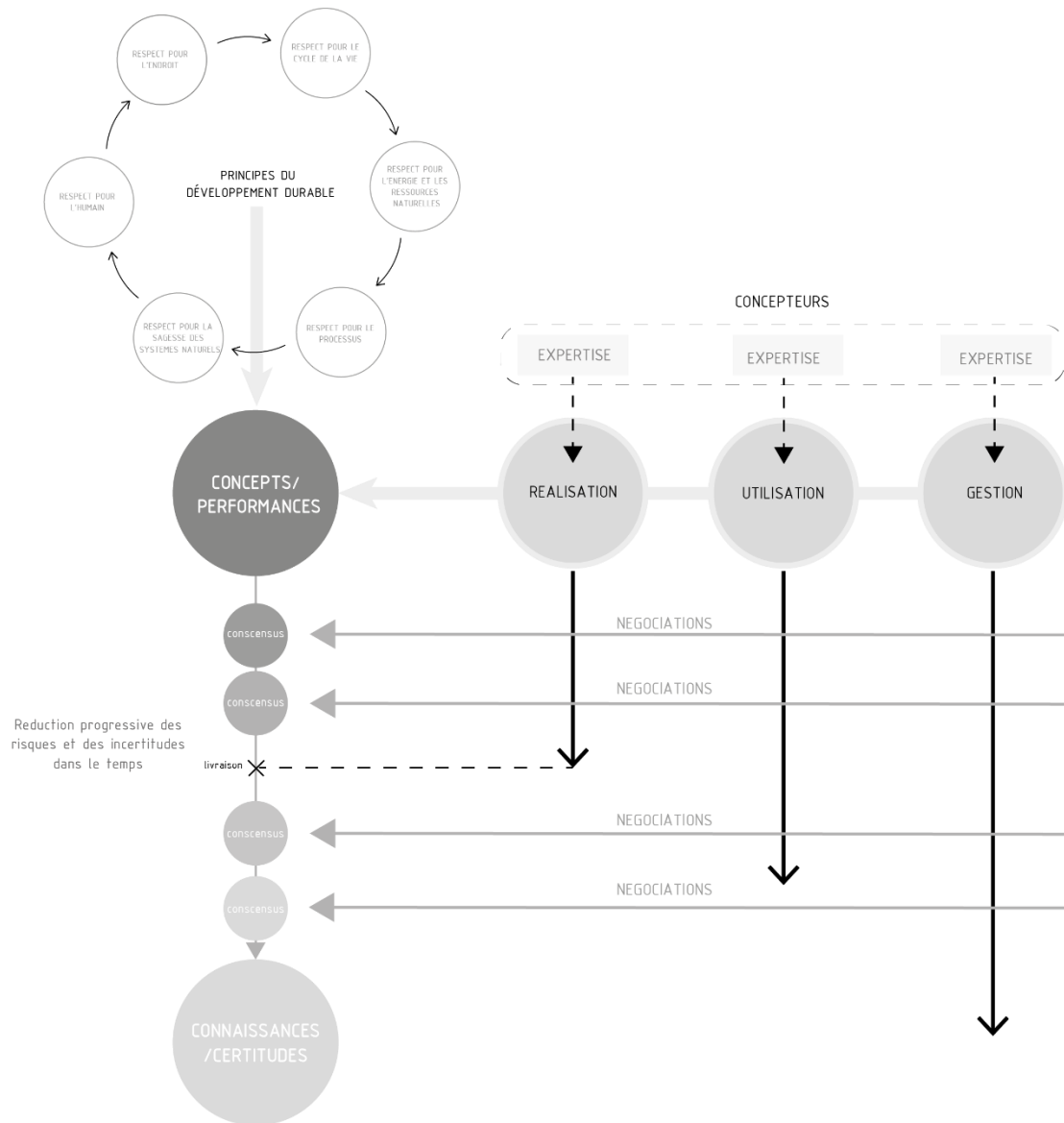


Figure 12 : Schéma de la temporalité de la conception vue de concurrente et continue. (adapté de TERRIN ,2009) incluant la notion de développement durable (adapté de Ayman A. Farid, Weaam M. Zagloul, et Khaled M. Dewidar, 2017)³⁶

Ce nouveau schéma, permettant de répondre aux problématiques émises précédemment, n'est cependant pas exempt de questionnements, qui seront évoqués plus loin dans ce travail.

³⁶ FARID, A. A., ZAGLOUL, W. M., & DEWIDAR, K. M. (2017). The process of holism: A critical analysis to bridge the gap between sustainable architecture design principles and elements defining Art of Sustainability. *Intelligent Buildings International*, 9(2), 67-87.

1.3.2.3 Organisation des bureaux d'architecture

La conception peut également être perçue de manière divergente en architecture³⁷ et cette constatation aurait un impact direct sur l'organisation des bureaux d'architecture et leur manière d'appréhender le projet.

1.3.2.3.1 Vision internaliste vs externaliste

Deux représentations suscitent le débat dans l'appréhension de l'acte de concevoir. En effet, certains identifiés comme « internalistes », s'accordent à définir la conception comme : « exploration des actes de conception sur un plan cognitif » (Raynaud, 2001), tandis que les autres « externalistes » envisagent la conception comme : « un lieu d'interactions sociales entre acteurs du projet » (Raynaud, 2001).

1.3.2.3.1.1 Modèle hiérarchique ou négocié

L'opposition « internaliste » vs « externaliste » entraîne une organisation différente au sein des bureaux d'architecture.

Certains tendraient davantage vers un modèle négocié, tandis que d'autres opteraient pour un modèle dit hiérarchique :

- L'organisation hiérarchique se définirait par un séquençage et un compartimentage des tâches, impliquerait des relations de type formel allant du haut vers le bas dans le système d'organisation où les places ne seraient peu ou pas questionnées³⁸.
- L'organisation négociée, elle, opterait pour une distribution des tâches plus libre, entraînant une répartition des compétences plus flexible elle aussi. Ici les relations

³⁷ RAYNAUD, D. (2001). Compétences et expertise professionnelle de l'architecte dans le travail de conception. *Sociologie du Travail*, 43(4), 451-469

³⁸ RAYNAUD, D. (2001). Compétences et expertise professionnelle de l'architecte dans le travail de conception. *Sociologie du Travail*, 43(4), 451-469

seraient plutôt de type informel, n'allant plus spécialement du haut vers le bas, vu que les collaborateurs travailleraient de manière plus transversale.

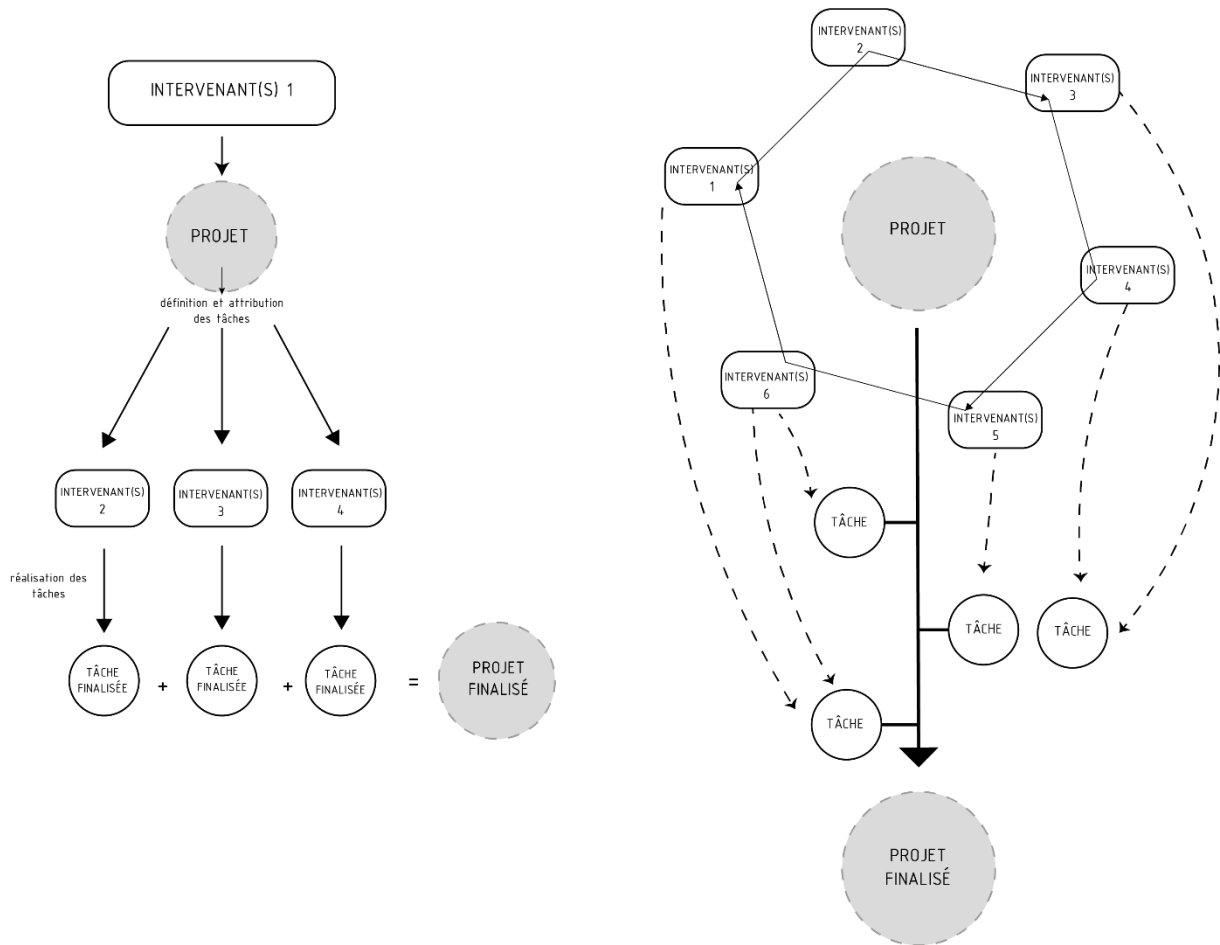


Figure 13 : Schéma de l'organisation hiérarchique ou négociée des bureaux d'architecture. (adapté de RAYNAUD, 2001.)

1.3.2.3.2 Concept vs usage

La conception pourrait également être représentée selon le « concept » ou « l'usage »³⁹ :

Dans le premier cas, l'objectif de projet ne placerait pas l'usage au centre des préoccupations. Il s'agirait avant tout de développer l'idée selon un concept. Cette vision, peu ancrée dans la réalité liée à l'utilisation et à l'occupation d'un bâtiment, serait composée d'une part créative plus importante. L'organisation selon le concept résulterait donc d'une

³⁹ TERRIN, J.-J. (2009) *Conception collaborative pour innover en architecture. Questions contemporaines*. Paris: L'Harmattan, 2009.

favorisation de l'aspect créatif de la conception⁴⁰, liée à l'imaginaire et moins ancrée dans le réel.

Cette pratique de l'architecture amènerait en réalité à la concrétisation de prototypes qui deviendraient l'origine d'un travail collectif, lui davantage lié à la réalité de l'utilisation du bâtiment.

Le second, lui, baserait au contraire sa réflexion avant tout sur l'occupation. L'objectif premier de la réalisation serait en effet de fournir un cadre d'utilisation optimal du bâtiment aux utilisateurs. Le concept devenant secondaire par rapport au premier modèle.

Encore une fois il s'agit de deux extrêmes, et l'on peut sans doute affirmer que, bien que certains bureaux s'inscrivent dans ces réalités « extrêmes », les autres se placeraient plutôt entre ces deux tendances, et entre elles, veilleraient à conserver un équilibre.

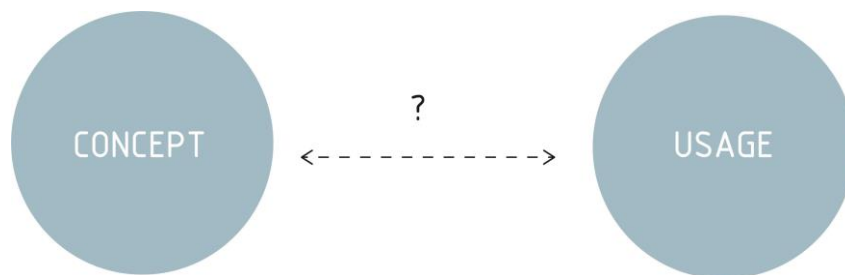


Figure 14 : Schéma de l'opposition concept/usage.

⁴⁰ Dans son ouvrage intitulé « Conception collaborative pour innover en architecture », Jean-Jacques Terrin distingue les termes « créer », « concevoir » et « innover » selon la vision de Robert Prost.

- L'acte de « créer » y est perçu comme un processus individualiste et spontané, qui tiendrait davantage de l'imaginaire et serait donc profondément personnel.
- La notion de « concevoir » nécessiterait une certaine rationalisation. « On peut parler du processus de conception comme d'un acte d'intelligence laborieux et collectif ». L'acte de concevoir, selon Terrin, implique donc un apprentissage qui permettrait de résoudre le problème, une méthode et une synthèse qui devrait ancrer la proposition dans le réel.
- « Innover » impliquerait une certaine expertise et une rigueur scientifique. L'innovation serait liée à la connaissance et le résultat d'une « solide expérience ».

1.3.2.4 Application des modèles « linéaire/séquenté » et « concourant/continu » à la conception architecturale

1.3.2.4.1 Linéaire et séquenté

Si l'on cherchait à transposer le premier modèle à l'architecture et à la conception et réalisation d'édifices, on pourrait : « être tenté de mettre un acteur contemporain en face de chacune de ces compétences : le maître d'ouvrage et sa logique programmatique, le maître d'œuvre et sa vision créatrice et l'entreprise et son projet constructif. »⁴¹

En effet, le premier schéma met en avant la relation « valorisation, réalisation, conception » dans laquelle la valorisation est attribuée au « savoir », la réalisation au « pouvoir » et la conception à « concevoir ».

Pour conserver un équilibre entre ces catégories, et malgré le fait que chacune d'elles soit en possession de savoir-faire propres, elles développent entre elles des outils de communication communs afin de permettre une forme d'échange autour du projet et l'évolution de celui-ci.

Cette communication entraîne donc la création d'un savoir-faire collectif propre à chaque projet, qui n'est rendue possible que dans l'adaptation du mode de communication d'une catégorie, à la catégorie à laquelle elle s'adresse.

Par exemple, si la maîtrise d'ouvrage devait dialoguer avec l'entreprise, celle-ci devrait en comprendre les codes et le fonctionnement, et développerait donc des connaissances et compétences en matière d'entreprise malgré que cela ne soit pas son domaine d'expertise initial.

Il existe donc une forme de collaboration et de questionnement des compétences dans ce schéma.

Cependant, cette collaboration ne touche pas l'ensemble des acteurs liés à la conception et à l'utilisation du bâtiment et ne permet pas de prendre en compte le cycle de vie complet de

⁴¹ TERRIN, J.-J. (2009) *Conception collaborative pour innover en architecture. Questions contemporaines*. Paris: l'Harmattan, 2009.

celui-ci. Or, si le cycle de vie complet du bâtiment n'est pas pris en compte, il est difficile d'assurer la durabilité de celui-ci.

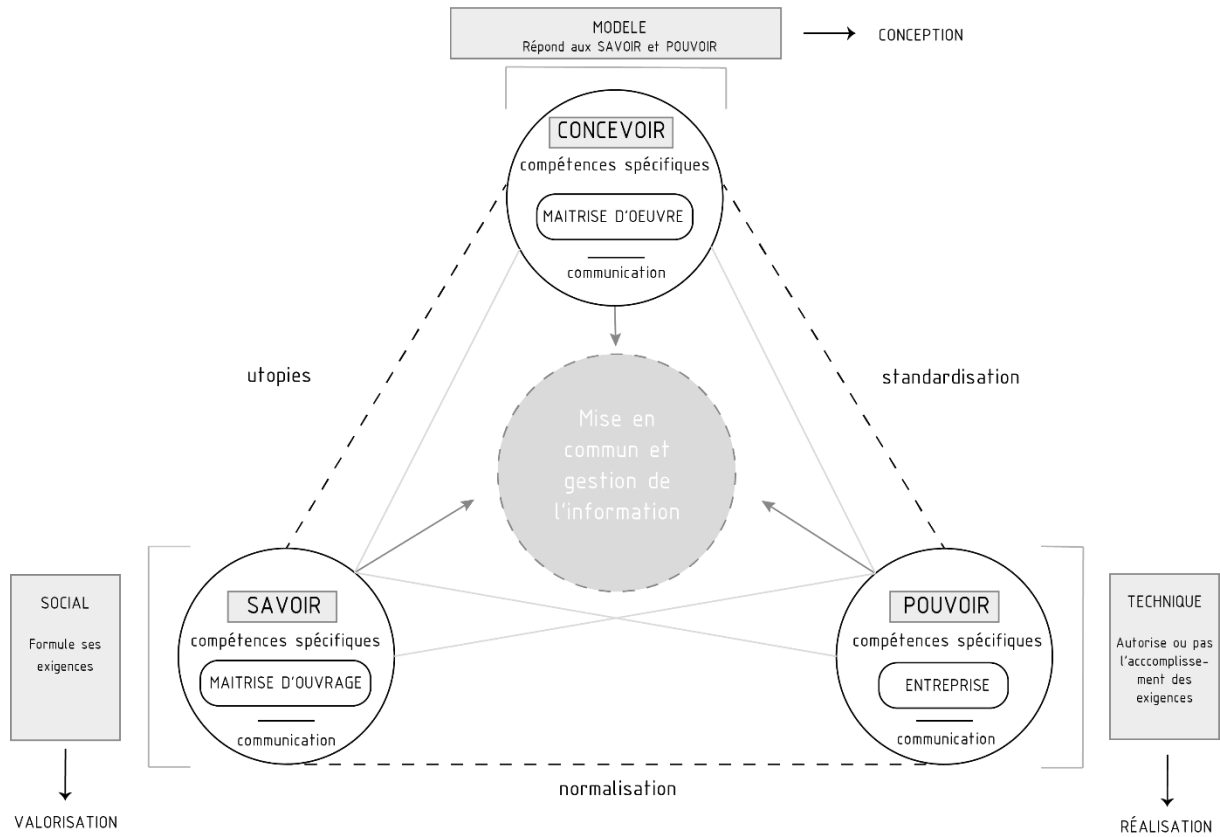


Figure 15 : Schéma de la conception vue de manière linéaire et séquentielle adaptée à l'architecture. (adapté de TERRIN ,2009)

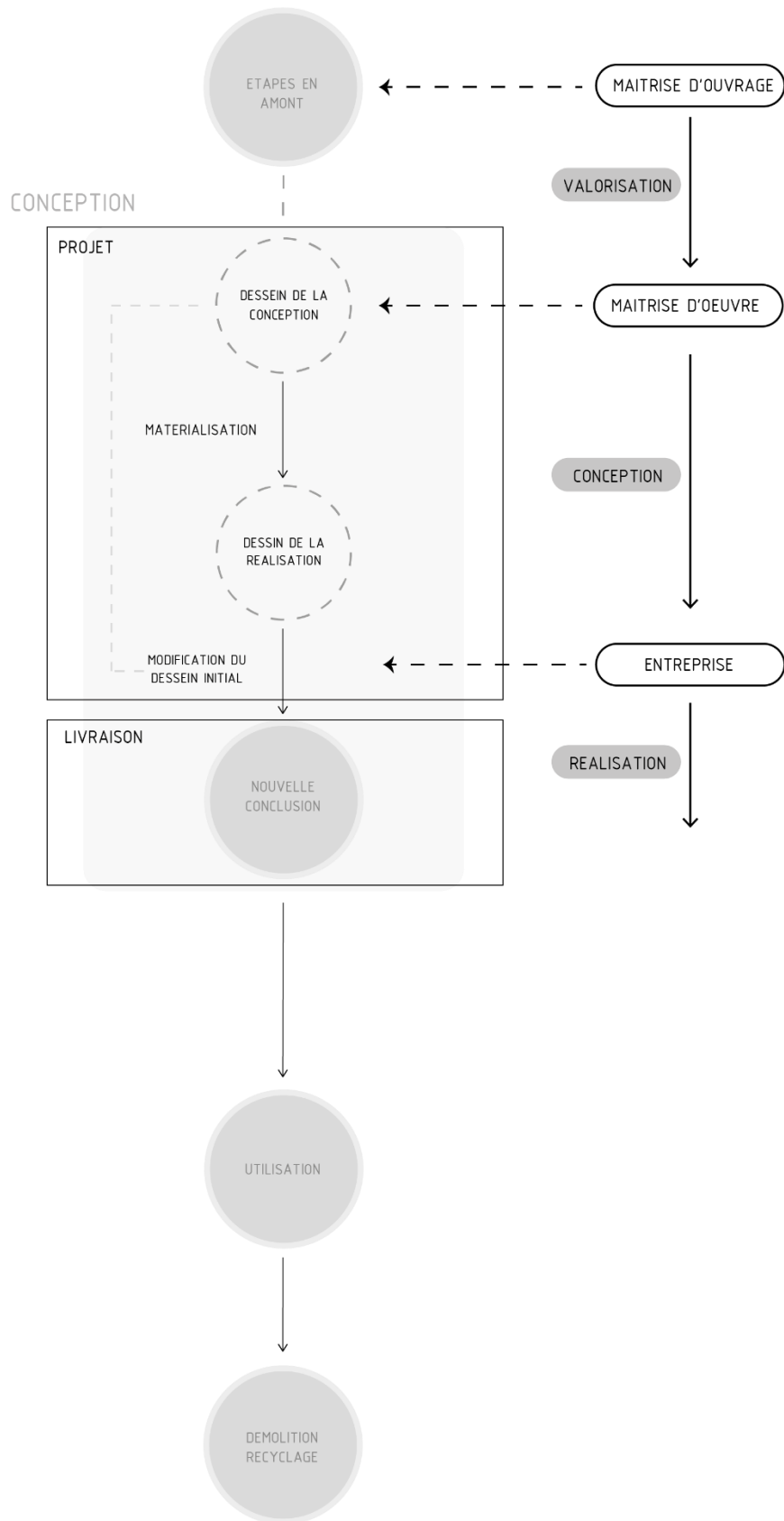


Figure 16 : Schéma de la temporalité de la conception vue de manière linéaire et séquencée appliquée à l'architecture. (adapté de TERRIN ,2009)

1.3.2.4.2 Concourant et continu

A l'inverse du précédent, le schéma concourant et continu élargit la collaboration à de nouveaux acteurs, notamment les usagers et le cycle de vie de l'édifice est vu dans son ensemble.

Pour pouvoir assurer le fonctionnement de cette représentation, il faudrait, au préalable, que les futurs usagers et la maîtrise d'ouvrage élaborent ensemble les exigences en matière d'utilisation à l'aide de « forums hybrides [...] autour d'artefacts de représentations (maquettes, prototypes, concepts) qui ne constituent pas des images de l'objet à réaliser mais des exemples destinés à stimuler un débat, à orienter des choix ». ⁴²

Le maître d'ouvrage devrait, de son côté, formuler ses exigences en matière de gestion.

Ces informations seraient alors transmises à la maîtrise d'œuvre, qui grâce à une collaboration avec la maîtrise d'ouvrage, prendrait en compte ces paramètres pour la conception et la réalisation de l'édifice.

Les performances une fois établies, elles deviennent le centre de négociations « avec les usagers qui interviendraient sur les procédures de choix et de décisions, de même que les gestionnaires, clients ou prestataires de service, etc. ». ⁴³

Ce schéma présente donc des qualités qui n'apparaissaient pas dans le modèle proposé plus haut. Cependant, celui-ci, par sa composition et son organisation, entraîne la formation d'une série de questionnements décrits au point suivant.

⁴² & ⁴³ TERRIN, J.-J. (2009) *Conception collaborative pour innover en architecture. Questions contemporaines*. Paris: l'Harmattan, 2009.

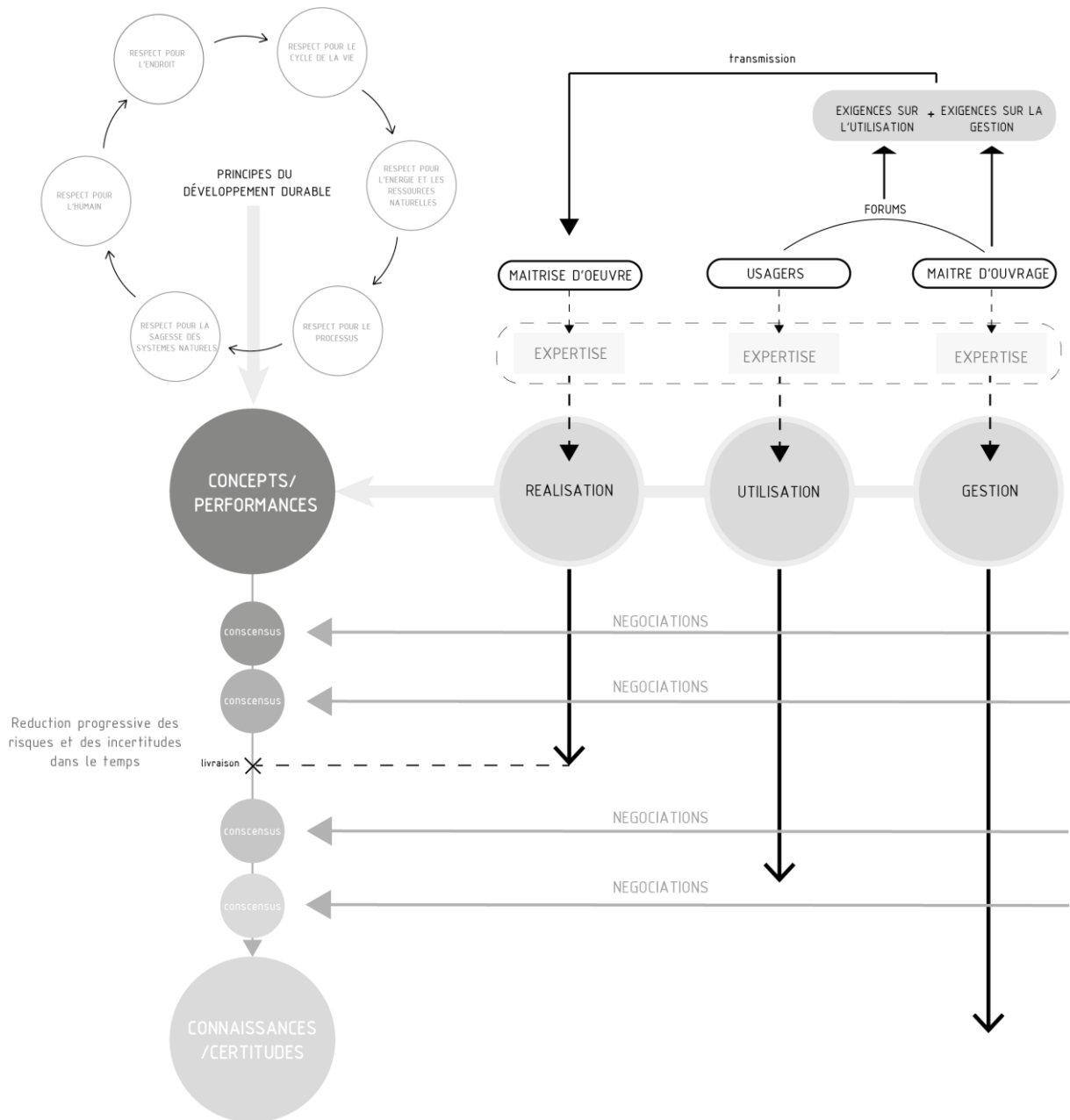


Figure 17 : Schéma de la temporalité de la conception vue de concurrente et continue. (adapté de TERRIN ,2009) incluant la notion de développement durable et adapté à l'architecture. (adapté de Ayman A. Farid, Weaam M. Zagloul, et Khaled M. Dewidar, 2017)

1.3.2.5 Problématiques liées à l'application du schéma « concourant et continu » à la conception architecturale

1.3.2.5.1 Caractère imprévisible du projet

La remise en question continue des performances, engendrée par le schéma « concourant et continu », pourrait associer le processus de conception à l'idée de dérive⁴⁴, où le projet architectural serait considéré comme une succession de choix induits par une série d'imprévus, intervenants à différents moments.

Les concepteurs seraient donc dans « l'incapacité de maintenir l'idée directrice du projet », celui-ci deviendrait alors la conséquence du bâtiment, et l'on pourrait donc en déduire qu'un bâtiment pourrait être réalisé sans projet.

Il est pourtant difficile d'imaginer à l'heure actuelle, entamer un projet sans en percevoir même de manière relative l'aboutissement, ne serait-ce qu'en termes financiers.

Cette appréhension de la conception reste extrême, et ce n'est pas réellement la manière dont elle est défendue dans le schéma « concourant et continu ».

En effet, la conception architecturale, en acceptant qu'elle contienne un degré d'imprévisibilité, s'y rapporterait davantage à une « réduction des incertitudes » progressive dans un espace finalisé où : « la fin supposant un ajustement des moyens qui peut être parfois complexe, mais jamais improbable ou inattendu. »⁴⁵

La finalité du projet est abordée à travers la notion des performances, et ce sont celles-ci qui permettraient de maintenir une cohérence dans les choix opérés, la dérive s'appliquant davantage aux aspects secondaires du projet.

1.3.2.5.2 Processus de négociation

Une autre des caractéristiques de la conception architecturale envisagée selon le schéma « concourant et continu », résiderait dans la négociabilité de celle-ci.

⁴⁴ & ⁴⁵ RAYNAUD, D. (2001). Compétences et expertise professionnelle de l'architecte dans le travail de conception. *Sociologie du Travail*, 43(4), 451-469

La négociation est un caractère inhérent au processus de conception architecturale, elle n'est cependant pas la seule source d'interactions sociales entre les différents acteurs y prenant part.⁴⁶

Si on définit la négociation comme : « une activité sociale, qui, partant d'un conflit d'intérêts entre deux ou plusieurs acteurs, tente de parvenir à un accord acceptable par tous. » (Raynaud 2001), et où le compromis constituerait cet accord, la conception architecturale ne peut pas être envisagée selon des rapports uniquement négociés.

En effet, au-delà de la recherche de compromis entre certains des acteurs, il existe des interactions qui ne peuvent simplement pas être négociées, en matière de règlement incendie par exemple, ou encore dans les contraintes liées à la composition du sol.

Bignon⁴⁷ propose un modèle relatif aux interactions qui serait composé de différentes « briques de coopération » :

- La brique « pour information » : l'émetteur met à disposition une information présentant un intérêt pour le processus de conception mais dont l'absence ne lui nuit pas fondamentalement.
- La brique « pour consultation » : l'émetteur met à disposition une information nécessaire au projet et qui exige d'être lue.
- La brique « pour question » : l'émetteur demande un conseil, des précisions ; il attend en réponse un retour.
- La brique « pour addition » : l'émetteur met à disposition un document partiel devant être complété et retourné.
- La brique « pour correction » : l'émetteur met à disposition un document et en attend des commentaires et annotations.
- La brique « pour validation » : l'émetteur demande l'approbation de l'information qu'il transmet. Son retour est obligatoire pour la poursuite du processus de conception-construction.

⁴⁶ & ⁴⁷ RAYNAUD, D. (2001). Compétences et expertise professionnelle de l'architecte dans le travail de conception. *Sociologie du Travail*, 43(4), 451-469

Ce modèle montre en effet, que la recherche de compromis n'est pas toujours l'objectif des interactions liées à la conception architecturale, mais pourrait être la communication d'informations ou la contrainte par exemple.

1.3.2.5.3 Complexification

Avec la complexification des exigences en matière juridique, administrative et technique liée notamment à l'évolution de normes, recommandations et exigences en matière de développement durable, de confort, de performances énergétiques, etc., les maîtrises d'œuvre et d'ouvrage voient le nombre d'acteurs les constituant s'accroître fortement. Cet accroissement pose certainement la question de la communication et de la conservation d'un dialogue basé sur la collaboration en présence d'un nombre d'acteurs accru.⁴⁸

Au-delà de la problématique de la communication, la complexification pose question quant à l'attribution des responsabilités dans un système collaboratif tel que celui proposé. Si la conception devenait collective, les responsabilités devraient sans doute, elles aussi, être assumées de manière collective.

1.3.2.5.4 Compétences et rôles

« Dans une organisation coopérative absolue, il n'y aurait pas « d'acteur pivot ». Les acteurs interagiraient jusqu'à se mettre d'accord sur une situation satisfaisante. »⁴⁹

Dans cette optique, le rôle de l'architecte, qui ici est considéré comme l'acteur pivot en question, serait remplacé par des plateformes informatiques qui permettraient la coordination des différents acteurs.

Les acteurs aidés de ces outils informatiques joueraient ensemble « le rôle collectif de l'architecte ».

⁴⁸ Terrin, dans son ouvrage, énonce notamment la nécessité de développer de nouveaux modes de communications entre personnes dites initiées et non-initiées. Il proposerait en effet de décrire, ou d'appréhender la conception selon la description d'ambiances se basant sur des perceptions sensorielles ou de confort par exemple.

⁴⁹ Ici Terrin cite Hanrot.

La suppression de la figure de l'architecte défend l'idée que les compétences liées à la pratique de sa profession peuvent être aisément redistribuées et assumées par d'autres acteurs.

C'est donc la notion de compétence qui est questionnée si l'on permet sa redistribution et en quelque sorte son interchangeabilité. Celle-ci peut en réalité être perçue de deux manières différentes : pour certains, elle est entendue comme le résultat d'une accumulation de connaissances qui induit un apprentissage et permet donc d'affirmer le fait de posséder une certaine expertise dans un domaine particulier.

D'autres, dans le but de réduire la hiérarchisation des rapports, affirmeraient que la compétence liée à une profession n'existe pas, et que le professionnel n'est pas savant mais, et ici⁵⁰ cite l'exemple du biochimiste : « il n'est que le porte-parole d'un réseau composé d'éléments hétérogènes : rats, seringues, éther, chronomètre, compteurs Geiger, tubes d'héparine, épreuves à corriger, demandes de crédits, etc. » (Law, 1989).

Si l'on applique la profession de l'architecte à la première, on pourrait définir son expertise, résultat d'un apprentissage, dans⁵¹ :

- Sa capacité d'analyse des contraintes du site.
- Sa capacité à formuler une proposition architecturale répondant de manière satisfaisante aux contraintes du projet.
- Sa capacité à imaginer, par le phénomène de « l'envoi », la réaction des usagers au bâtiment virtuel.

Dans l'autre cas, on pourrait juger que, la « qualité d'envoi » qui lui est propre, ne serait en effet plus essentielle car les utilisateurs seraient directement consultés et jugés capables d'émettre eux-mêmes leurs exigences et besoins.

Les contraintes du site qu'elles soient géographiques, sociales, ou techniques seraient en réalité observées par les différents acteurs et partagées aux autres grâce à des outils communicationnels de type informatique.

⁵⁰ & ⁵¹ RAYNAUD, D. (2001). Compétences et expertise professionnelle de l'architecte dans le travail de conception. *Sociologie du Travail*, 43(4), 451-469

Ces mêmes outils devraient dès lors être capables d'obtenir la réponse la plus satisfaisante aux regards des contraintes énoncées.

Cependant, on observe, dans la réalité des projets convoquant un nombre d'acteurs important, une réelle difficulté de prise en main des responsabilités collectives. En effet, sans acteur pivot ou gestionnaire de projet, les différents acteurs étant focalisés sur leurs tâches respectives, ne parviendraient pas à fédérer leurs efforts de manière optimale, empêchant la progression du projet et à terme, sa finalisation dans des délais raisonnables.⁵²

La figure gestionnaire de projet serait alors cruciale à l'avancée de celui-ci, car dans l'optique d'une conception collaborative : « Il ne suffit pas de mettre des futurs utilisateurs autour d'une table et de récolter leur avis. Il faut confronter les expériences, faire émerger les compétences, préciser les performances attendues, assurer les cohérences et les priorités entre ces performances, définir les indicateurs qui permettront de les évaluer, mettre en place des outils d'aide à la décision, valider les choix, etc. »⁵³

Cette compétence de gestion, nécessaire à la progression d'un projet d'architecture, semble essentielle et vraisemblablement compliquée à assumer uniquement grâce à des outils informatiques. Si certaines des compétences de l'architecte sont légitimement questionnées dans l'adoption du nouveau modèle, il semble donc que son rôle de coordination ne puisse pas être totalement et définitivement supprimé, mais plutôt sujet à évolution.

⁵² & ⁵³ TERRIN, J.-J. (2009) *Conception collaborative pour innover en architecture. Questions contemporaines*. Paris: l'Harmattan, 2009.

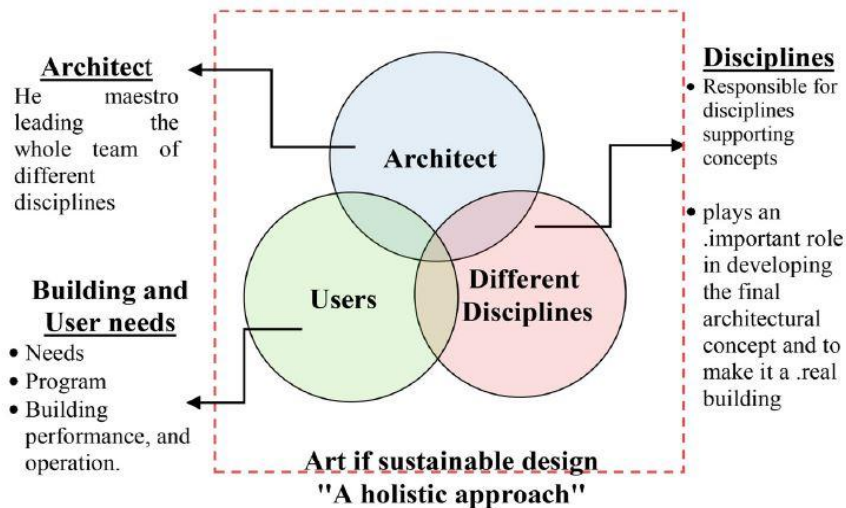


Figure 18: « The role of architect is central in sustainable design process. » ⁵⁴

1.4 Conclusion

Les points abordés dans le cadre théorique de cette étude démontrent la présence d'enjeux multiples liés à la réalisation de bâtiments à hautes performances énergétiques. De la notion de confort aux processus de conception et de réalisation de projets architecturaux, un grand nombre de facteurs, liés à l'humain ou à la technique, influence en réalité les performances des bâtiments lors de leur occupation. Cette complexité rend difficile l'imputation d'une altération des performances à l'un ou l'autre des facteurs énoncés dans les points antérieurs de ce travail. Il semble également que les études visant à évaluer les dites performances de ces bâtiments ne soient pas encore en mesure de témoigner de l'entièreté des composantes de la notion même de performance.

Dans ces conditions, l'analyse de l'implication des utilisateurs dans la gestion de leur confort et leur intégration, avec celle d'autres acteurs, au processus de conception et de réalisation de bâtiments performants ainsi que l'étude de leurs conséquences sur les performances du bâtiment lors de son utilisation, constituent des problématiques apparaissant comme particulièrement intéressantes à développer pour la suite de ce travail.

⁵⁴ FARID, A. A., ZAGLOUL, W. M., & DEWIDAR, K. M. (2017). The process of holism: A critical analysis to bridge the gap between sustainable architecture design principles and elements defining Art of Sustainability. *Intelligent Buildings International*, 9(2), 67-87.

2 Bonnes pratiques

A ce stade de l'étude, il paraissait intéressant de faire un rapide point sur ce qui pourrait être considéré comme « bonnes pratiques » dans le domaine de l'architecture et de constater si les considérations évoquées dans la partie théorique du travail, en matière de processus et de performances, étaient illustrées d'une manière ou d'une autre dans les « Guides de bonnes pratiques » ou dans la réglementation liée aux marchés d'architecture en Wallonie.

Après un certain nombre de recherches⁵⁵, il s'avère que les dites « bonnes pratiques » en matière de réalisations architecturales sont cadrées et font l'objet de considérations légales, notamment pour les marchés publics ou privés. Ces cadres sont, en réalité, peu explicites sur la manière d'atteindre une « performance » ou une « efficacité » et sont relativement ignorants des enjeux liés à l'intégration des utilisateurs aux processus de conception et de réalisation.

Le respect de normes en matière de confort ne concerne généralement que les dimensions physiques des ambiances (confort thermique, respiratoire, acoustique et visuel) et les autres aspects liés au confort sont très peu, voir pas évoqués.

Ces différents éléments, développés plus haut dans la partie théorique, possèdent pourtant en toute vraisemblance, un impact sur les performances des bâtiments lors de leur occupation. L'absence de ces notions au sein du cadre législatif ou au sein des guides de « bonnes pratiques » concernant le domaine de l'architecture pose question, mais il semble difficile d'avancer une hypothèse en expliquant l'origine.

⁵⁵ Guide Bâtiment Durable. (s. d.). Consulté 31 janvier 2020, à l'adresse <http://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/demarche-participative.html?IDC=9783&IDD=15946>

Guide pratique des marchés d'architecture. (s. d.). Consulté 17 janvier 2020, à l'adresse <http://www.marchesdarchitecture.be/index.php?s=1>

Energie Plus Le Site. (s. d.) Consulté le 09 avril 2020, à l'adresse <https://energieplus-lesite.be/>

3 Expérimentation

3.1 Note aux lecteurs

Avant d'entamer la partie « Recherche » de ce travail, veuillez noter que suite à la crise liée à l'apparition du Coronavirus, une partie de cette étude n'a pu être menée à bien. En effet, cette crise ayant eu un impact particulièrement important sur les écoles, l'entretien avec les utilisateurs de l'école 1 n'a, malheureusement, pas pu être organisé dans des conditions jugées satisfaisantes au vu des mesures sanitaires en vigueur au moment de la réalisation de ce travail. La suite de l'étude s'articulera donc en l'absence de cet acteur.

3.2 Introduction

Les différents éléments théoriques développés dans le point 2 du travail suscitent un certain nombre de questionnements quant à leur application à un cas concret.

Ce travail portera donc sur l'étude de deux écoles répondant à des standards dits « basse énergie » voir passifs et construites en Wallonie.

Le fait d'opter pour l'étude d'écoles provient notamment de la lecture d'un travail effectué par Louise Carpentier intitulé « Inclure l'occupant dans la maîtrise du confort et de l'énergie : contribution à l'étude de la pertinence de la démarche adaptative au service des projets de rénovation énergétique des bâtiments scolaires. » où des concepts tels que la démarche adaptative et le confort sont abordés.

L'étude d'un bâtiment appartenant au milieu scolaire semblait en effet pouvoir fournir un terrain d'expérimentation intéressant, sa conception et sa réalisation pouvant mêler un nombre important d'intervenants, depuis ses différents utilisateurs, jusqu'aux personnes s'assurant de sa gestion et de son entretien.

L'école étant un lieu où les principaux utilisateurs, à savoir les élèves et les enseignants, passent un temps important, la notion de confort et toutes les problématiques y étant liées, notamment développées dans le cadre théorique du travail, paraissaient intéressantes à illustrer dans ce contexte.

Enfin, le choix de ce terrain d'étude permettait l'observation du renforcement progressif ces dernières années, des exigences en matière de consommations énergétiques des bâtiments publics⁵⁶, et de constater quelles conséquences ce type de mesures pouvait avoir sur les habitudes, le vécu et la gestion de l'infrastructure.

3.3 Objectif de l'étude

L'étude axe principalement son développement sur les processus de conception et de réalisation d'écoles à hautes performances énergétiques en Wallonie.

L'objectif de la recherche serait, par l'intermédiaire d'entretiens, de faire raconter l'histoire des projets par leurs différents protagonistes, de comprendre leurs motivations, interactions et interrelations et de constater l'impact de ces différents éléments sur la qualité architecturale du projet délivré.

En d'autres termes, la recherche viserait à déterminer comment la manière dont se déroule l'ensemble du processus de conception et de réalisation d'un projet d'école basse énergie, peut-elle influencer les performances du bâtiment lors de l'occupation de celui-ci, de manière positive ou négative.

Le terme « performances » ou « qualité architecturale » englobe ici, les performances techniques du bâtiment en termes de consommations énergétiques théoriques et effectives identifiables par le relevé des consommations, ainsi que les performances en termes de confort, cependant plus difficilement objectivables car dépendant de la personne interrogée et de son lien avec le processus.

3.4 Méthodologie

Les objectifs de l'étude une fois établis, la méthodologie est définie de manière globale dans un premier temps. Celle-ci, au fur et à mesure de l'avancée de la recherche, est ajustée pour permettre la production de données les plus pertinentes possibles.

La seconde partie de ce travail se développe selon différentes étapes clés :

⁵⁶ Directive (UE) 2018/ 2002 « Modifiant la directive 2012/ 27/ UE relative à l'efficacité énergétique. » (2018) Parlement et Conseil européen.

Dans un premier temps, des critères restrictifs sont établis pour pouvoir permettre la sélection de terrains d'études appropriés. Il s'agit de déterminer les écoles qui seront analysées, ainsi que de désigner l'échantillonnage d'acteurs possiblement interrogés dans le cadre du travail.

Cette étape réalisée, une méthodologie de récolte des données est mise en place. Cette collecte se base principalement sur des entretiens libres réalisés avec les acteurs sélectionnés.

Le matériel ainsi recueilli est alors traité et interprété en comparant le contenu des données obtenues avec les différents concepts développés dans la partie théorique du travail.

3.4.1 Cadre de l'étude et choix des terrains

Afin de constituer une sélection de divers projets d'écoles pouvant intéresser la recherche, deux critères principaux sont déterminés : les écoles choisies doivent être localisées en Région Wallonne pour une question d'accessibilité et l'autre condition impose aux écoles de répondre à des standards « basse énergie » voir passifs en termes de performances énergétiques.

Grâce à l'élaboration de ces deux critères, une liste de différents projets, principalement trouvés par le biais de recherches en ligne⁵⁷, est déterminée. Ensuite, les bureaux d'architecture ou d'ingénieurs auteurs de ces différents projets sont contactés par téléphone afin de déterminer si l'étude menée peut éventuellement les intéresser.

Il est à noter qu'il est longtemps envisagé de sélectionner des projets au sein de bureaux différents afin de permettre la comparaison de leurs pratiques respectives, mais il semble également intéressant de pouvoir observer les divergences et similitudes au sein du travail d'un même bureau. C'est finalement la deuxième proposition qui est sélectionnée.

Suite aux échanges avec les différents bureaux contactés, le choix se porte finalement sur un bureau en particulier, car il s'agit de celui offrant le plus grand nombre de projets

⁵⁷ Consultations de diverses revues architecturales en ligne ayant pour thématique le passif ou les bâtiments scolaires.

répondant aux critères de sélection mis en place, ce qui faciliterait grandement la recherche en cas de refus de participer d'une ou plusieurs des écoles contactées.

Le bureau en question fournit une liste d'écoles susceptibles de répondre positivement à la démarche proposée par l'étude, et celles-ci sont contactées également par téléphone.

Le choix final se porte sur deux écoles comportant des caractéristiques distinctes, autant dans le déroulement du processus de conception et de réalisation, que par leur localisation ou affectation au réseau communal ou libre.

Ce choix volontaire d'opter pour deux projets contrastés en apparence semble en effet pouvoir mettre en lumière un maximum d'éléments différents, bien que dans les limites de cette étude, les deux cas ne seront pas directement comparés.

Pour chaque école, au vu du temps et des moyens limités alloués à cette recherche, il est décidé de restreindre le nombre d'acteurs interrogés à trois. Le panel de personnes sollicité pour l'étude se compose donc de l'architecte, du maître de l'ouvrage et des utilisateurs du bâtiment. Pendant l'étude, c'est une seule personne faisant partie d'une de ces trois catégories qui est interrogée. Celle-ci peut dès lors ne pas représenter l'ensemble de sa catégorie de la manière la plus optimale, et les propos tenus sont à identifier comme propres à la personne interrogée. Ces trois intervenants (l'architecte, le maître d'ouvrage et les utilisateurs) semblent les plus pertinents à questionner car ceux-ci sont théoriquement présents durant l'ensemble de la temporalité du projet, ce qui permet d'obtenir une vision globale du processus, depuis les premières étapes de conception jusqu'à l'occupation.

3.4.2 Récolte des données

Une fois le cadre de l'étude établi, le protocole de récolte des données est déterminé.

Afin de permettre aux participants de disposer d'une certaine liberté de parole et d'enrichir les questionnements préalablement énoncés dans l'étude par d'autres données/questionnements/problématiques qui n'auraient pas été envisagé(e)s au préalable, il semble plus pertinent d'opter pour un type d'entretien ouvert plutôt qu'un questionnaire qui serait par essence plus strict et laisserait peu de place aux éventuelles propositions et digressions apportées par l'acteur.

L'objectif de l'entretien est d'amener l'acteur interrogé à raconter sa version de l'histoire du projet, d'identifier à quels moments clé il est intervenu (son degré d'implication), quel était son rôle, mais également de comprendre quelles relations il entretenait/entretient avec les autres acteurs ayant pris part au processus.

Il est aussi question de discuter du résultat délivré, d'observer s'il existe des divergences d'opinion entre les différents acteurs en ce qui concerne la « qualité architecturale » du bâtiment.

Etant donné que l'étude porte également sur des bâtiments passifs, la question des performances énergétiques doit aussi être un sujet de discussion central lors de ces entretiens.

Il est à prendre en compte que les acteurs sont questionnés parfois longtemps après la réception des bâtiments et, en supposant qu'une situation identique peut-être vécue différemment par chaque individu, les interviews sont à considérer avec un certain degré de subjectivité. Afin d'objectiver les témoignages de chacun, il est envisagé de récolter un maximum de documents écrits (PV de réunion, e-mail,...) afin de constater dans quelles proportions leur contenu correspond aux dires des interviewés. Cette démarche s'avère en réalité compliquée dans les faits, les dossiers étant en effet volumineux et les projets s'étalant parfois sur plusieurs années.

Pour conserver une certaine cohérence dans le discours de l'acteur et afin de « baliser » un minimum l'entretien, un canevas s'articulant selon les « grandes étapes »⁵⁸ régissant la construction d'un bâtiment, de la rédaction de l'avis de marché à l'occupation, est rédigé. Celui-ci était utilisé comme fil rouge de la discussion et se présentait comme suit :

⁵⁸ Ces « grandes étapes » furent déterminées notamment grâce à l'aide « Guide pratique des marchés d'architecture ». Guide pratique des marchés d'architecture. (s. d.). Consulté 17 janvier 2020, à l'adresse <http://www.marchesdarchitecture.be/index.php?s=1>

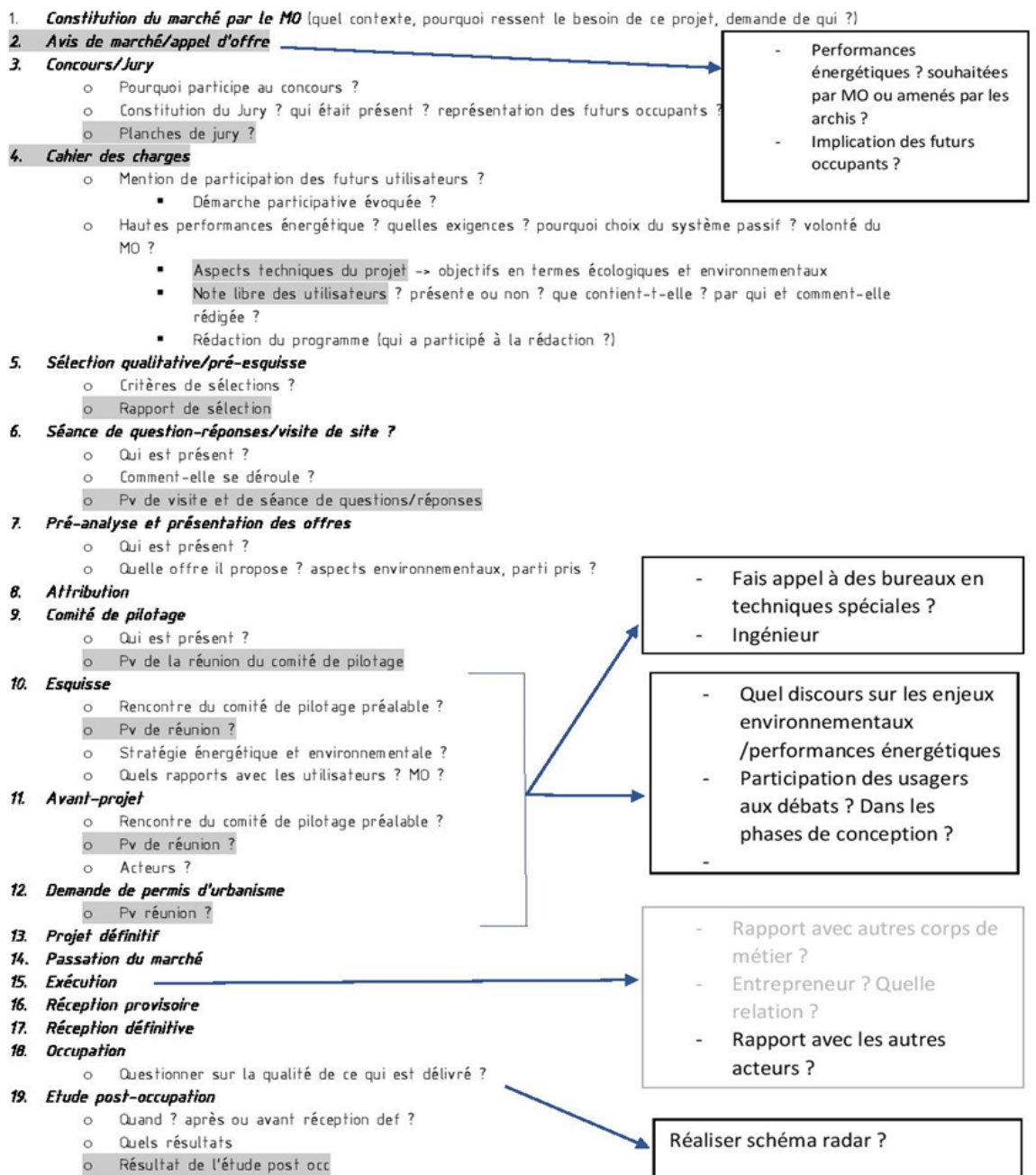


Figure 19 : Canevas utilisé lors des entretiens

A la fin de chaque entretien, il est également demandé aux personnes interrogées de réaliser un schéma témoignant de leurs perceptions personnelles en matière de logique des jeux d'acteurs et de temporalité propre au projet.

Ces schémas permettent d'illustrer de manière différente les propos tenus verbalement par les participants.

Des consignes identiques sont données oralement à chaque acteur et se présentaient comme ceci : « Pour chaque grande étape du projet, dessiner un cercle pour chaque acteur intervenant, plus le cercle est grand, plus l'acteur est identifié comme important. Pour illustrer les relations et échanges entre les différents acteurs, dessiner des flèches variant en fonction du type de relation entretenue entre les acteurs. Ces différents schémas sont à retrouver en annexe.

La récolte des données quantitatives (mesures chiffrées) utile à l'évaluation des consommations énergétiques théoriques et réelles, mais aussi à l'objectivation du confort ressenti lors de l'occupation du bâtiment, est finalement jugée trop fastidieuse et chronophage à récolter dans le cadre du travail. Les données obtenues seront donc uniquement qualitatives.

3.4.3 Traitement et confrontation des données

Le contenu recueilli lors des entretiens est retranscrit en schémas permettant une visualisation rapide des résultats récoltés. Le code graphique, identique pour tous les schémas, identifie chaque acteur décrit par la personne interrogée par un cercle, la taille du cercle correspondant à l'importance accordée par la personne interrogée, à l'acteur en question. Leurs interactions sont représentées par des flèches commentées.

Bien qu'apportant un soin particulier à rester exactement fidèle aux propos des acteurs, la retranscription des entretiens sous cette forme semble pouvoir être la source de biais.

Ces schémas sont accompagnés d'un commentaire en décrivant brièvement le contenu. Des points apparaissant comme récurrents au sein des différents entretiens, et semblant difficiles à schématiser, sont résumés de manière écrite en complément aux différents schémas.

Pour ce qui est de l'interprétation des données traitées selon la méthode décrite précédemment, il est, dans un premier temps, imaginé de concevoir, sur base des concepts théoriques développés dans la première partie du travail, deux schémas de référence, avec lesquels les données récoltées lors des interviews seraient comparés. Au vu du nombre important de schémas déjà présents dans ce travail, et afin d'éviter une certaine lourdeur et complexification inutile, cette option est finalement abandonnée. Les ébauches de ces schémas sont à retrouver dans les annexes.

Dans un premier temps, le processus décrit par les personnes interrogées et schématisé, est brièvement interprété et comparé aux caractéristiques des schémas « Linéaire et séquencé » et « Concourant et continu » décrits aux points 2.3.2.1 et 2.3.2.2.

Ensuite, à défaut d'utiliser les schémas de référence comme moyen d'interprétation des résultats, et en vue de déterminer si le processus détient réellement une quelconque incidence sur les performances du bâtiment, les données récoltées sont analysées directement selon les concepts théoriques de la première partie de l'étude. L'incidence du processus sur les performances pourrait dès lors être évaluée selon les critères suivants :

Présence ou non de « gap » :

- La présence ou non d'un « Prediction Gap »
- La présence ou non d'un « Outcomes gap »
- La présence ou non d'un « Expectation gap »

Mais aussi en termes de confort selon :

- Les dimensions physiques du confort
- Aspects comportementaux
- Aspects psychologiques
- L'usage
- « Théorie des trois confort » d'Amphoux composée des notions de :
 - o Confort de commodité
 - o Confort de maîtrise
 - o Confort de réserve

Cependant, l'étude comprend ici uniquement la récolte de données qualitatives et non quantitatives. Dans ces conditions, il semble compliqué de pouvoir émettre des hypothèses en matière de « Prediction gap » et d' « Outcomes » car ceux-ci sont basés sur l'obtention de mesures chiffrées. Seul l' « Expectation gap » sera dès lors convoqué. Le confort sera également uniquement évalué de manière qualitative.

3.5 Observation école n°1

3.5.1 Contexte

Avant de passer aux différents entretiens, il semble intéressant d'introduire brièvement le contexte dans lequel ceux-ci sont réalisés. Pour ce faire, voici une liste de quelques points ou caractéristiques relatives à l'école étudiée, permettant de contextualiser les propos récoltés lors des entretiens.

- Inauguration : 2010
- Localisation :
 - Brabant-Wallon
- Programme :
 - 7 classes de maternelle
 - Une salle de gym
 - Une salle de psychomotricité
 - Une salle de réunion
 - Un bureau pour le directeur
- Caractéristiques techniques :
 - Structure en ossature bois
 - Système de ventilation double flux avec chauffage et ventilation couplés
 - Absence d'un système de contrôle à distance
 - Présence d'un puits canadien
 - Présence d'une citerne pour la récolte d'eau de pluie
- Réseau d'enseignement :
 - Libre

- Historique du projet :

Le site de construction du nouveau bâtiment accueille, avant la construction du projet décrit dans le cadre de cette étude, une autre école datant des années 70. Suite à la constatation de son insalubrité en 2005, il s'agit de trouver une solution rapide permettant de fournir un cadre d'enseignement qualitatif aux élèves. A la suite de nombreuses discussions au sein du Pouvoir Organisateur de l'école, il est finalement décidé de construire un bâtiment neuf au lieu d'opter pour une rénovation.
- Communauté :

L'école 1 est localisée dans une ville où les citoyens participent activement à son développement. Les habitants sont proactifs et sont souvent sollicités pour la réalisation de projets visant à améliorer leur cadre de vie.

La communauté universitaire est également très présente, et l'innovation est vue de manière positive.

3.5.2 Entretiens école 1 : Architecte

3.5.2.1 Légende et description de l'acteur

-  **MO** Maître d'ouvrage
Constitué du Pouvoir Organisateur (PO) de l'école, lui-même composé de parents ou d'anciens parents d'élèves bénévoles, choisis pour leurs compétences respectives dans certains domaines, notamment pédagogiques, juridiques, financiers, etc.
-  **Di** Direction de l'école
Prend en charge la gestion du personnel de l'école, s'occupe des tâches administratives liées aux activités de l'école.
-  **En** Enseignants
Enseignants de l'école maternelle
-  **Elèves**
Elèves de maternelle et primaire
-  **A** Architecte choisi
Architecte qui remporte le marché
-  **A3** Architecte
Architecte présentant une offre pour le marché
-  **E** Entreprise
Entreprise qui remporte le marché
-  **Ingé** Ingénieur
Ingénieur dont la spécialisation n'est pas indiquée
-  **Ingé HVAC** Ingénieur HVAC
Ingénieur spécialisé en ventilation, chauffage et climatisation
-  **ST** Sous-traitant
Sous-traitant spécialisé dans une discipline spécifique

DESCRIPTION ACTEUR ECOLE 1 :

Architecte

(Architecte choisi)

Le bureau d'architecture dont l'architecte en charge du projet est issu et qui est interrogé dans le cadre de cette étude, accorde une importance particulière aux questions de préservation de l'environnement et de performances énergétiques des bâtiments.

La réalisation de bâtiments scolaires et de crèches, entre autres, est également au centre de leur pratique.

L'école 1 est cependant leur première réalisation d'infrastructure scolaire répondant à des normes passives.

Malgré une importance majeure accordée aux considérations techniques permettant de réduire les consommations énergétiques des bâtiments, celles-ci ne doivent tout de même pas toujours, à leurs yeux, prendre le pas sur d'autres éléments jugés aussi importants, comme l'esthétique par exemple.

3.5.2.2 Schématisation du processus et traitement des données

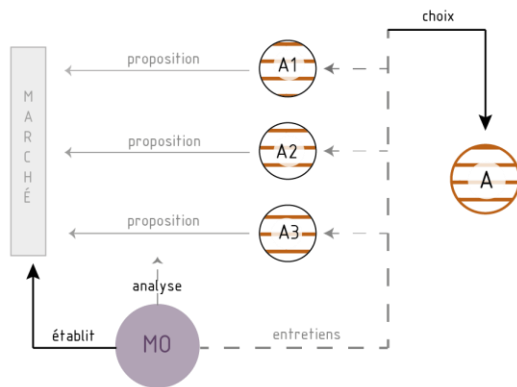


Figure 20 : Schéma de l'étape de «marché» (Architecte école 1)

MARCHÉ

Pour la première étape du processus, différents architectes ou bureaux d'architecture proposent un projet répondant au marché établi par le maître d'ouvrage.

A la suite d'entretiens individuels, le maître d'ouvrage désigne un architecte qui sera chargé de réaliser le projet commandé.

CONCEPTION

Lors de l'étape dite de «Conception», les enseignants, accompagnés de la direction, s'attèlent à formuler leurs exigences pour le projet à réaliser.

Ces demandes sont arbitrées par le maître d'ouvrage en fonction du budget octroyé pour le projet et d'autres critères de faisabilité.

Les limites et le cadre du projet établis par le maître d'ouvrage sont ensuite transmis à l'architecte qui est alors chargé de réaliser le dessin du projet.

Pour cela, il est accompagné d'ingénieurs, dont certains spécialisés dans des domaines tels que l'HVAC.

Ces mêmes ingénieurs en HVAC délèguent certaines tâches plus précises et sortant de leurs compétences respectives, à différents sous-traitants.

Les choix opérés par l'architecte sont ensuite transmis et expliqués de manière relative ou simplifiée au maître d'ouvrage et utilisateurs.

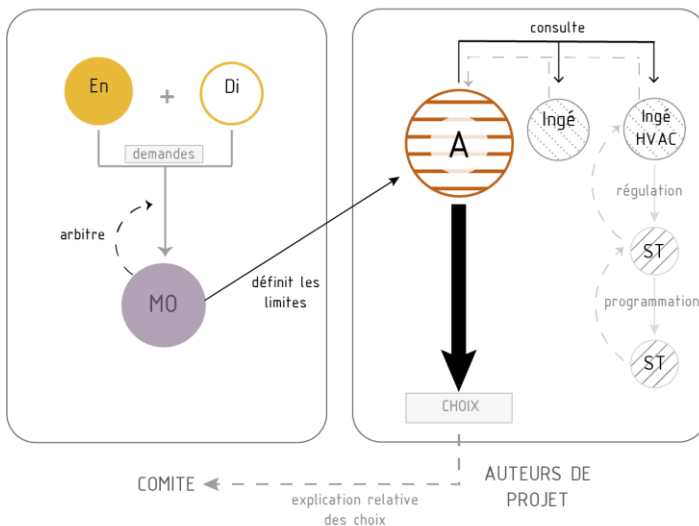


Figure 21 : Schéma de l'étape de «conception» (Architecte école 1)

CHANTIER

Pendant la phase du chantier, l'équipe identifiée comme «Auteurs de projet» reste identique.

Les interactions principales s'opèrent entre l'entreprise désignée pour la réalisation des travaux et l'architecte.

L'architecte consulte occasionnellement le maître d'ouvrage pour la réalisation de choix de finition.

Le représentant du maître d'ouvrage transmet la demande de l'architecte aux enseignants et à la direction qui effectuent le choix de la finition en question.

L'architecte consulte de manière ponctuelle le directeur pour des questions d'organisation du chantier.

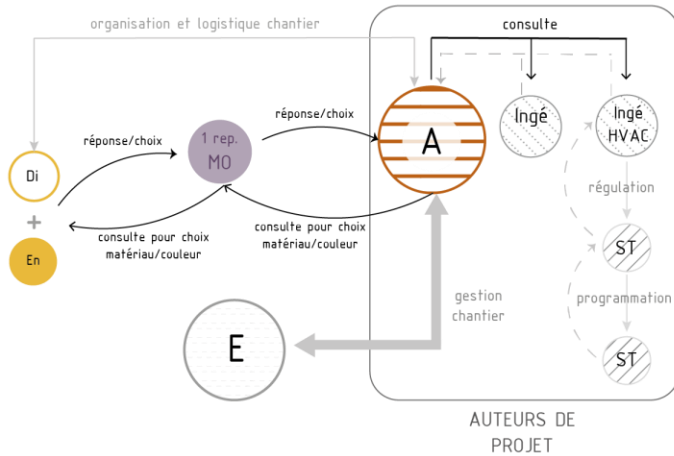


Figure 22 : Schéma de l'étape de «chantier» (Architecte école 1)

ÉCOLAGE

Durant cette étape, l'architecte transmet les règles et conseils de bonne utilisation des différents équipements mis en place aux enseignants, à la direction et au maître d'ouvrage. Celui-ci répond également aux différentes questions de ces derniers.



Figure 23 : Schéma de l'étape d'«écolage» (Architecte école 1)

OCCUPATION

Lorsqu'un dysfonctionnement est constaté, ou qu'un inconfort est ressenti par les utilisateurs de l'école, il est demandé de fournir à l'architecte une description précise des conditions dans lesquelles le dysfonctionnement apparaît.

Grâce à ces informations et aidé par l'ingénieur, l'architecte veille à trouver l'origine du dysfonctionnement et à le solutionner.

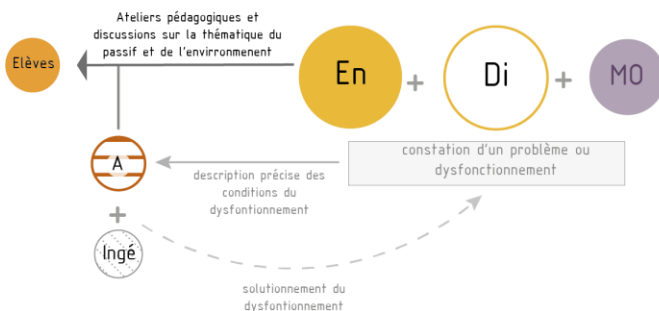


Figure 24 : Schéma de l'étape d'«occupation» (Architecte école 1)

Rôles, compétences et interactions des acteurs

Utilisateurs

Les utilisateurs sont impliqués à différents moments et de manières diverses dans le processus de réalisation de l'école. Dans la phase dite de conception, leur intervention est jugée très importante car elle permet d'enrichir les différents échanges autour de l'objet à réaliser. Le rôle de l'utilisateur, lors de ces échanges, est avant tout de définir ses exigences, ses attentes et ses besoins pour le projet futur. Cependant, celui-ci n'est pas jugé apte à faire partie du processus décisionnel, car n'en possédant simplement pas les capacités.

Il est également consulté de manière occasionnelle dans des phases ultérieures, pour prendre certaines décisions mineures ou secondaires, comme par exemple le choix des couleurs ou la disposition du mobilier de certains locaux.

« Chaque choix est expliqué, que ce soit pour le passif ou pour n'importe quoi, expliqué mais relativement. On ne va pas pour chaque projet pouvoir communiquer ce qui est le résultat de 5 années d'études, plus autant d'années d'expérience. »

« Mais ce n'est pas eux qui vont faire les choix, parce qu'ils ne savent pas faire les choix. Est-ce que la taille de classe doit être de 60m² ou 65m² ou 70m², eux ne sont pas à même de pouvoir le décider. »

« Ils sont impliqués, mais pas de manière active. Nous ne sommes pas amenés à intervenir dans la pédagogie, et les enseignants ne sont pas amenés à intervenir dans le dimensionnement d'un élément par exemple. »

Architecte

L'architecte est lui jugé comme un personnage central dans beaucoup d'étapes du projet. Il est considéré comme faisant partie de l'équipe dite d'« Auteurs de projet » qui est au centre des choix et des prises de décisions. Il a acquis, à travers son apprentissage, les capacités nécessaires à la conception et à la réalisation du bâtiment. Il est cependant accompagné d'autres corps de métiers, comme des ingénieurs spécialisés pour réaliser certaines tâches qui dépassent ses compétences

« Nous ne sommes pas des accompagnants, nous sommes des acteurs même centraux pour une grande part »

(en parlant de l'aspect technique)
« Pour parler de notre métier d'architecte, c'est difficile mais c'est pas tout à fait notre métier non plus, donc il y a des bureaux d'études en techniques spéciales et ces bureaux d'ingénierie en techniques spéciales »

Maitre d'ouvrage

Le rôle du maitre d'ouvrage a pour objectif de délimiter le cadre des opérations de l'architecte. Il définit et arbitre les demandes des utilisateurs selon les conditions budgétaires dans lesquelles se développe le projet. Le maitre d'ouvrage possède un rôle actif dans un certain nombre de décisions mais il a également un rôle plus passif pendant d'autres phases de la réalisation.

« Eux après doivent arbitrer les demandes des enseignants, parce que j'ai pour une autre école par exemple, la directrice qui veut et qui veut etc. Il faut pouvoir l'assumer, ils doivent pouvoir arbitrer. »

« Il y a des moment où il y a des décisions à prendre et un moment où les informations sont diffusées. Il existe différentes échelles de communication avec le maitre d'ouvrage, au sens large »

Impact des éléments techniques sur la gestion et l'occupation du bâtiment

Les systèmes mis en place, bien que permettant une réduction substantielle des consommations énergétiques, nécessitent une adaptation de la part des utilisateurs à la fois dans leurs comportements et dans leur utilisation des nouveaux équipements. L'écolage dispensé à l'entrée de ces derniers dans le bâtiment permet de répondre à certains questionnements et introduit les règles et la marche à suivre pour la bonne utilisation de la nouvelle infrastructure. Cependant, il est limité à ce que les utilisateurs peuvent directement percevoir et manipuler (ouverture des fenêtres, stores, etc.).

Les utilisateurs ne disposent d'aucune possibilité de modification des conditions de l'ambiance dans laquelle ils se situent et n'ont pas accès à un quelconque outil ou commande leur permettant de réaliser des ajustements. Cette situation est parfois jugée perturbante pour les occupants.

Le processus de maintenance et de régulation est également complexifié en comparaison à une installation dite plus « traditionnelle ».

Ici, le système double-flux, où la ventilation et le chauffage sont couplés, est en effet jugé sensible et « difficile à réussir ».

« c'est un peu la révolution dans les bâtiments scolaires (la double flux), un radiateur tout le monde connaît, ça fait 60 ans qu'il y a des radiateurs et des vannes thermostatiques dans les maisons, on a trop chaud on baisse la vanne, et puis si on a froid et que le radiateur est froid c'est qu'on a un problème avec la chaudière,... c'est quelque chose de très simple. »

« Même un mode d'emploi d'un composant aussi simple, c'est compliqué pour les profanes.»

« Avec le chauffage par ventilation on s'est rendu compte que c'est un peu plus compliqué, à la fois pour le réussir, et à la fois pour réagir quand il y a quelque chose, pour que les utilisateurs sachent réagir quand il y a quelque chose, si ils ont froid ils savent pas si tiens le groupe est à l'arrêt, ou c'est juste ici que ça marche pas, est-ce qu'au lieu de pulser du chaud ça pulse du froid »

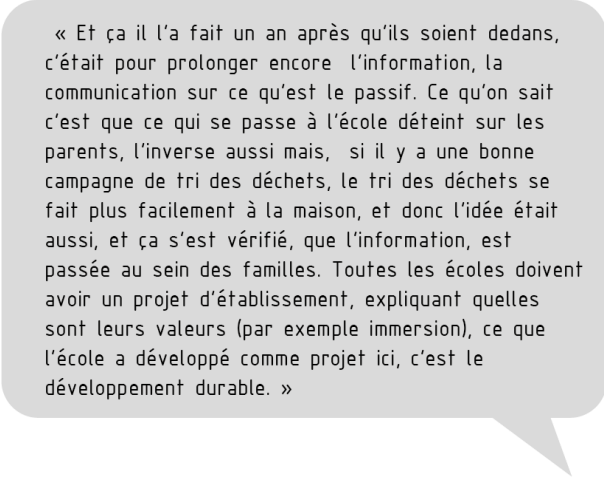
Les premières années, la collaboration et la communication avec les utilisateurs sont jugées cruciales pour réaliser divers ajustements et créer un confort optimal au sein du bâtiment. Ainsi, pour pouvoir régler les désagréments éventuels, il est demandé aux utilisateurs de décrire avec précision les problèmes auxquels ils sont confrontés lors de l'utilisation de l'école. Ces renseignements permettent aux techniciens, architectes et ingénieurs de solutionner au mieux les dysfonctionnements rencontrés.

« On avertit les utilisateurs, allez-y maintenant, mais donnez-nous des informations de votre ressenti pour qu'on puisse le cas échéant, corriger et réagir très vite, et on leur a donné un petit canevas en leur disant, pour dire que si elles observaient quelque chose, il fallait aussi qu'on sache, ça sert à rien de dire « on a froid », ou pire « ça marche pas » il faut dire tel jour, on a constaté ceci, mais c'est exigeant pour les enseignants, ils ont autre chose à faire que ça

«Le bâtiment passif nécessite une collaboration des utilisateurs»

Pédagogie

Dans le cas de cette école, on peut constater que la construction possède un véritable impact sur la pédagogie dispensée à l'école. Le bâtiment sert à la sensibilisation des élèves à certaines questions environnementales et des projets pédagogiques sont également développés autour de cette thématique.



« Et ça il l'a fait un an après qu'ils soient dedans, c'était pour prolonger encore l'information, la communication sur ce qu'est le passif. Ce qu'on sait c'est que ce qui se passe à l'école déteint sur les parents, l'inverse aussi mais, si il y a une bonne campagne de tri des déchets, le tri des déchets se fait plus facilement à la maison, et donc l'idée était aussi, et ça s'est vérifié, que l'information, est passée au sein des familles. Toutes les écoles doivent avoir un projet d'établissement, expliquant quelles sont leurs valeurs (par exemple immersion), ce que l'école a développé comme projet ici, c'est le développement durable. »

Confort

En matière de confort, notamment de confort d'utilisation, la restriction de l'accès à une commande de contrôle de l'ambiance pour les utilisateurs peut éventuellement avoir un certain impact négatif.

On observe également, au sein du bâtiment, le maintien d'un climat intérieur relativement uniforme, avec des variations de chaleur très lentes, permettant d'éviter des pics de froid ou de chaleur.

La qualité d'air et l'acoustique sont également jugées meilleures dans ce type de construction que dans des bâtiments dits « traditionnels ».

3.5.3 Entretiens école 1 : Maître d'ouvrage

3.5.3.1 Légende et description de l'acteur

-  **MO** Maître d'ouvrage
Constitué du Pouvoir Organisateur (PO) de l'école, lui-même composé de parents ou d'anciens parents d'élèves bénévoles, choisis pour leurs compétences respectives dans certains domaines, notamment pédagogiques, juridiques, financiers, etc.
-  **SEGEN** Secrétariat Général de l'Enseignement Catholique
A pour mission principale d'apporter une aide aux PO des écoles appartenant au réseau catholique, en matière juridique, architecturale, pédagogique, gestion financière, etc.
-  **RW** Région Wallonne
Met en place les mesures et normes à respecter en matière d'infrastructures scolaires.
-  **Di** Direction de l'école
Prend en charge la gestion du personnel de l'école, s'occupe des tâches administratives liées aux activités de l'école.
-  **CE** Communauté éducative
Composée de toutes les personnes participant aux activités éducatives de l'école et utilisant l'infrastructure : enseignants, éducateurs, secrétariat, la direction, etc.
-  **Elèves**
Elèves de maternelle et primaire
-  **A Uni** Architecte de l'université
Commissionné par l'université pour exercer un droit de regard sur le projet. Il apporte également une aide au MO pour la formalisation de ses exigences lors de la rédaction du cahier des charges.
-  **A** Architecte choisi
Architecte qui remporte le marché
-  **E** Entreprise
Entreprise qui remporte le marché
-  **Tech** Technicien

DESCRIPTION ACTEUR ECOLE 1 :

Maître d'ouvrage

Le représentant du maître d'ouvrage interrogé, est ici, le président actuel du Pouvoir organisateur.

Au départ, il est sollicité par le Pouvoir Organisateur en place car il possède des compétences dans le domaine économique pouvant être utiles à la gestion de l'école.

Il rejoint donc celui-ci et en devient le président peu avant le déroulement des premières discussions autour de la réalisation d'un éventuel projet.

Lors des discussions, il fait partie de la minorité souhaitant la réalisation d'un bâtiment à hautes performances énergétiques.

Il ne possède pas de connaissances spécifiques en architecture ou en construction.

3.5.3.2 Schématisation du processus et traitement des données

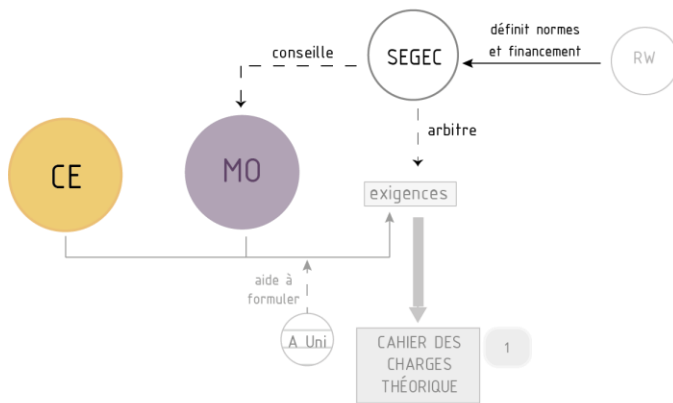


Figure 25 : Schéma de l'étape de «rédaction cahier des charges théorique» (Maître d'ouvrage école 1)

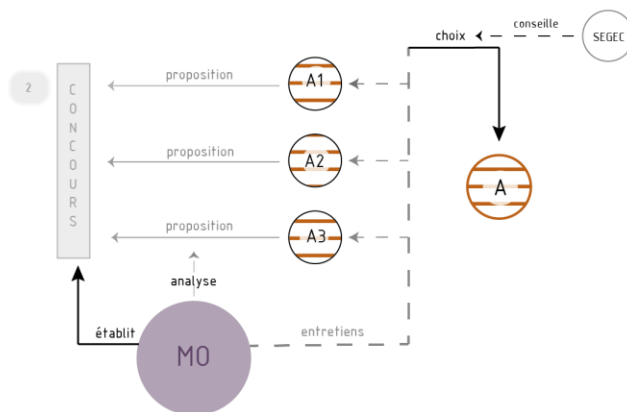


Figure 26 : Schéma de l'étape de «concours» (Maître d'ouvrage école 1)

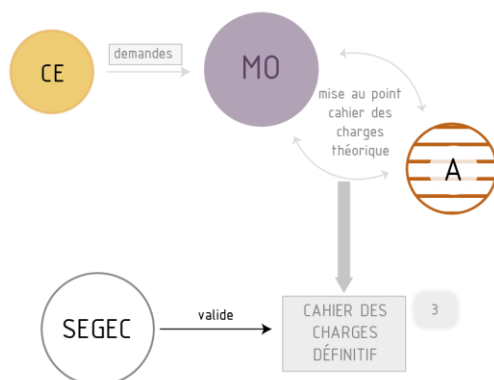


Figure 27 : Schéma de l'étape de «rédaction cahier des charges définitif» (Maître d'ouvrage école 1)

RÉDACTION CAHIER DES CHARGES THÉORIQUE

La première étape énoncée par l'acteur comprend la réalisation du cahier des charges théorique. Le maître d'ouvrage, en collaboration avec la communauté éducative, formule les exigences pour le projet à venir. Pour ce faire, ceux-ci disposent de l'aide d'un architecte de l'université. Ils sont également épaulés par le SeGEC, qui veille au respect des normes établies par la Région Wallonne et arbitre les dites exigences en fonction du budget alloué au projet.

CONCOURS

Le cahier des charges préalablement établi sert de base au concours d'architecture mis en place par le maître d'ouvrage. A la suite d'entretiens réalisés avec les différents architectes rendant offre pour le marché, l'architecte répondant le mieux aux critères établis est sélectionné pour réaliser le projet.

RÉDACTION CAHIER DES CHARGES DÉFINITIF

Le maître d'ouvrage, en tenant compte des exigences émises par la communauté éducative, réalise la mise au point du cahier des charges théorique avec l'architecte sélectionné. Le SeGEC valide ou invalide celui-ci en fonction de critères divers.

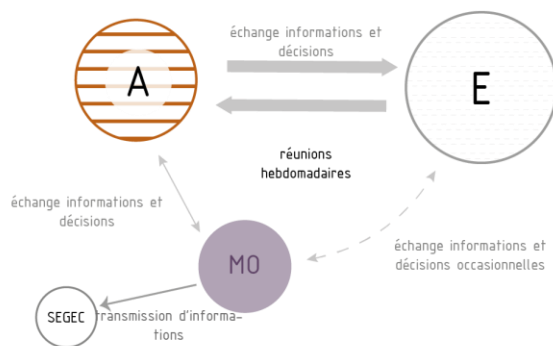


Figure 28 : Schéma de l'étape de «chantier» (Maître d'ouvrage école 1)

CHANTIER

Dans la phase du chantier, le dialogue principal s'opère entre l'architecte et l'entreprise. Le maître d'ouvrage assiste aux réunions hebdomadaires, donne son avis et prend des décisions de manière plus occasionnelle que l'architecte et l'entreprise.

Le maître d'ouvrage tient le SeGec informé de l'avancement des travaux.

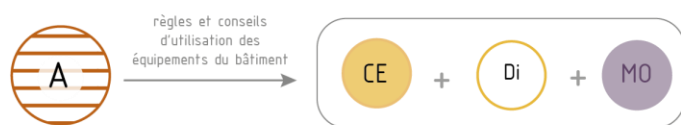


Figure 29 : Schéma de l'étape d'«écolage» (Maître d'ouvrage école 1)

ÉCOLAGE

A l'entrée des utilisateurs dans le bâtiment, un écolage est dispensé par l'architecte afin de transmettre les règles et conseils d'utilisation des équipements du bâtiment aux membres de la communauté éducative, de la direction et du maître d'ouvrage.



Figure 30 : Schéma de l'étape d'«occupation» (Maître d'ouvrage école 1)

OCCUPATION

Lors de l'occupation, si un dysfonctionnement ou un inconfort est constaté par la communauté éducative ou par le maître d'ouvrage, l'école ne possédant pas de suivi à distance, le maître d'ouvrage contacte directement un technicien afin de solutionner le problème.

La communauté éducative, influencée par le caractère novateur de la construction réalisée, sensibilise les élèves à différentes problématiques touchant notamment au respect de l'environnement.

Rôles, compétences et interactions des acteurs

Utilisateurs

Dans les premières phases de conception et de théorisation des concepts et caractéristiques du bâtiment en devenir, les utilisateurs sont au centre des discussions avec le maître d'ouvrage. En effet, les utilisateurs sont jugés comme étant les plus à même de décrire leurs besoins et l'environnement qui leur paraît idéal. Il est donc considéré essentiel que ceux-ci participent de manière active aux discussions et à la prise de décisions autour du projet à réaliser.

Dans les étapes ultérieures, la communauté éducative est moins présente et n'est d'ailleurs pas incluse dans la phase de chantier.

« On considérait que c'était eux qui vivaient dans une classe, dans un bâtiment et que eux mieux que tout autre personne étaient bien placés pour expliquer leurs besoins »

« Pendant 3 ou 4 ans, on a réfléchi avec le personnel notamment, et on a fait de nombreuses réunions pour voir quel serait le bâtiment idéal qu'ils verraient. »

« Une fois qu'il s'agit de la construction et du suivi du chantier, là la communauté éducative c'est 0 »

Architecte

L'architecte, avant tout sélectionné car le projet qu'il propose est le plus en phase avec la philosophie développée par l'école, n'intervient que dans la troisième phase considérée comme faisant partie de la conception. Avec le maître d'ouvrage, ils mettent au point le cahier des charges définitif sur base du cahier des charges théorique préalablement rédigé. Son rôle ou sa compétence principale est ici plutôt décrite comme sa capacité à mettre en forme et à transcrire les exigences établies aux étapes précédentes par le maître d'ouvrage et la communauté éducative. Il n'occupe pas de position privilégiée dans les phases conceptives par rapport aux autres acteurs.

A l'inverse, lors du chantier, il est alors considéré comme l'acteur central, devenant l'interlocuteur principal de l'entreprise.

« A partir d'un moment, l'architecte était aussi présent et a assisté à toutes les réunions dans lesquelles nous tentions de définir nos besoins et en tentant de trouver un équilibre entre l'idéal et ce qui était atteignable sur le plan économique principalement. »

« Donc au niveau de la construction c'est clair que l'autoroute d'informations et de communication c'est principalement entre l'architecte et l'entreprise »

Maitre d'ouvrage

Le maitre d'ouvrage, dans ce cas de figure, est composé du pouvoir organisateur de l'école. Le pouvoir organisateur a pour mission d'assurer la bonne gestion de l'école et est composé de parents d'élèves ou d'anciens parents d'élèves disposant de différentes compétences pédagogiques, juridiques, financières, etc.

Le maitre d'ouvrage est dans ce cas, l'initiateur du projet de la nouvelle école. Il est au centre des réflexions préalables sur la construction d'un nouveau bâtiment. Il établit, avec les utilisateurs, le cahier des charges théorique comprenant les caractéristiques souhaitées. Son rôle principal, dans la conception et la réalisation du projet, est de tenter de satisfaire aux demandes des utilisateurs, en respectant les limites budgétaires qui lui sont imposées.

Il est chargé du choix de l'architecte et un de ses représentants participe à des réunions hebdomadaires dans la phase de chantier, en compagnie de l'architecte et de l'entreprise.

Durant l'occupation du bâtiment, il est chargé de la maintenance et de l'entretien du bâtiment.

« Par exemple les enseignants auraient voulu 5 à 10 m2 en plus par classe mais nous on a dit non en fonction de l'aspect financier et de la complexité du bâtiment. Et donc, avec tous ces éléments économiques et techniques, passifs et sociaux, on a trouvé cet équilibre »

Impact des éléments techniques sur la gestion et l'occupation du bâtiment

Le choix de réaliser un bâtiment performant est ici certes considéré comme un investissement financier, mais aux yeux du maître d'ouvrage, la plus-value en terme environnemental justifiait cet investissement.

Malgré une expérience plutôt positive, la complexité du système est cependant mise en avant, et certains choix effectués sont questionnés et critiqués à posteriori.

Un des principaux regrets formulé est notamment celui de l'absence d'un système de contrôle à distance. Cette donnée rend en effet le maître d'ouvrage dépendant de l'intervention de techniciens spécialisés dès l'apparition de la moindre anomalie ou inconfort. Ceci entraîne un coût financier important, qui ne fût pas envisagé lors de la conception du bâtiment. La régulation par classe et non globale du bâtiment est aussi considérée comme trop complexe.

L'aspect pionnier du projet est cependant souligné par le maître d'ouvrage et celui-ci reconnaît que malgré certains désagréments, le choix du passif reste un élément positif et porteur de qualités.

« On a vu d'autres exemples, mais on n'avait pas la formation pour probablement voir jusque dans les détails à quoi il fallait penser, et l'architecte n'était pas toujours avec nous. »

« On dépend toujours de quelqu'un d'extérieur alors que l'idéal c'est d'avoir quelqu'un à l'intérieur qui puisse le gérer. Mais le système est tellement compliqué qu'on ne sait pas le gérer. »

« On doit chaque fois faire appel à des gens de l'extérieur, ce qui n'est pas idéal quand on est une école et qu'on essaye d'économiser au maximum l'argent pour l'utiliser à un niveau pédagogique et pas seulement au niveau de l'entretien d'un bâtiment. »

« Ça n'a pas été fait dans un but purement économique, mais plutôt dans un but environnemental, même si on croyait au départ qu'on allait faire une économie d'énergie considérable. »

Pédagogie

L'impact de la construction du bâtiment sur la pédagogie dispensée à l'école est particulièrement mis en avant.

En effet, la construction, les différents éléments mis en place pendant le projet sont utilisés et exploités par la communauté éducative pour sensibiliser les élèves à différentes problématiques comme le respect de l'environnement ou l'économie d'énergie.

L'aspect pédagogique est également reconnu comme un élément ayant motivé le choix d'une construction répondant à des critères basse énergie.

« Mais c'était surtout qu'il y ait toute une pédagogie qui soit parallèle à cela, ou qui soit concomitante à ça, on veut amener les enfants à se dire que ce n'est pas seulement le bâtiment mais que c'est une manière de vivre, c'est à dire, un respect de l'environnement, le tri des déchets, le respect de l'eau, ne pas gaspiller l'eau, ne pas gaspiller l'électricité, tout ça fait partie d'un projet pédagogique qui est décliné à tous les âges, à partir de 3 ans jusqu'à 12 ans. C'était une volonté et même une condition car on considérerait qu'un bâtiment qui allait nous coûter de l'ordre de 10 à 15 fois plus cher, n'avait de sens que s'il y avait une pédagogie qui allait de pair avec ces idées-là. »

Confort

En ce qui concerne le confort, en dehors des difficultés rencontrées avec la régulation de certains équipements, les aspects décrits sont plutôt positifs.

La qualité de l'acoustique et la qualité de l'air sont particulièrement mises en avant. En effet, la diminution du bruit provenant de l'extérieur, grâce à la présence de triple vitrage, permet d'obtenir un plus grand confort auditif dans les classes.

Certains problèmes de surchauffe apparaissent cependant en été lors de fortes chaleurs, ce qui nécessite l'ouverture éventuelle d'une fenêtre.

« La conception du bâtiment fait que l'acoustique est excellente, ça veut dire qu'il y a moins de fatigue des enseignants face au bruit. »

« On a constaté que dans ce bâtiment-ci, par rapport à celui d'à côté, on a un taux de CO2 2 à 3 fois moins élevé, et on a constaté que ça jouait sur l'attention des enfants. »

3.6 Observation école n°2

3.6.1 Contexte

- Inauguration : 2016
- Localisation :
 - Province de Liège
- Programme :
 - Classes de maternelle et primaire
 - Une salle de gym
 - Un réfectoire
 - Un préau
 - Remise à neuf de la cour de récréation
- Caractéristiques techniques :
 - Structure en ossature bois
 - Système de ventilation double flux avec chauffage et ventilation séparés
 - Présence d'un système de contrôle à distance
 - Présence d'une citerne pour la récolte d'eau de pluie
- Réseau d'enseignement :
 - Communal

- Historique du projet :

Dans le cadre de l'école 2, il faut remplacer des bâtiments datant des années 60 et devenus insalubres. Les démarches ayant pour objectif la construction d'un nouveau bâtiment commencent aux alentours de 2002 mais un gel des subsides stoppe net le procédé entrepris.


En 2009, face à l'urgence, un bâtiment provisoire accueillant quelques classes est construit. Ce n'est qu'en 2013, grâce à l'obtention des subsides, que les discussions reprennent de 0 en vue de la conception et de la réalisation du nouveau projet.

- Communauté :

La commune où se situe le projet est relativement petite. En 2002, lorsque les discussions autour du projet commencent, il n'est pas question d'atteindre certains standards de performances énergétiques avec le bâtiment. Cependant, pour le nouveau projet, la nouvelle majorité désormais en place désire utiliser l'image de l'école passive comme moyen de sensibilisation de sa population à des questionnements sur la préservation de l'environnement et l'économie d'énergie.

3.6.2 Entretiens 2 : Architecte

3.6.2.1 Légende et description de l'acteur

-  **MO** Maître d'ouvrage
Il s'agit de la commune, représentée par le Collège communal. Le collège communal comprend le bourgmestre et les échevins de la commune.
-  **Di** Direction de l'école
Prend en charge la gestion du personnel de l'école, s'occupe des tâches administratives liées aux activités de l'école.
-  **Cellule locale**
Cellule locale
Composée d'un représentant de la Spi+, du bourgmestre, d'une échevine, d'une enseignante, de la directrice et d'un représentant des parents
-  **A** Architecte choisi
Architecte qui remporte le marché
-  **A3** Architecte
Architecte présentant une offre pour le marché
-  **E** Entreprise
Entreprise qui remporte le marché
-  **Ingé** Ingénieur
Ingénieur dont la spécialisation n'est pas spécifiée
-  **Ingé HVAC** Ingénieur HVAC
Ingénieur spécialisé en ventilation, chauffage et climatisation
-  **ST** Sous-traitant
Sous-traitant spécialisé dans une discipline spécifique
-  **Spi+** Service Promotion Initiatives en province de Liège
Organisme en charge du développement de la province de Liège, il apporte une aide aux maitres d'ouvrages du domaine public.
-  **Exp** Expert
Personne ou organe extérieur au projet, spécialisé dans un domaine particulier (architecture, HVAC, etc.)
-  **Pen** Pensionné
Technicien pensionné apportant son aide à la commune pour la maintenance de la ventilation et du chauffage.
-  **Tech. Co** Technicien de la commune
-  **C** Conseiller
Personne ou organe extérieur au projet, spécialisé dans un domaine particulier (architecture, HVAC, etc.)

DESCRIPTION ACTEUR ECOLE 2 :

Architecte

(Architecte choisi)

L'architecte de l'école 2 étant identique à celui de l'école 1, la même description de ce dernier s'applique ici.

La seule différence notable est que le projet de l'école 2 est réalisé environ 5 ans après celui de l'école 1.

3.6.2.2 Schématisation du processus et traitement des données

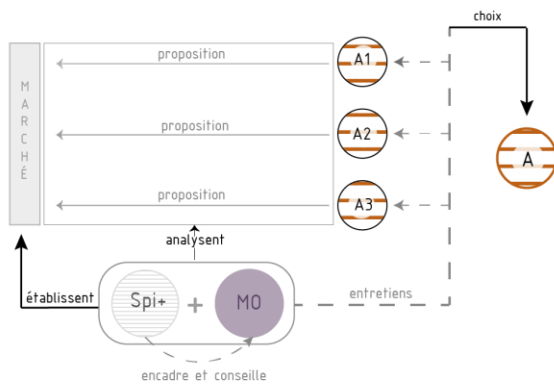


Figure 31 : Schéma de l'étape de «marché» (Architecte école 2)

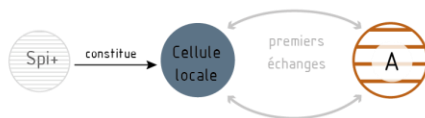


Figure 32 : Schéma de l'étape de «conception projet initial» (Architecte école 2)



Figure 33 : Schéma de l'étape de «bâtiment provisoire» (Architecte école 2)

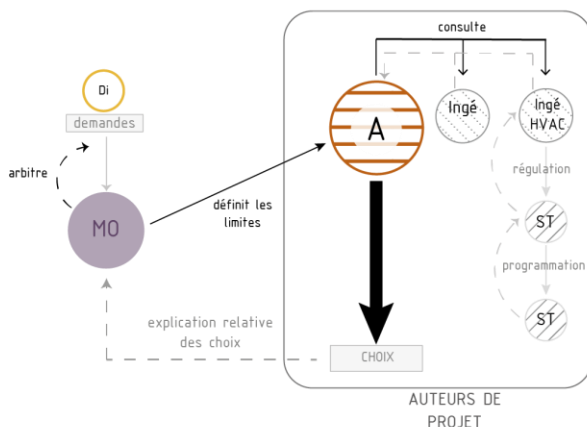


Figure 34 : Schéma de l'étape de «conception nouveau projet» (Architecte école 2)

MARCHÉ (2002)

La phase de «Marché» ici explicitée reste assez similaire à celles décrites précédemment, si ce n'est que le maître d'ouvrage est ici assisté de la Spi+.

Celle-ci encadre le maître d'ouvrage et lui fournit aide et conseils pour la réalisation du marché ainsi que pour le choix de l'architecte.

CONCEPTION PROJET INITIAL

Au commencement de l'étape de conception, la Spi+ constitue une cellule locale chargée de développer les premières réflexions autour du projet avec l'architecte désigné.

BÂTIMENT PROVISOIRE (2009)

Les bâtiments provisoires devant être réalisés dans une certaine urgence, le processus accéléré se résume à la commande du projet par le maître d'ouvrage, suivi du dessin de celle-ci par l'architecte et enfin sa réalisation par l'entreprise désignée.

CONCEPTION NOUVEAU PROJET

L'équipe décrite comme «Auteurs de projet» reste identique à celle de l'école 1.

La Cellule locale et la Spi+, présentes lors des premières étapes de conception du projet initial ne font plus partie des échanges autour du nouveau projet.

La directrice est la seule utilisatrice impliquée et n'intervient que de manière très ponctuelle pour formuler des demandes transmises au maître d'ouvrage.

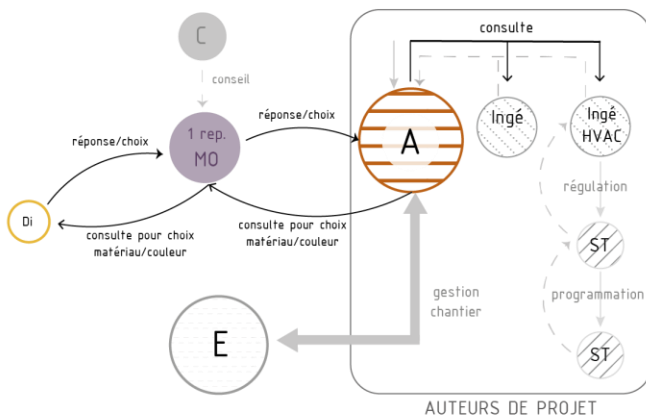


Figure 35 : Schéma de l'étape de «chantier» (Architecte école 2)



Figure 36 : Schéma de l'étape d'«écolage» (Architecte école 2)

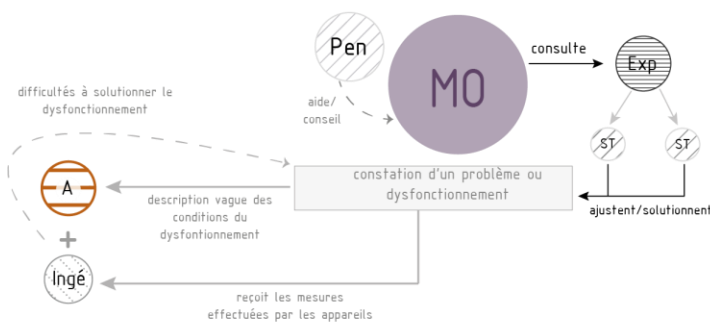


Figure 37 : Schéma de l'étape d'«occupation» (Architecte école 2)

CHANTIER

La démarche du chantier est décrite de la même manière que pour l'école 1, si ce n'est que le maître d'ouvrage est ici accompagné d'un conseiller dont la fonction n'est pas précisée.

La directrice est également sollicitée pour effectuer certains choix de finition via le maître d'ouvrage.

Les interactions principales en matière de gestion et de réalisation du chantier s'opèrent toujours entre l'architecte et l'entreprise.

ÉCOLAGE

L'écolage qui prend place à l'entrée des utilisateurs dans le bâtiment est ici dispensé par l'architecte à un technicien de la commune qui sera chargé de la maintenance des équipements de l'école.

OCCUPATION

À l'apparition d'un dysfonctionnement dans le bâtiment, l'architecte se voit transmettre des informations relativement vagues sur le problème rencontré. À l'aide de l'ingénieur, il tente de résoudre les problèmes mais rencontre une certaine difficulté à solutionner ceux-ci au vu du peu d'informations reçues de la part du maître d'ouvrage sur les conditions d'apparition des dysfonctionnements.

De son côté, le maître d'ouvrage, assisté d'un pensionné lui procurant une aide pour la maintenance des équipements, fait appel à un expert extérieur au projet et à des sous-traitants pour solutionner les dysfonctionnements rencontrés.

Rôles, compétences et interactions des acteurs

Utilisateurs

En 2002, lors de la phase de conception du projet initial, les utilisateurs sont impliqués de manière active dans les premières discussions autour du projet, via la cellule locale mise en place par la Spi+. Les échanges se déroulent sous forme de discussions où chaque personne autour de la table est libre d'exprimer son avis. La participation des utilisateurs à cette phase du projet est toujours considérée comme bénéfique et importante car elle permet de collecter leurs demandes et exigences pour le projet à venir.

A la suspension du projet initial, cette collaboration s'arrête, et les autres démarches liées à la réalisation du projet s'interrompent également.

En 2009, des bâtiments temporaires sont réalisés dans une certaine urgence, et l'intégration des utilisateurs est décrite comme trop complexe au vu des délais imposés à l'architecte et à l'entreprise.

A la reprise des démarches de construction d'un bâtiment sur le long terme et malgré le remaniement complet du projet, les utilisateurs ne sont, cette fois-ci, pas directement intégrés aux discussions autour de la conception pour des raisons inconnues de l'architecte.

Comme pour l'école n1, les utilisateurs ne font pas partie intégrante des processus décisionnels car ils ne sont pas jugés capables d'effectuer les choix, seule la directrice est convoquée de manière ponctuelle pour exprimer son avis sur des décisions concernant les couleurs des surfaces ou les matériaux de finition.

« Au début, la spi+ organise une cellule locale, dans la cellule locale il y avait le représentant de la spi+, le bourgmestre, une échevine, une enseignante, une directrice et une représentante des parents, c'était une petite cellule locale qui était bien équilibrée et la discussion sur le projet se faisait avec ces personnages-là. »

« Et quand on a fait le projet de 2009 (bâtiments provisoires), il n'était pas question de ça, il était question de donner une réponse technique pour héberger les élèves »

« A priori quand on commence le chantier, il faut nous laisser faire avec l'entrepreneur. »

« Et quand on a suivi après ça le projet réalisé maintenant, il n'y a pas eu non plus de cellule locale, on a vu le bourgmestre et les échevins, entre temps à la commune il y a une architecte communale qui a été désignée, qui est aussi amenée à participer aux réunions. C'était plutôt technique comme interlocuteur et pas pédagogique, la directrice était quand même là, mais beaucoup moins impliquée, »

Architecte

Pour ce projet, l'architecte, son rôle et ses compétences sont décrites de la même manière que pour le projet de l'école 1.

Maitre d'ouvrage

Ici aussi, le rôle et les compétences du maitre d'ouvrage sont décrits de manière similaire que pour l'école 1.

La différence majeure dans ce cas-ci, les interactions avec le maitre d'ouvrage sont parfois jugées compliquées, voir conflictuelles pour différentes raisons qui seront explicitées dans les points suivants.

Impact des éléments techniques sur la gestion et l'occupation du bâtiment

Suite à la réalisation de plusieurs bâtiments procédant à un couplage de la ventilation et du chauffage, il est décidé, pour ce bâtiment, d'opter pour un système où ces deux éléments sont séparés.

En effet, le système couplé présentant une complexité accrue, il est jugé préférable de mettre en place un système jugé plus simple.

Malgré une installation qualifiée de « réussie » par l'architecte et les ingénieurs spécialisés en HVAC, le maitre d'ouvrage exprime un grand nombre de critiques et un certain mécontentement vis-à-vis du résultat de la conception et de la réalisation de l'école.

Cette insatisfaction est ici, selon l'architecte, justifiée par la difficulté de compréhension du maitre d'ouvrage des différents équipements mis en place. En effet, le maitre d'ouvrage doit faire face au départ précipité d'un technicien de la commune spécialement écolé pour le maintenance du bâtiment. Ce technicien n'est pas remplacé, mais le maitre d'ouvrage trouve conseil auprès d'un pensionné de la commune, possédant des connaissances en matière de ventilation et de chauffage. Les avis divergents de l'architecte et de l'ingénieur, et du maitre d'ouvrage conseillé par ce pensionné seraient la source principale de ces relations conflictuelles.

Lorsqu'un problème survient, les informations transmises par le maître d'ouvrage à l'architecte et au bureau d'ingénieur sont jugées insuffisantes et parfois même contradictoires avec les mesures relevées grâce à des instruments, ce qui rend très compliqué la résolution des dysfonctionnements et la création d'une ambiance au confort optimal.

« L'autre souci c'est que la première année, un responsable à la commune, ils l'ont engagé, on l'a écolé, puis il a quitté la commune, donc tout le travail pour lancer l'accompagnement a été perdu et c'est une difficulté, et personne n'a repris. »

« Mais où s'arrête l'intervention des utilisateurs et la compréhension des utilisateurs, c'est difficile d'apprécier ça avant de savoir qui sera dedans. »

« Je reçois des courriers disant que ça ne va pas, mais ce n'est pas complet, on ne sait pas intervenir parce que les informations transmises ne sont pas suffisantes, on dit juste que ça ne fonctionne pas, et là ils sont excessivement succincts. Pour répondre à ça on essaye d'être factuels de retrouver l'information d'un mesurage, l'ingénieur peut lire le confort à distance et dit que quand il tire le tableau sur les deux dernières années, il n'a rien à dire »

« Quand on a fait les choix techniques là par exemple le choix crucial, c'est HVAC, ventilation et chauffage, et on a décidé de scinder la ventilation et le chauffage, parce que c'est bcp plus facile à comprendre »

Pédagogie

La construction ne semble pas avoir eu un quelconque impact sur la pédagogie dispensée à l'école.

Confort















Lors de visites occasionnelles de l'architecte sur place, la qualité des ambiances intérieures est jugée bonne. En dehors de ces visites, les conditions de l'ambiance ne sont perçues par l'architecte qu'à travers des mesures réalisées par des instruments. Ces mesures sont décrites comme normales et satisfaisantes, aucun problème récurrent n'est constaté malgré les plaintes répétées du maître d'ouvrage.

« Quand moi j'y vais, quand l'entrepreneur y va, on est là et il y a du confort, c'est vraiment confortable, mais je reçois des courriers disant que ça ne va pas. »

« Si nous on regarde factuellement comment le bâtiment se comporte, il n'y a rien à dire »

3.6.3 Entretien école 2 : Maître d'ouvrage

3.6.3.1 Légende et carte d'identité de l'acteur

	Maître d'ouvrage Il s'agit de la commune, représentée par le Collège communal. Le collège communal comprend le bourgmestre et les échevins de la commune.
	Echevine des travaux A pour mission de suivre l'état d'avancement du projet et d'informer le collège communal de la progression de celui-ci.
	Echevine de l'enseignement A pour mission d'accompagner les écoles faisant partie du réseau communal.
	Directrice générale Remplit diverses missions pour la commune, notamment celle d'accompagnement juridique du conseil et du collège communal. Elle est également le chef du personnel communal.
	Direction de l'école Prend en charge la gestion du personnel de l'école, s'occupe des tâches administratives liées aux activités de l'école.
	Architecte choisi Architecte qui remporte le marché
	Bureau d'architecture Bureau d'architecture d'où provient l'architecte qui remporte le marché
	Entreprise Entreprise qui remporte le marché
	Ingénieur Ingénieur dont la spécialisation n'est pas spécifiée
	Sous-traitant Sous-traitant spécialisé dans une discipline spécifique
	Technicien de la commune
	Technicien
	Pensionné Technicien pensionné apportant son aide à la commune pour la maintenance de la ventilation et du chauffage
	Expert Personne ou organe extérieur au projet, spécialisé dans un domaine particulier (architecture, HVAC, etc.)

DESCRIPTION ACTEUR ECOLE 2 :

Maître d'ouvrage

La représentante du maître d'ouvrage ici interrogée est l'échevine des travaux de la commune.

La commune où se situe le projet étant de taille assez modeste, l'échevine possède également d'autres attributions comme la mobilité ou la culture.

Celle-ci entre en fonction seulement au moment de la conception du second projet. Elle ne participe donc pas aux discussions autour du projet initial qui sera finalement abandonné.

Elle ne possède pas de connaissances poussées en architecture ou en construction.

Elle n'émet pas de remarque concernant la possession d'un intérêt particulier pour des sujets tels que l'écologie ou la préservation de l'environnement.

3.6.3.2 Schématisation du processus et traitement des données

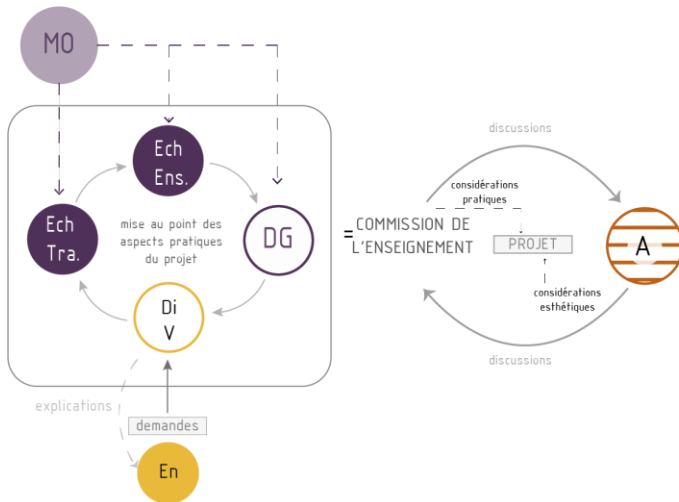


Figure 38 : Schéma de l'étape de «conception» (Maître d'ouvrage école 2)

CONCEPTION

A l'étape identifiée comme celle de conception, l'échevine des travaux, l'échevine de l'enseignement et la directrice générale, toutes les trois issues de la commune et donc du maître d'ouvrage, s'entretiennent avec la directrice de l'école pour mettre au point les aspects dits pratiques du projet et forment ensemble une «Commission de l'enseignement».

La directrice est identifiée comme le porte-parole des enseignants. Elle est chargée de transmettre leurs exigences à la commission et également de les informer sur les décisions prises par celle-ci.

Des discussions ont lieu autour du projet avec l'architecte qui lui, s'attèle davantage à définir les éléments esthétiques du projet.

CHANTIER

Pendant le chantier, l'architecte et l'entrepreneur sont au centre des discussions concernant la réalisation du projet.

Les autres acteurs ont un rôle secondaire, observent et interviennent ponctuellement dans les discussions.

L'échevine des travaux est parfois sollicitée quand il est nécessaire d'effectuer le choix d'un élément de finition. Elle veille à demander l'avis de la direction, qui elle-même se charge de demander l'avis des enseignants. Elle transmet leur réponse à l'architecte.

La directrice générale est parfois présente quand des questions budgétaires et financières plus précises sont abordées.

L'architecte est chargé de convoquer les différents sous-traitants et est parfois accompagné de l'ingénieur.

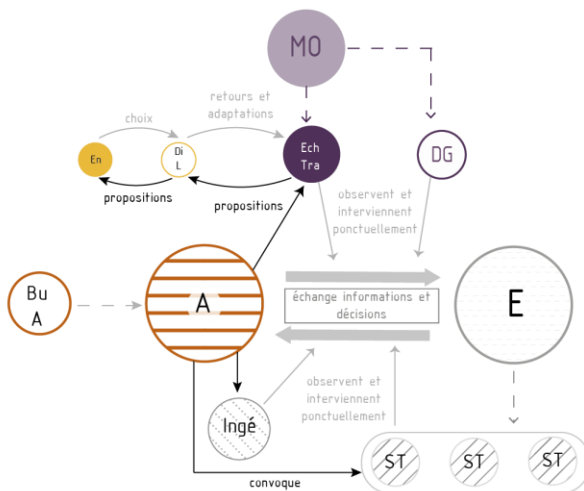


Figure 39 : Schéma de l'étape de «chantier» (Maître d'ouvrage école 2)

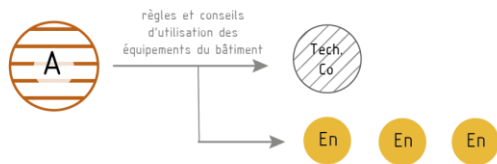


Figure 40 : Schéma de l'étape d'«écolage» (Maître d'ouvrage école 2)

ÉCOLAGE

Un technicien de la commune est écolé par l'architecte. L'architecte lui transmet les règles et les conseils d'utilisation des équipements présents dans le bâtiment.

L'architecte effectue également une visite dans chaque classe et dispense les consignes d'utilisation aux enseignantes.

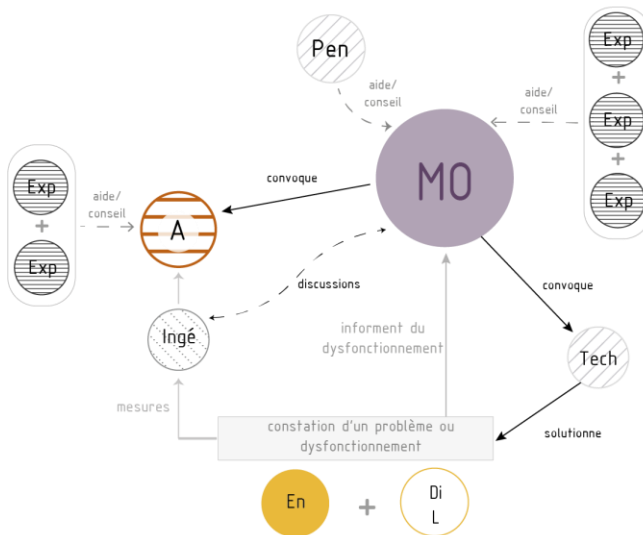


Figure 41 : Schéma de l'étape d'«occupation» (Maître d'ouvrage école 2)

OCCUPATION

Lors de l'occupation du bâtiment, si un dysfonctionnement est constaté par les enseignants ou la direction, ils en informent le maître d'ouvrage.

Le maître d'ouvrage convoque soit directement un technicien pour solutionner le problème, soit l'architecte.

Le maître d'ouvrage, dans ces démarches et au vu des difficultés techniques parfois trop complexes, est épaulé par un pensionné possédant des connaissances en ventilation et en chauffage, mais aussi par différents experts et organes extérieurs au projet.

Le maître d'ouvrage s'entretient parfois directement avec l'ingénieur pour tenter de résoudre les problèmes rencontrés.

Lorsqu'il est convoqué et au vu des relations parfois conflictuelles qu'il entretient avec le maître d'ouvrage, l'architecte vient lui aussi accompagné d'experts extérieurs au projet.

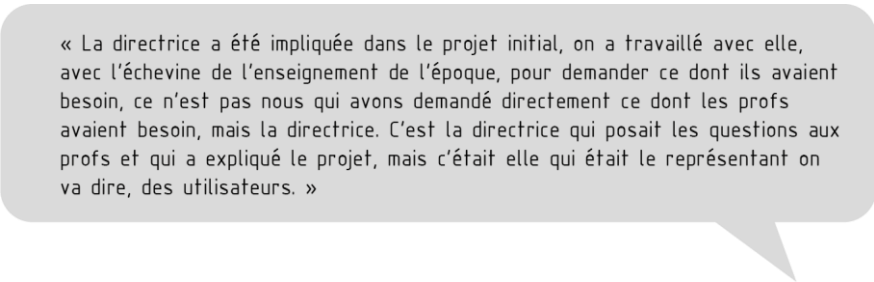
Rôles, compétences et interactions des acteurs

Utilisateurs

Les utilisateurs sont ici principalement représentés par la directrice, les enseignants ne sont pas consultés directement. Leur intervention est considérée comme nécessaire pour comprendre leurs besoins et exigences.

A la première étape du projet, ils sont décrits comme des acteurs à part entière de la conception et participent de manière active aux discussions visant à déterminer les caractéristiques dites « pratiques du projet ». L'échevine des travaux, l'échevine de l'enseignement, la directrice générale de la commune et la directrice de l'école forment la « Commission de l'enseignement » qui, comme énoncé, se charge de définir les critères pratiques du projet qui serviront de base au dialogue avec l'architecte choisi.

Dans la phase de chantier, la directrice est parfois sollicitée pour effectuer un choix concernant les finitions ou la couleur à appliquer dans les locaux.



« La directrice a été impliquée dans le projet initial, on a travaillé avec elle, avec l'échevine de l'enseignement de l'époque, pour demander ce dont ils avaient besoin, ce n'est pas nous qui avons demandé directement ce dont les profs avaient besoin, mais la directrice. C'est la directrice qui posait les questions aux profs et qui a expliqué le projet, mais c'était elle qui était le représentant on va dire, des utilisateurs. »

Architecte

Dans la phase de conception, l'architecte, n'est pas privilégié par rapport aux autres acteurs présents lors de cette phase. Il exprime des considérations d'ordre plutôt esthétique, et n'est pas toujours jugé capable de comprendre et de pouvoir définir avec exactitude les besoins des utilisateurs. Un consensus doit donc être trouvé entre les considérations pratiques décrites par le comité et les considérations esthétiques de l'architecte. Il est également considéré comme responsable des choix des équipements techniques, des différents composants et de leurs installations dans le bâtiment.

Dans la phase de chantier, il est considéré comme le plus compétent et le plus apte, avec l'entreprise, à s'occuper de la gestion et de suivi de chantier.

« Pendant les travaux, c'est un peu tout le monde qui revient autour de l'architecte, c'est un peu lui qui mène les débats avec le gérant de chantier, nous on est autour, on est là pour écouter et donner nos avis. »

« C'est l'architecte qui fait les pv, le gérant de chantier il convoque les sous-traitants qui viennent aux réunions, donc le dialogue principal c'est entre eux (avec l'entreprise)»

Maitre d'ouvrage

Pour ce projet, c'est la commune qui se présente comme le maitre d'ouvrage. Un représentant, appartenant et désigné par le collège communal, se charge du suivi du projet et est épaulé quand il en exprime le besoin par d'autres membres de la commune. Il est chargé de tenir la commune informée de l'avancement des travaux. Le projet s'étalant sur un nombre d'années important, la représentante du maitre d'ouvrage ne prend part au processus qu'après la réalisation des bâtiments provisoires en 2009.

Le représentant du maitre d'ouvrage, comme expliqué précédemment, se charge avec les autres membres du comité, de définir les aspects pratiques de l'objet réalisé dans la première étape du projet.

Ne possédant pas une expérience professionnelle dans le milieu de la construction ou de l'architecture, la représentante du maitre d'ouvrage exprime une certaine difficulté de compréhension d'aspects plus techniques liés à la conception et à la réalisation du bâtiment. Quand c'est le cas, elle demande de plus amples informations à l'architecte et aux bureaux d'ingénieurs sur les choix effectués.

Pendant la phase de chantier, la représentante du maitre d'ouvrage participe à des réunions hebdomadaires et intervient quand elle est sollicitée. Elle joue également le rôle d'intermédiaire entre l'architecte et la direction quand cela est nécessaire.

Elle est responsable de la gestion et de la maintenance du bâtiment un fois celui-ci achevé.

« J'ai été intégrée, maintenant, je n'ai pas les capacités techniques, et les connaissances techniques pour tout faire, donc j'ai quand même subi beaucoup de choses et du faire confiance à toute l'équipe.»

« On va dire que je suis le référant du collège pour suivre tous les travaux. Je suis mandatée par le collège, j'étais là à toutes les réunions, toutes les semaines. Pendant tout le projet, j'ai été intégrée. »

Impact des éléments techniques sur la gestion et l'occupation du bâtiment

Une grande déception est exprimée quant au résultat final du bâtiment, vis-à-vis des équipements et de leur fonctionnement mais aussi au sujet de la fonctionnalité et du confort d'utilisation. Certains choix techniques sont jugés critiquables et les considérations esthétiques sont souvent mises davantage en avant que les considérations d'ordre pratique.

La maintenance reste très complexe, coûteuse en temps, en argent et en énergie. Une certaine lassitude est exprimée, et le maître d'ouvrage a le sentiment de ne pas avoir été écouté suffisamment lors des phases de conception.

La représentante du maître d'ouvrage, malgré un investissement personnel pour se documenter et accroître sa compréhension des systèmes, ne se juge pas apte à comprendre les informations parfois décrites dans les plans dessinés par l'architecte.

L'équilibre du bâtiment n'est pas encore au point, et le réglage des équipements n'est pas encore jugé comme optimal.

Les positions contradictoires du maître d'ouvrage et de l'architecte vis-à-vis du confort, de la bonne installation et de la régulation adéquate des équipements poussent le maître d'ouvrage à trouver de l'aide auprès de personnes extérieures au projet.

« Et tous les défauts je suis sensée les avoir vus à l'avance, mais ça je ne me rends pas compte sur les plans, je n'ai pas de formation d'architecte, je ne peux pas savoir ça... Je fais confiance aux normes standard habituelles. »

« On sait bien qu'il y a une maintenance mais pour finir elle est plus importante que l'école précédente. »

« C'est beaucoup trop technique pour nous, on n'a pas l'expertise, moi je ne suis pas formée pour ça, je n'ai pas de techniciens autour de moi, on est une toute petite commune et voilà. Maintenant j'ai la chance d'avoir un pensionné avec moi qui s'y connaît très bien. J'ai commencé à lire des choses pour comprendre. Moi je faisais confiance, quand on a un bureau d'architecte qui a l'habitude de faire ça, et un bureau d'ingénieur. »

Pédagogie

La construction ne semble pas avoir eu un quelconque impact sur la pédagogie dispensée à l'école

Confort

La représentante du maître d'ouvrage est chargée de collecter les remarques des utilisateurs, de répondre à leurs sollicitations et de pallier à certains problèmes lorsque cela est nécessaire.

Malgré un confort généralement jugé bon par les utilisateurs, certaines plaintes sont parfois émises par les utilisateurs à propos du flux d'air dans les classes pouvant être dérangent.

La qualité de l'air est parfois décrite comme médiocre, mais lorsque des mesures sont prises, rien ne semble anormal.

A l'arrivée des occupants, le bâtiment est jugé trop froid et met beaucoup de temps à se réchauffer

« Nous ce qu'on nous avait vendu c'est qu'ils n'auraient pas mal à la tête, qu'ils respireraient bien, qu'ils ne s'endormiraient pas, qu'ils n'auraient pas trop chaud ni trop froid, maintenant quand on est à des températures de plus de 30 degrés tout le monde à chaud c'est normal, c'est pas de l'air climatisé on est bien d'accord, le bâtiment est quand même bien isolé. »

« Parfois ils ont l'impression d'avoir froid, mais c'est une impression, parce qu'on a fait des campagnes de mesures et la température ne descend pas, c'est un sentiment, mais bon c'est difficile d'objectiver un sentiment, mais bon eux (les architectes et ingénieurs) ils se basent que sur les mesures. »

3.6.4 Entretiens école 2 : Utilisateurs

3.6.4.1 Légende et carte d'identité de l'acteur

	Echevine des travaux A pour mission de suivre l'état d'avancement du projet et d'informer le collège communal de la progression de celui-ci.
	Echevine de l'enseignement A pour mission d'accompagner les écoles faisant partie du réseau communal.
	Administration communale A pour mission, entre autres, la gestion des infrastructures publiques de la commune.
	Membre du personnel de l'administration communale
	Direction de l'école Prend en charge la gestion du personnel de l'école, s'occupe des tâches administratives liées aux activités de l'école.
	Equipe éducative Composée de toutes les personnes participant aux activités éducatives de l'école et utilisant l'infrastructure : enseignants, éducateurs, secrétariat, la direction, etc.
	Enseignants Enseignants de l'école maternelle et primaire
	Architecte choisi Architecte qui remporte le marché
	Entreprise Entreprise qui remporte le marché
	Technicien
	Ouvrier de la commune

DESCRIPTION ACTEUR ECOLE 2 :

Utilisateurs

(Direction de l'école)

Les utilisateurs sont représentés par la directrice de l'école.

Celle-ci, avant enseignante, accède au poste de direction pendant la réalisation du chantier de l'école.

Bien qu'étant présente comme enseignante lors des phases antérieures (notamment celles de discussions autour du projet initial et de construction des bâtiments provisoires), elle indique ne pas y avoir été conviée.

Elle pense également que la directrice en place avant elle, n'avait pas non plus beaucoup participé aux discussions.

Tout comme pour la représentante du maître d'ouvrage, elle n'émet pas de remarque concernant la possession d'un intérêt particulier pour des sujets tels que l'écologie ou la préservation de l'environnement.

3.6.4.2 Schématisation du processus et traitement des données

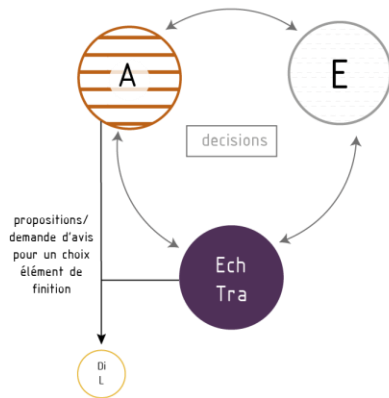


Figure 42 : Schéma de l'étape de «chantier»
(Utilisateurs école 2)

CHANTIER

La directrice interrogée en tant que représentante des utilisateurs, n'est intégrée qu'à partir de l'étape du chantier.

Elle est, lors de cette étape, uniquement consultée ponctuellement pour effectuer des choix en termes de finitions.

La majorité des décisions sont prises entre l'architecte, l'échevine des travaux de la commune et l'entreprise réalisant les travaux.

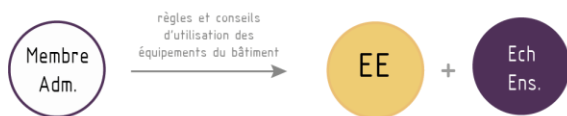


Figure 43 : Schéma de l'étape d'«écolage»
(Utilisateurs école 2)

ÉCOLAGE

L'écolage se déroulant à l'entrée des utilisateurs dans le bâtiment s'effectue en présence de l'équipe éducative de l'école et de l'échevine de l'enseignement.

Celui-ci est dispensé par un membre de l'administration communale.

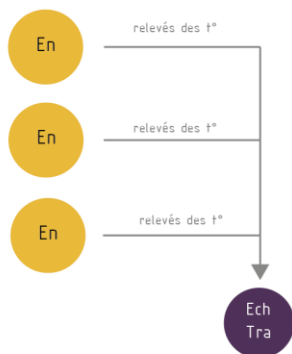


Figure 44: Schéma de l'étape de «relevés des températures» (Utilisateurs école 2)

RELEVÉS DES TEMPÉRATURES

Durant les deux premières années de l'occupation des bâtiments, il est demandé aux enseignants d'effectuer des relevés des températures une semaine par saison. Ces résultats sont transmis à l'échevine des travaux.

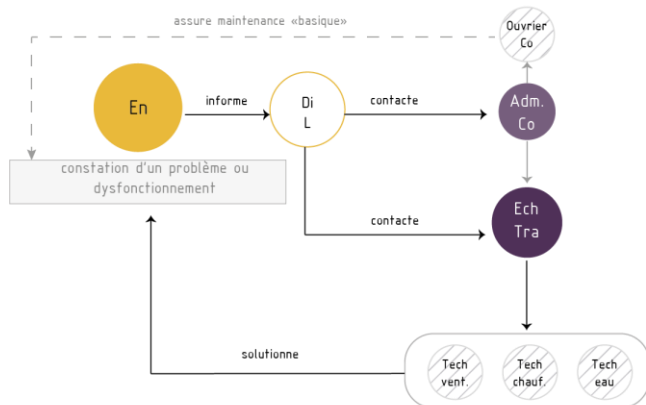


Figure 45: Schéma de l'étape d'«occupation» (Utilisateurs école 2)

OCCUPATION

Contrairement à l'autre école, la construction du bâtiment n'a pas impacté la pédagogie de l'établissement.

En cas de constatation d'un dysfonctionnement, les enseignants informent la direction qui se charge alors de contacter l'administration communale ou directement l'échevine des travaux.

Cette dernière convoque alors des techniciens spécialisés qui se chargent de réparer le dysfonctionnement rencontré.

Si le problème rencontré ne concerne pas le système de ventilation et de chauffage, c'est un ouvrier de la commune qui intervient.

Rôles, compétences et interactions des acteurs

Utilisateurs

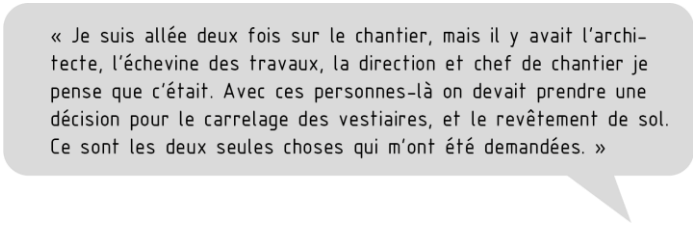
Ici, la directrice interrogée n'arrive qu'en 2015 au poste de directrice mais était présente comme enseignante auparavant au sein de l'école.

La première phase à laquelle elle participe est donc celle du chantier, mais elle n'a pas le sentiment d'une grande implication des utilisateurs dans le processus de conception même lorsqu'elle n'était pas présente à la direction.

Pendant le chantier, la directrice est convoquée une fois ou deux pour effectuer le choix d'un type de carrelage notamment, et participe à l'une ou l'autre réunion de chantier.

Durant les deux premières années de l'occupation, il est également demandé aux enseignants d'effectuer des relevés de températures qui sont ensuite transmis à l'échevine des travaux.

Les utilisateurs regrettent ce manque d'implication et auraient apprécié être davantage impliqués dans les démarches.



« Je suis allée deux fois sur le chantier, mais il y avait l'architecte, l'échevine des travaux, la direction et chef de chantier je pense que c'était. Avec ces personnes-là on devait prendre une décision pour le carrelage des vestiaires, et le revêtement de sol. Ce sont les deux seules choses qui m'ont été demandées. »

Architecte

L'architecte est considéré comme la figure centrale dans les prises de décisions, c'est lui qui effectue la majorité des choix.

Maitre d'ouvrage

Le maitre d'ouvrage joue un rôle important dans la phase d'occupation du bâtiment. Il est chargé de solutionner les problèmes rencontrés et est le principal interlocuteur de l'équipe éducative pour des questions d'entretien et de maintenance du bâtiment.

Celui-ci prend note des informations transmises par la direction et se charge de convoquer un technicien qui se présente à l'école pour réparer le dysfonctionnement signalé.

Le maître d'ouvrage est jugé réactif et compétent quand il s'agit de répondre aux sollicitations des occupants.

« L'administration est assez réactive quand il y a un problème. On a du personnel communal donc dès qu'on a un problème, on nous envoie quelqu'un tout de suite et on fait appel aux personnes qui sont venues installer. »

« Il y a quelqu'un qui s'occupe du système de chauffage, il y a quelqu'un qui s'occupe du système d'eau, ce sont à chaque fois des personnes différentes. Mais voilà, l'administration est réactive pour ça, on a jamais eu de soucis. En général je m'adresse à l'échevine, et soit elle fait la démarche elle-même, soit elle me renvoie vers l'administration »

Impact des éléments techniques sur la gestion et l'occupation du bâtiment

L'interaction des utilisateurs avec les différents équipements est quasiment inexistante et ceux-ci ne sont pas habilités à toucher aux commandes et n'ont dès lors aucune capacité de contrôle de l'environnement dans lequel ils se trouvent.

La compréhension des systèmes reste très vague et n'a pas nécessité la mise en place d'une routine car tout se régule de manière automatique.

« Le plus gros problème ça a été vraiment le chauffage, parce qu'on y avait pas accès et qu'on avait froid, à certains moments de l'année il faisait trop froid. Ça a chipoté longtemps et on a encore chipoté là-dessus, je ne connais pas vraiment dans la spécificité du problème, mais il y a des choses qui devraient se passer et qui ne se passent pas automatiquement apparemment. »

« Tout est automatique »

« Non on ne peut pas toucher. Je pense qu'il y en a un radiateur comme ça dans chaque classe mais on ne peut pas y toucher. »

Confort

Les utilisateurs, mise à part quelques moments où les températures sont décrites comme trop basses, jugent le confort thermique supérieur à celui d'une école traditionnelle.

Plus que des problématiques liées au confort thermique ce sont davantage des plaintes liées au confort d'utilisation qui sont exprimées par les utilisateurs. En effet, aux yeux des

occupants, les problématiques les plus importantes résident dans le manque d'espace de rangement et la capacité d'accueil de l'école déjà dépassée en matière de nombre d'élèves.

Certaines demandes formulées, comme par exemple le souhait de disposer d'un bureau pour la direction dans le bâtiment ou la suppression d'une mezzanine non utilisée au profit d'une classe supplémentaire, n'ont pas été entendues par l'architecte, ce qui est considéré comme plus dommageable et problématique par les utilisateurs.

Malgré des rectifications nécessaires des réglages de certains équipements au début de l'occupation du bâtiment, les conditions thermiques de l'ambiance des classes sont jugées bonnes et le fait de ne pas disposer de commande au sein des classes ne semble pas être une entrave majeure au confort des utilisateurs.

« Mais voilà on est satisfait de la taille des classes, on est satisfait de vraiment beaucoup de choses, et je pense que les enseignantes, quand elles arrivent le matin, elles sont bien conscientes qu'elles travaillent dans un environnement exceptionnel, mais voilà il y a des petites choses qui sont dommage par exemple pour le stockage des équipements par exemple. Le confort est idéal, on serait quand même un peu gonflé de dire le contraire. »

« Mais voilà le matin en arrivant, je pense que quand les enfants entrent en classe, ça s'autorégule avec la présence des enfants, la chaleur corporelle etc, mais en hiver parfois quand on arrive le matin il y a 16/17 degrés. »

« Il y a des regrets, il y aussi beaucoup, beaucoup, beaucoup de positif, parce que les choses sont quand même bien pensées, mais il y a quand même un manque de place pour du rangement. Le réfectoire était trop petit aussi, donc il n'y a que les primaires qui mangent ici, pour les maternelles on a du recréer un petit réfectoire là en haut. »

3.7 Interprétation des résultats école n°1

Processus

Au sujet des rôles et des compétences des différents acteurs, en se focalisant sur les figures principales des utilisateurs, de l'architecte et du maître de l'ouvrage, on constate que les utilisateurs dans les deux cas, sont identifiés comme importants dans les phases s'apparentant à la conception. Ils sont reconnus, de la même manière que dans le schéma concourant et continu, comme possédant une expertise dans le domaine de l'utilisation et de l'occupation, et comme étant les plus à même de décrire leurs besoins en matière d'utilisation. Accompagnés par le maître d'ouvrage, ils définissent donc leurs exigences et demandes pour l'édifice à venir. Ce qui diffère par contre du schéma concourant et continu, c'est que malgré la reconnaissance de cette expertise, leur intervention se limite à cette formulation de demandes ou exigences. Ceux-ci n'accèdent en effet jamais directement à des processus décisionnels ou de choix. Cette absence des utilisateurs dans la prise de décision active s'explique certainement par le fait qu'ils sont jugés, par les autres acteurs, comme ne possédant pas les capacités ou compétences nécessaires pour réaliser les dits choix. Ils sont également fortement mis à distance dans la phase de chantier.

La figure de l'architecte est, elle, plus ambiguë entre les deux discours. Du point de vue du maître d'ouvrage, l'architecte n'occupe pas réellement une position privilégiée par rapport aux autres acteurs dans les phases identifiées comme faisant partie de la conception. Au contraire, l'architecte décrit sa propre position comme centrale, et exprime clairement qu'il n'est pas qu'un simple accompagnateur. Dans la phase de chantier, celui-ci est cependant unanimement reconnu, comme l'acteur le plus important et au centre du processus avec l'entreprise. La figure de l'architecte comme acteur pivot est donc maintenue, même si elle s'estompe légèrement chez le maître d'ouvrage. On ne constate pas de mise à plat des acteurs comme le suggérerait le schéma « concourant et continu », et une hiérarchisation est bien présente.

Le maître d'ouvrage fait l'objet d'une certaine flexibilité ou variation quant à sa participation ou non aux processus décisionnels. Il est par exemple au centre des discussions et négociations lors du choix de l'architecte, mais n'occupe plus de place privilégiée dans les phases ultérieures. Il devient en effet plus passif dans la prise de décision et son intervention

s'apparente plutôt à l'apport des données permettant le choix d'éléments techniques ou architecturaux par exemple. La participation active disparaît, comme pour l'utilisateur, lorsque le maître d'ouvrage n'est plus jugé comme compétent et apte à prendre les décisions.

Impact du processus sur les performances du bâtiment

Evaluation du confort

Le confort est ici apprécié uniquement de manière qualitative et n'est pas objectivé par le relevé de mesures chiffrées.

L'évaluation du confort, même de manière qualitative est rendue particulièrement complexe en l'absence des utilisateurs. En effet, dans ce cas, seul le maître d'ouvrage, qui peut être considéré comme un utilisateur très ponctuel par rapport au temps d'occupation global de l'école, exprime un avis quant au confort.

Dimensions physiques des ambiances

Celui-ci décrit, à propos des aspects physiques du confort, une qualité acoustique et une qualité d'air particulièrement élevée. Il est cependant impossible d'émettre une hypothèse de corrélation entre le processus et les éléments décrits ici.

Aspects comportementaux ou confort de maîtrise

Bien que celui-ci émette des critiques vis-à-vis de l'automatisation du système de régulation du chauffage et de la ventilation, qui pourraient s'apparenter à un inconfort de maîtrise⁵⁹, les critiques émises sont davantage exprimées vis-à-vis de la gestion et de la maintenance pure des composants du bâtiment, plutôt que de leur impact sur le confort ressenti au sein du bâtiment. Il est donc impossible d'émettre une hypothèse de corrélation entre le processus et les éléments décrits ici.

Aspects psychologiques

Les aspects psychologiques du confort ne sont pas évoqués.

⁵⁹ Voir « Théorie de trois confort » d'Amphoux.

Confort d'usage ou confort de commodité

Le confort d'usage n'est pas évoqué.

Présence d'un « Expectation gap » ?

Au vu du caractère qualitatif des données récoltées et sans mesure des consommations, il semble compliqué, comme expliqué dans la partie relative à la méthodologie, d'avancer une quelconque hypothèse en matière de « Prediction Gap » ou d'« Outcomes Gap ».

Au vu du contenu des témoignages des personnes interrogées, il est cependant possible d'adresser l'« Expectation Gap » s'apparentant à la différence ou écart entre les attentes formulées en termes de performances, par les utilisateurs dans les phases de pré-occupation des bâtiments, et la réalité vécue lors de l'occupation de ceux-ci. Ici, à défaut de pouvoir décrire les ressentis des utilisateurs, il semblait tout de même intéressant d'étendre cette définition au maître d'ouvrage, le discours de ce dernier permettant de mettre en lumière certains éléments relatifs à cet « Expectation Gap ».

En effet, malgré l'acceptation du caractère pionnier du projet, le maître d'ouvrage exprime avec le recul, une certaine déception ou mécontentement quant à certains choix effectués. Il décrit notamment, en parlant des regrets et désagréments entraînés par certaines décisions, la surcharge de travail et la convocation nécessaire de techniciens spécialisés pour l'entretien des équipements du bâtiment.

Cette déception, ou écart entre les attentes et la réalité vécue, réside probablement dans le fait, que le maître d'ouvrage, au moment où le choix (d'un élément technique par exemple) est opéré, ne possède pas les compétences ou connaissances qui auraient été nécessaires à la formulation de remarques critiques par rapport à ce choix. **En d'autres termes, l'hypothèse émise ici, est qu'il subit d'une certaine manière, les décisions prises lors des phases de conception, car il ne peut en apprécier les tenants et aboutissants et ce n'est qu'à posteriori, lors de l'occupation de l'infrastructure, qu'il est à même d'en constater les impacts, sur la vie et la gestion du bâtiment. La manière dont est mené le processus, par l'exclusion et l'explication relative de certains choix aux utilisateurs et aux gestionnaires (en ce compris le maître d'ouvrage) du bâtiment, ne leur permet pas d'évaluer les conséquences**

des choix techniques effectués, ce qui a pour répercussion l'apparition de cet « Expectation gap ».

Remarque

Si l'on considère ici que les demandes formulées par le maître d'ouvrage et les utilisateurs, selon lesquelles les principes constitutifs du bâtiment doivent correspondre et nourrir la philosophie de la pédagogie dispensée⁶⁰ au sein de l'école, sont entendues, prises en compte et valorisées lors du processus de conception, et si l'on conçoit que l'inclusion de thématiques relatives à la préservation de l'environnement dans la pédagogie scolaire soit un élément positif, alors, on pourrait éventuellement émettre que le processus de conception et de réalisation aurait, en effet, un impact positif, peut-être pas directement sur les performances comme elles sont définies dans ce travail, mais du moins sur la vie de l'école au sens large.

⁶⁰ Le projet pédagogique de l'établissement a pour thème l'écologie et le développement durable.

3.8 Interprétation des résultats école n°2

Impact du processus sur les performances du bâtiment

Processus

Une des premières choses à noter, en ce qui concerne le processus de conception et de réalisation de l'école 2 c'est la longueur de celui-ci en comparaison avec celui de l'école 1. En effet, dû à un gel des subsides nécessaires à la réalisation de l'école, le processus est interrompu et relancé à diverses reprises, ce qui a pour conséquences, entre autres, le départ d'acteurs présents dès le début des démarches, mais aussi l'arrivée de nouveaux acteurs en cours de processus. C'est d'ailleurs le cas du représentant du maître d'ouvrage, qui ne prend part au processus qu'à partir de la conception du nouveau projet, et du représentant des utilisateurs qui arrive lui, encore plus tard, lors de la phase de chantier.

Dès lors, les phases de conception du projet initial finalement abandonné, et la construction du bâtiment provisoire ne sont décrites que par l'architecte, seul acteur alors présent à ce moment-là.

Celui-ci décrit, dans la phase de conception du projet initial, la constitution d'une cellule locale. La variation dans les profils composant cette cellule locale (utilisateurs, représentants du maître d'ouvrage, l'architecte et autres participants), ainsi que le type de communication qui y est pratiqué (il parle de discussions et de négociations) rappellent aisément les principes de conception dépeint dans le schéma « concourant et continu ». En effet, au sein de la cellule locale, les participants tentent, en apportant leur expertise propre, de définir ensemble, par l'intermédiaire de discussions et de négociations les caractéristiques du projet en devenir.

Ces échanges sont subitement interrompus dès l'annonce du gel des subsides.

Quelques années plus tard et face à l'urgence de fournir aux élèves des locaux pour la rentrée, un projet de bâtiment provisoire est commandé par le maître d'ouvrage à l'architecte. Ici, il n'est pas question d'une quelconque collaboration avec les utilisateurs et la démarche est plutôt comparable aux principes du processus linéaire.

A l'obtention des subsides pratiquement dix ans après les premières démarches effectuées dans le cadre du projet initial, les principes de l'ancien projet sont complètement abandonnés, il est donc nécessaire d'en réinstaurer de nouveaux, et de relancer un processus de conception totalement indépendant de celui établi initialement.

Pour le nouveau projet, la conception est décrite de manière plus ou moins identique à celle de l'école 1. Les utilisateurs ne sont pas directement impliqués dans les processus décisionnels, mais formulent uniquement leurs demandes, non plus directement en collaboration avec le maître d'ouvrage, mais indirectement par le biais de la directrice qui est leur représentante. Leur intervention lors de la phase de chantier est très limitée comme dans le cas de l'école 1.

L'architecte, dans les phases de projet initial, au sein de la cellule locale, ne semble pas occuper une place particulièrement privilégiée par rapport aux autres acteurs. Cependant, dès l'arrêt de cette phase, il reprend dans les démarches, notamment dans la conception du nouveau projet, une figure d'acteur pivot qui s'apparente à celle décrite pour l'école 1.

Le maître d'ouvrage semble lui aussi occuper une position relativement similaire à celui de l'école 1. Cependant, et contrairement à l'autre cas, il n'interagit ici quasiment exclusivement qu'avec un représentant des utilisateurs et non directement avec les usagers eux-mêmes.

Evaluation du confort

Le confort est ici apprécié uniquement de manière qualitative et n'est pas objectivé par le relevé de mesures chiffrées.

Dimensions physiques des ambiances

La représentante des utilisateurs décrit de manière positive les qualités thermiques, acoustiques, et de l'air des ambiances. Elle exprime seulement que la température est parfois trop basse le matin à l'arrivée des élèves. Il est cependant impossible d'émettre une hypothèse de corrélation entre le processus et les éléments décrits ici.

Aspects comportementaux

Le seul moyen dont disposent les utilisateurs en mesure de la gestion de leur confort est l'ouverture et la fermeture des portes et des fenêtres. Bien que ne disposant pas de moyen

de réguler les systèmes de chauffe (présence de petits radiateurs, mais ne peuvent pas effectuer de réglages) ou de ventilation des différentes classes, la représentante des utilisateurs n'exprime pas le ressenti d'un éventuel inconfort vis-à-vis de cette problématique.

Aspects psychologiques

La représentante des utilisateurs exprime souvent le fait de ne « pas pouvoir toucher » aux différents éléments permettant la régulation du confort, mais n'indique pas réellement si cela est source d'un désagrément ou non. Certaines questions se posent alors :

Elle n'en parle pas parce que :

- La maîtrise de l'ouverture et fermeture des portes lui suffit à réguler son confort donc le fait de ne pas disposer de moyen de modifier la température de consigne par un thermostat ne le dérange pas?
- Elle oublie de le mentionner ?
- Cette donnée n'intervient pas dans l'obtention de son confort personnel ?

En parallèle à ces questionnements, à travers le récit de la représentante des utilisateurs, on comprend que l'écolage effectué à l'entrée des occupants dans le bâtiment est assez restreint⁶¹, qu'il est réduit à l'énonciation des injonctions expliquant ce que les utilisateurs ont le droit de manipuler ou non. Si les explications en termes de fonctionnement des différents équipements sont plutôt limitées, parce que l'utilisateur est jugé incapable de les comprendre ou que les informations transmises sont simplement insuffisantes, on peut sans doute avancer que l'utilisateur ne dispose pas de toutes les informations nécessaires lui permettant d'anticiper les conséquences de ses actions sur les conditions de l'ambiance et donc indirectement sur les consommations énergétiques. Dans ce cas, on pourrait émettre l'hypothèse que c'est bel et bien le processus, par l'écolage insuffisant ou l'explication approximative du fonctionnement des équipements techniques, qui impacte négativement les performances énergétiques du bâtiment.

⁶¹ Voir Annexe pour la feuille de consignes distribuée lors de l'écolage.

Confort d'usage

La directrice énonce quelques problématiques handicapant le fonctionnement de l'école, comme notamment le manque d'un bureau pour la direction, la mezzanine jugée inutile alors qu'il manque de place pour des classes supplémentaires, ou encore le manque de stockage récurrent. Ces éléments (besoin d'un bureau pour la direction, besoin d'un maximum de classes, besoin de stockage en suffisance), ont pourtant été clairement exprimés lors de la formulation de leurs demandes, et le maître d'ouvrage n'évoque pas de raisons budgétaires à la non prise en compte de ces demandes, et est même en réalité plutôt de l'avis des utilisateurs en ce qui concerne ces différents points. Dès lors les questions suivantes subsistent :

- Les demandes des utilisateurs ne sont-elles pas prises en compte à cause du processus et du fait de leur participation très limitée aux discussions autour du projet ?
- Les demandes des utilisateurs ne sont-elles pas prises en compte uniquement selon les considérations personnelles de l'architecte ?

Les différentes données récoltées ne permettent pas réellement d'émettre une hypothèse à ce sujet.

Impact du processus sur les performances du bâtiment

Présence d'un « Expectation gap » ?

Comme évoqué au point concernant le confort d'usage, malgré la formulation de demandes claires des utilisateurs, une partie des besoins exprimés par ces derniers n'est pas réalisée dans le projet. Cet élément a pour conséquence, comme l'indique la définition de l'« expectation gap », la formation d'un écart entre les attentes et la réalité vécue des utilisateurs, mais pour les mêmes raisons évoquées pour le confort d'usage, il est impossible d'affirmer que cet écart est dû au processus et non à un facteur différent.

Les mêmes constatations que celles effectuées pour le maître d'ouvrage de l'école 1 en termes d'« Expectation gap » peuvent être formulées ici.

Remarques

On note dans le cas de l'école 2 et dans le discours des trois acteurs interrogés, le caractère conflictuel des relations entre le maître d'ouvrage et l'architecte (les utilisateurs ne faisant pas réellement partie des discussions), suite à la conception et la réalisation de l'école. Bien que ne concernant pas directement les performances du bâtiment, le dialogue conflictuel possède cependant une influence négative et complexifie grandement la gestion du bâtiment. Or, la mauvaise gestion des équipements pourrait en réalité avoir un impact néfaste sur les consommations énergétiques.

L'origine potentielle de ces tensions est parfois décrite par le maître d'ouvrage, comme le résultat de la limite de ses connaissances en matière d'équipements techniques ou de construction. Il n'est en effet pas toujours en mesure de comprendre ou d'anticiper les conséquences des choix de l'architecte sur la maintenance de l'école, une fois celle-ci occupée. L'architecte juge les critiques du maître d'ouvrage comme infondées. L'objectif n'est pas de démontrer lequel des deux aurait raison ou tort, mais bien de mettre en évidence que la persistance d'un conflit prenant certainement naissance pendant le processus de conception et de réalisation, entraîne des conséquences sur la gestion, et donc éventuellement indirectement sur les consommations énergétiques et le confort du bâtiment.

4 Conclusions

Tout au long de ce travail, l'objectif poursuivi était de déterminer l'influence de l'implication des utilisateurs dans les processus de conception et de réalisation de bâtiments à hautes performances énergétiques sur les performances des bâtiments une fois ceux-ci occupés par les usagers. Le terme de « performance » était ici entendu selon les notions de consommations énergétiques et de confort, toutes deux dépendantes de facteurs humains et techniques.

Les limites de l'étude étant fixées à la récolte de données qualitatives avec un focus sur la réalisation d'entretiens, et en admettant la présence d'un nombre certains de biais, ainsi que le caractère non exhaustif de l'étude, il est difficile d'apporter à ce jour, une réponse concluante à la question initiée dans ce travail.

Cependant, à travers sa réalisation, l'étude a permis de mettre en perspective un certain nombre de considérations n'étant pas envisagées au départ :

La complexification accrue des dispositifs techniques présents dans les bâtiments et l'explication relative et limitée de leur fonctionnement aux utilisateurs et au maître d'ouvrage semblent être en corrélation avec une estimation de l'investissement nécessaire à la maintenance de ces équipements en temps, en moyens et en énergie, inférieure à la réalité rencontrée lors de l'occupation et utilisation du bâtiment. En effet, dans les deux cas étudiés, les représentants du maître d'ouvrage expriment que la limite de leurs connaissances au regard des spécificités des équipements techniques installés les rend incapables d'apprécier l'ampleur du travail de maintenance lors de l'occupation du bâtiment.

L'écolage dispensé aux utilisateurs, lui aussi limité et basique, ne permet probablement pas à ces derniers d'anticiper les conséquences de leurs actions visant à modifier les conditions de l'ambiance sur les consommations énergétiques, phénomène pouvant hypothétiquement entraîner une augmentation de ces consommations.

Dans le cas de l'école 1, on observe la relation directe entre la philosophie de conception et de réalisation de l'école sur la pédagogie dispensée au sein de l'établissement et vice versa.

5 Réflexions et perspectives

A défaut de pouvoir offrir une réponse tangible à la question posée, ce travail aura permis, sur un plan personnel, de poser les bases d'une réflexion globale sur la manière de « faire de l'architecture » de nos jours, d'appréhender la question des rôles et des compétences des acteurs s'impliquant dans une démarche de conception, mais aussi d'entrevoir la possibilité d'un changement de paradigme ou du moins la remise en question de la figure centrale de l'architecte dans les processus de conception et de réalisation d'objets architecturaux.

De manière globale, cette étude aura permis de percevoir la complexité des enjeux propres aux mutations actuelles de notre société, la complexité des phénomènes régissant nos interactions, et enfin la complexité de l'objectivation de mécanismes relatifs aux sentiments et aux perceptions de l'individu. Elle aura rendu possible la constatation qu'un élément, ici le processus de projet en architecture, bien que servant un objectif final commun, n'est pas le résultat d'une vérité unique, mais bien de la superposition d'une multitude de réalités propre à chaque acteur y prenant part. Enfin, elle aura permis de supposer qu'il n'existe certainement pas un modèle hypothétique parfait « de faire projet », mais qu'à défaut d'en entrevoir un, certains critères de communication, de collaboration, d'écoute et de partage pourraient permettre d'instaurer une véritable richesse au cœur des processus de conception.

Dans cette optique, différentes perspectives, pouvant s'inscrire dans la continuité de ce travail, peuvent être envisagées, notamment :

- Confronter les conclusions obtenues à partir de données qualitatives avec des mesures quantitatives. Les limites de l'étude ne permettant en effet pas de réaliser des mesures quantitatives chiffrées, il semblerait intéressant de pouvoir analyser le résultat de cette confrontation, et déterminer si les conclusions alors récoltées diffèreraient de celles de cette étude.
- Etudier l'impact d'un processus de conception et de réalisation d'un bâtiment scolaire, sur la pédagogie d'une école, ou comment un chantier ou un projet architectural, au lieu d'être vécu comme un traumatisme, pourrait être porteur d'apprentissages et aider à la sensibilisation des élèves à diverses problématiques.

- Elaborer des plateformes ou des outils communicationnels permettant aux personnes non-initiées à la pratique de projet ou au domaine de la construction, de mieux saisir les enjeux liés aux choix des équipements techniques et d'étudier les conséquences de leur utilisation dans un cas concret.
- Expérimenter au sein d'un processus projet, l'application des principes énoncés dans les schémas « concourant et continu » et « linéaire et séquencé » et observer si l'application de leurs principes dans une situation réelle, aurait une incidence sur les performances du bâtiment une fois celui-ci occupé.

6 Bibliographie

AMPHOUX, P. (1990). *Vers une théorie des trois comforts*. *Annuaire* 90, 27–30.

Bruxelles environnement (2016/2017). *De l'usage des bâtiments en région Bruxelles Capitale : étude ethnographique pour une plus grande maîtrise (de l'ambition, des coûts et de l'usage)*.

DE DEAR, R., & BRAGER, G. S. (1998). *Developing an adaptive model of thermal comfort and preference*.

DEUBLE, M. P., & DE DEAR, R. J. (2014). *Is it hot in here or is it just me? Validating the post-occupancy evaluation*. *Intelligent Buildings International*, 6(2), 112–134.

CARPENTIER, L. (2017). *Inclure l'occupant dans la maîtrise du confort et de l'énergie : contribution à l'étude de la pertinence de la démarche adaptative au service des projets de rénovation énergétique des bâtiments scolaires*, mémoire, université de Liège.

COLEMAN, S., TOUCHIE, M. F., ROBINSON J. B., & PETERS, T. (2018). *Rethinking Performance Gaps : A Regenerative Sustainability Approach to Built Environment Performance Assessment*. *Sustainability*, 10(12), 4829.

ENDRAVADAN, M., THELLIER, F., & MONCHOUX, F. (2004, octobre 6). *Effets du comportement humain sur le confort et la consommation d'énergie dans l'habitat climatisé*.

FARID, A. A., ZAGLOUL, W. M., & DEWIDAR, K. M. (2017). The process of holism: A critical analysis to bridge the gap between sustainable architecture design principles and elements defining Art of Sustainability. *Intelligent Buildings International*, 9(2), 67–87.

HALAWA, E., & VAN HOOFF, J. (2012). *The adaptive approach to thermal comfort: A critical overview*. *Energy and Buildings*, 51, 101–110.

HAMDY, M., HASAN, A., & SIREN, K. (2011). *Impact of adaptive thermal comfort criteria on building energy use and cooling equipment size using a multi-objective optimization scheme*. *Energy and Buildings*, 43(9), 2055–2067.

- HANROT, S. (2009) « Une évaluation de la qualité architecturale relative aux points de vue des acteurs ». La qualité architecturale Acteurs et enjeux, Cahier de RAMAU, no N°5, 111-126.
- HUMPHREYS, M., & NICOL, F. (1998). *Understanding the adaptive approach to thermal comfort. ASHRAE Transactions, 104*, 991-1004.
- HUYBENS, N (1997), *Motiver à l'utilisation rationnelle de l'énergie*, Architecture et climat (UCL), Ministère de la Région Wallonne, DGTRE-service de l'énergie.
- MAESTRONI, M. (2018). *L'efficacité énergétique : Mode d'emploi*. Annales des Mines - Responsabilité et environnement, N° 90(2), 85-88.
- MAJCEN, D., ITARD, L., & VISSCHER, H. (2013, juin 1). *Energy labels in Dutch dwellings – Their actual energy consumption and implications for reduction targets*.
- NICOL, J. F., & HUMPHREYS, M. A. (2002). *Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. Energy and Buildings, 34*(6), 563-572.
- OLIVIER DE SARDAN JP. (s. d.). *L'enquête socio-anthropologique de terrain : Synthèse méthodologique et recommandations à usage des étudiants*.
- RAYNAUD, D. (2001). Compétences et expertise professionnelle de l'architecte dans le travail de conception. *Sociologie du Travail, 43*(4), 451-469
- TERRIN, J.-J. (2009) *Conception collaborative pour innover en architecture. Questions contemporaines*. Paris: l'Harmattan, 2009.
- THELLIER, F., MONCHOUX, F., & ENDRAVADAN, M. (2007, janvier 1). *Prise en compte du comportement adaptatif de l'être humain dans la simulation thermique de l'habitat*.
- THELLIER, F., BEDRUNE J.-P., & MONCHOUX, F. (2012). *Le Confort dans le bâtiment : N'oublions pas l'habitant !* La Revue 3 E. I.
- VAN MOESKE, G. (s. d.) (2013). *Pour des projets de qualité énergétique*, thèse, université catholique de Louvain, chapitres 12 à 14.
- VISCHER, J. (2008). *Towards a user-centred theory of the built environment*. Building Research & Information, 36(3), 231-240.

WHYTE, J., & GANN, D. M. (2001). *Closing the loop between design and use: Post-occupancy evaluation*. Building Research & Information, 29(6), 460-462.

Sites internet :

Guide Bâtiment Durable. (s. d.). Consulté 31 janvier 2020, à l'adresse

<http://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/demarche-participative.html?IDC=9783&IDD=15946>

Guide pratique des marchés d'architecture. (s. d.). Consulté 17 janvier 2020, à l'adresse

<http://www.marchesdarchitecture.be/index.php?s=1>

Energie Plus Le Site. (s. d.) Consulté le 09 avril 2020, à l'adresse <https://energieplus-lesite.be/theories>

7 Annexes

Annexe 1. : Ebauche d'une méthode d'interprétation des résultats obtenus lors des entretiens.

Annexe 2. : Canevas utilisé pour les entretiens

Annexe 3. : Schéma réalisé par le maitre d'ouvrage de l'école 1

Annexe 4. : Schéma réalisé par l'architecte pour l'école 1

Annexe 5. : Schéma réalisé par la représentante du maitre d'ouvrage pour l'école 2

Annexe 6. : Schéma réalisé par l'architecte pour l'école 2

Annexe 7. : Schéma réalisé par la représentante des utilisateurs pour l'école 2 (1/2)

Annexe 8. : Schéma réalisé par la représentante des utilisateurs pour l'école 2 (2/2)

Annexe 9 : Consignes distribuées lors de l'écolage (Ecole 2)

Annexe 1. : Ebauche d'une méthode d'interprétation des résultats obtenus lors des entretiens.

Pour l'étape suivante de la réalisation du travail, l'objectif était de déterminer un moyen de traiter les informations collectées et de pouvoir effectuer d'éventuelles comparaisons entre-elles. Dans cette perspective, deux schémas de références, se basant sur les schémas « linéaire en séquencé » et « concourant et continu » développés dans la partie théorique de ce travail, seront utilisés.

En effet, la schématisation de processus types de conception semblait intéressante car permettant une confrontation arbitraire des données récoltées lors des différents entretiens. Ceux-ci serviront donc de référence pour le traitement des données, et s'articulent selon la logique suivante :

A. Acteurs

a. Caractéristiques, communication et interaction

En ce qui concerne les acteurs, on observe deux attitudes distinctes entre les deux schémas : dans le premier cas, les acteurs participant au processus de conception sont considérés comme initiés à la pratique de projet architectural. Il est entendu par-là, que les acteurs, ici dit « initiés » possèdent, en matière de conception architecturale, un savoir-faire acquis par le biais d'un apprentissage spécifique. En outre, ils développent entre eux des moyens de communications propres, ces moyens de communication étant en effet également le résultat d'un apprentissage. Cette méthode de communication, uniquement basée sur un savoir-faire spécifique, rend compliqué l'intégration d'acteurs néophytes en matière de conception architecturale aux discussions entourant la réalisation du projet. Ne disposant pas des compétences propres au type de communication mis en place, ceux-ci sont dès lors exclus ou passifs au regard du processus de conception.

Dans le second schéma, on observe une diversité d'acteurs plus importante. Ici, c'est un mélange d'initiés et de non-initiés qui s'activent autour de la pratique de projet. Dès lors, la communication n'est plus uniquement le fruit d'un apprentissage spécifique, ni considéré

comme un savoir-faire. Ce type de communication « hybride » induit le développement nécessaire de nouveaux moyens de communication, permettant des échanges productifs autour de la conception. Il persiste certaines interactions entre-initiés, mais celle-ci sont ponctuelles et ne régissent pas l'ensemble du processus de conception. Cette méthode, bien que plus inclusive rend cependant le processus plus complexe.

B. Temporalité

Dans le premier cas, et en référence au schéma linéaire et continu, le processus de conception prend fin à un moment précis, et seule la partie de théorisation et de production d'éléments permettant la réalisation du projet sont considéré comme faisant partie de « l'étape conception ». Celle-ci prend fin dès la livraison, excluant ainsi les étapes de conception et de gestion du bâtiment. On observe également que les initiés sont au centre du processus, que des acteurs extérieurs interviennent seulement ponctuellement dans les négociations et souvent indirectement ou de manière superficielle pour donner leurs avis sur des choix déjà plus ou moins établis.

Au contraire du premier, le second schéma inclus l'intervention de non-initiés. Une diversité d'acteurs est mise autour de la table, les non-initiés font partie intégrante du processus de conception et ne possèdent pas uniquement un rôle passif. En effet, les non-initiés sont véritablement actifs dans les processus décisionnels liés à la conception et n'occupent plus une position secondaire. On observe une diversité dans les échanges mis en place et les phases d'occupation et de gestion du projet sont considérées comme faisant partie du processus de conception, même si celles-ci sont portées par des acteurs différents.

SCHEMA 1

A. ACTEURS

1. CARACTERISTIQUES

- Nombre limité
- Les différents acteurs sont initiés à la pratique de projet et de conception architecturale

2. COMMUNICATION ET INTERACTIONS

La collaboration est principalement opérée par les initiés :

- La communication est un savoir-faire et est le résultat d'un apprentissage spécifique que seuls les initiés maîtrisent
- Les initiés sont les principaux acteurs de la communication, les non-initiés interviennent de manière secondaire

B. TEMPORALITE

- L'étape de conception est limitée dans le temps et n'inclut pas les phases d'occupation et de gestion du bâtiment.
- Les initiés sont les acteurs centraux de la conception, seules quelques interventions de non-initiés apparaissent ponctuellement dans le processus de conception

SCHEMA 2

A. ACTEURS

1. CARACTERISTIQUES

- Nombre important
- Les acteurs réunis forment un mélange d'initiés et de non-initiés à la pratique de projet et de conception architecturale

2. COMMUNICATION ET INTERACTIONS

La collaboration est inclusive et s'adresse au initiés comme aux non-initiés :

- La communication n'est pas toujours le résultat d'une compétence et prend différentes formes en fonction des acteurs qui la pratiquent
- Nécessité de développer de nouveaux moyens de communication abordables pour les non-initiés

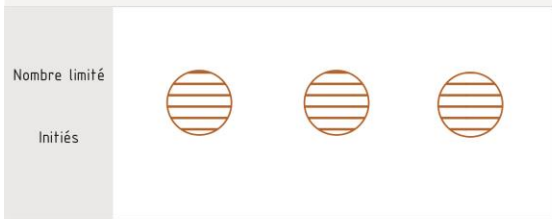
B. TEMPORALITE

- La hiérarchisation initiés/non-initiés s'estompe, tous les acteurs participent activement aux différentes phases du projet
- La conception ne s'arrête donc pas à la livraison mais est bien continue aux travers des phases ultérieures de la vie du projet et comprend donc les phases d'occupation et de gestion du bâtiment

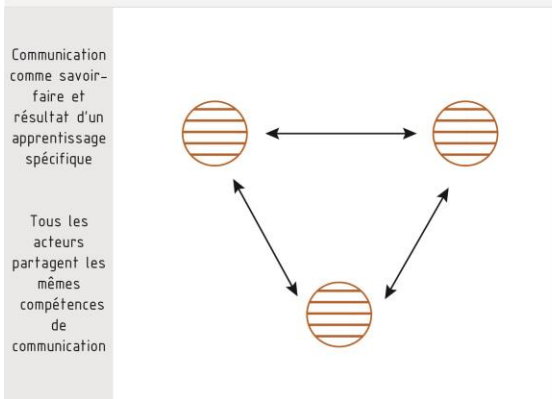
SCHEMA 1 :

A. ACTEURS

1. CARACTERISTIQUES



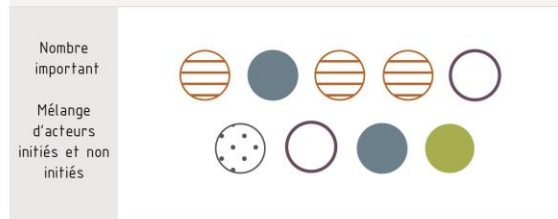
2. COMMUNICATION ET INTERACTIONS



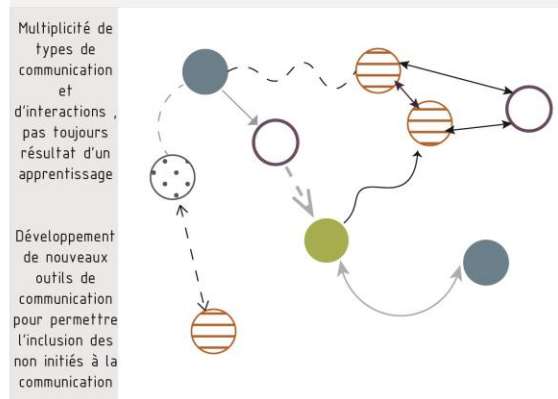
SCHEMA 2 :

A. ACTEURS

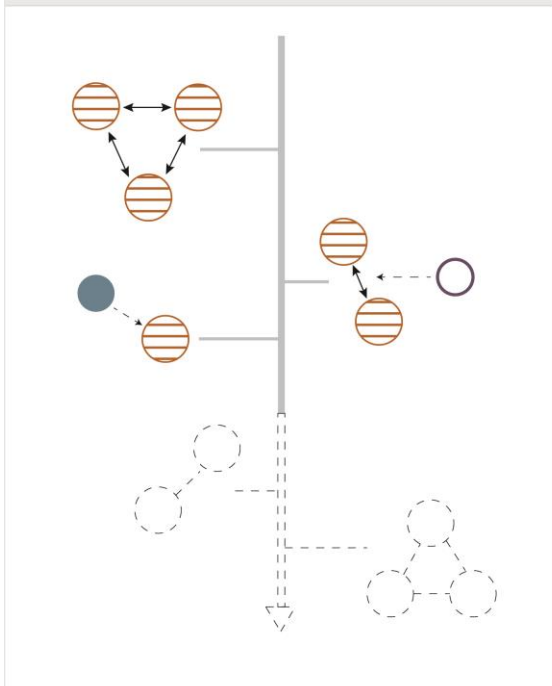
1. CARACTERISTIQUES



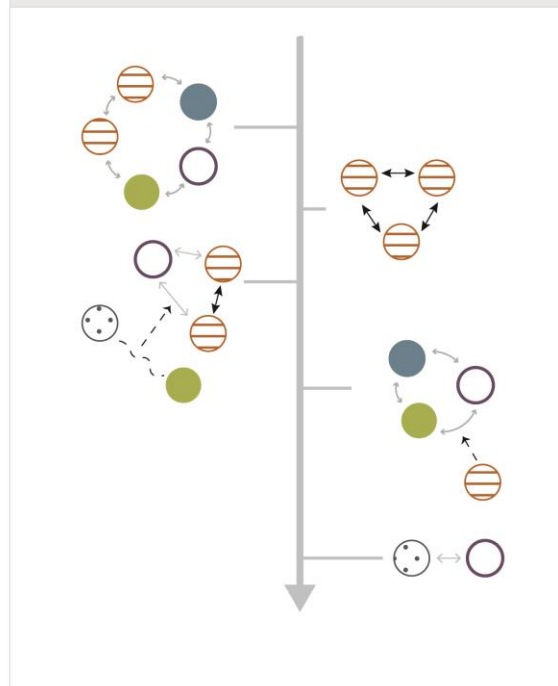
2. COMMUNICATION ET INTERACTIONS



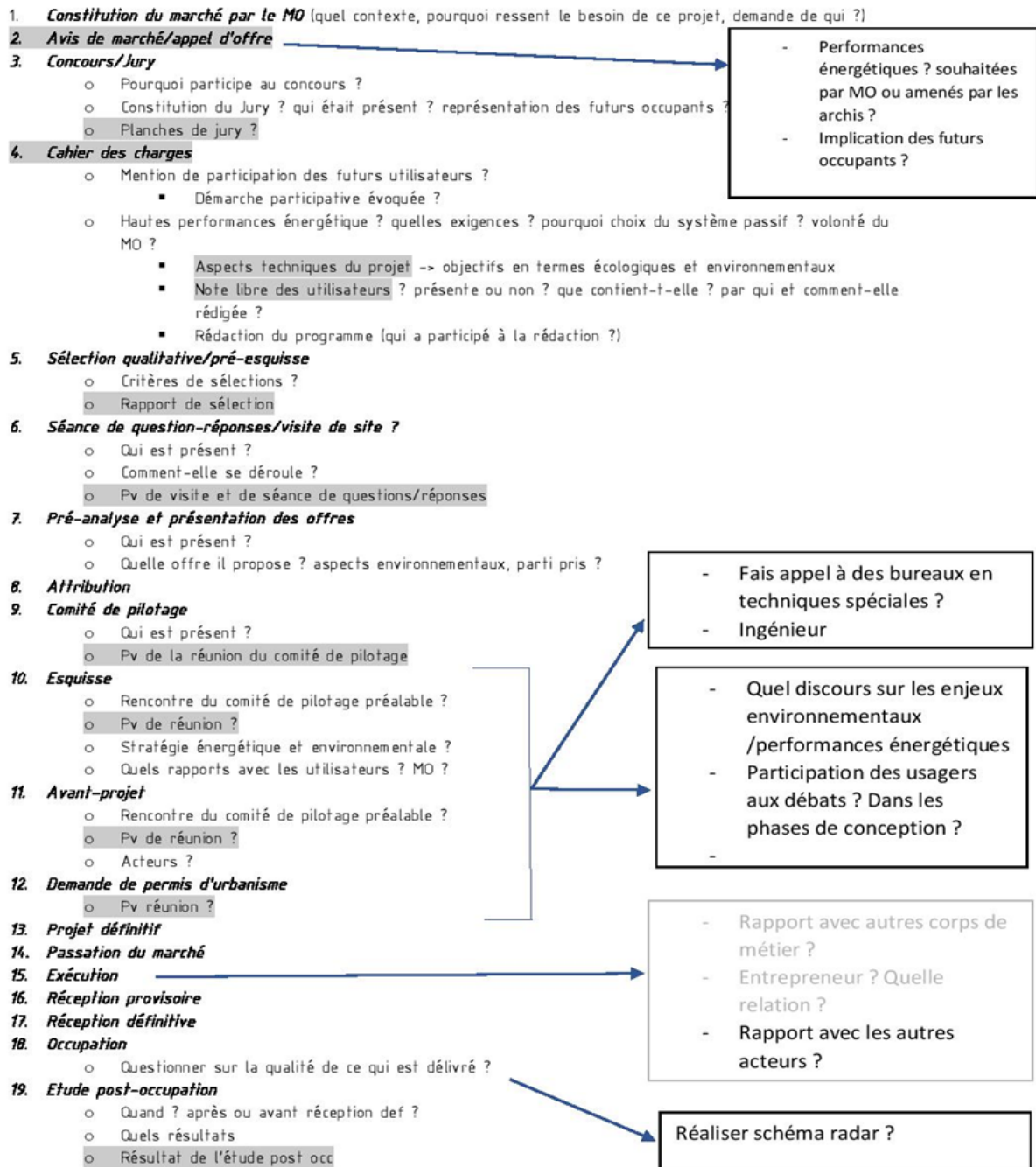
B. TEMPORALITE



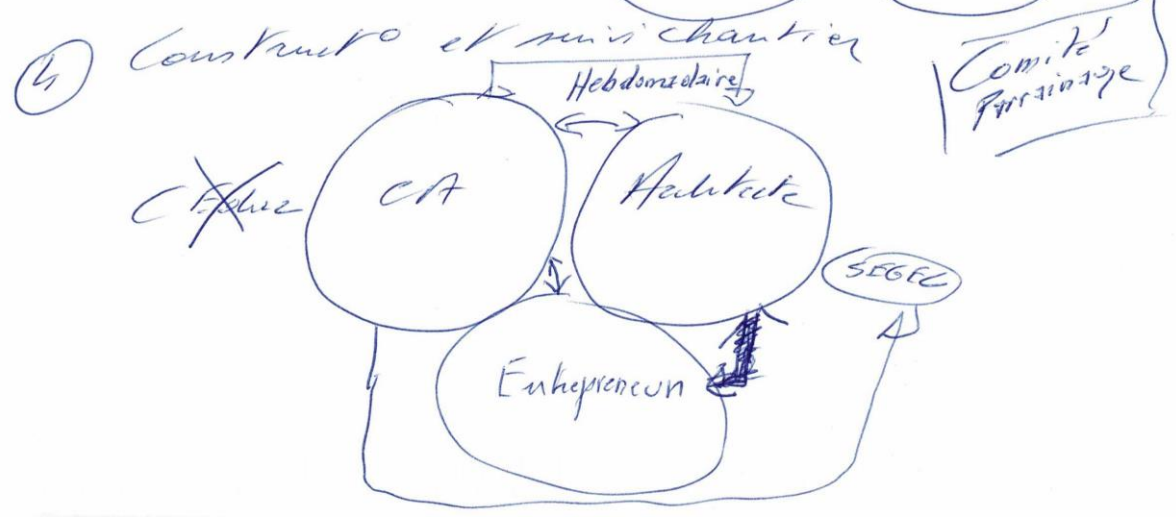
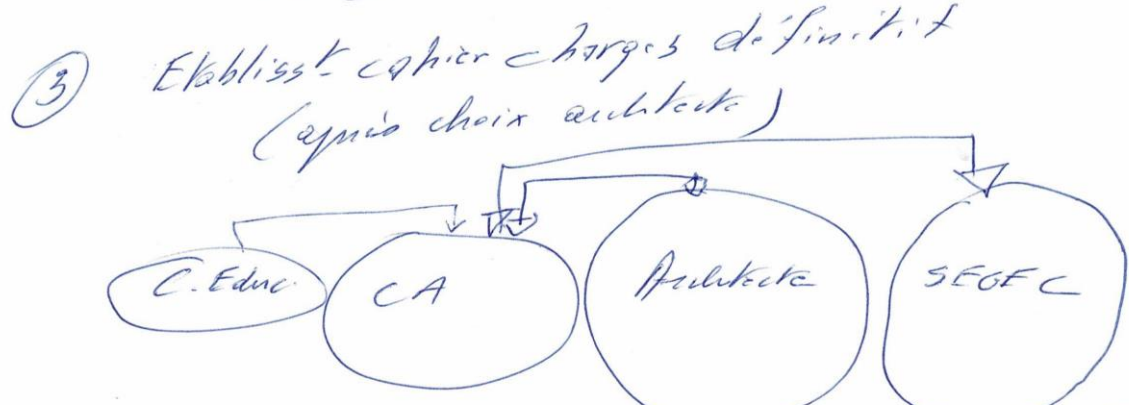
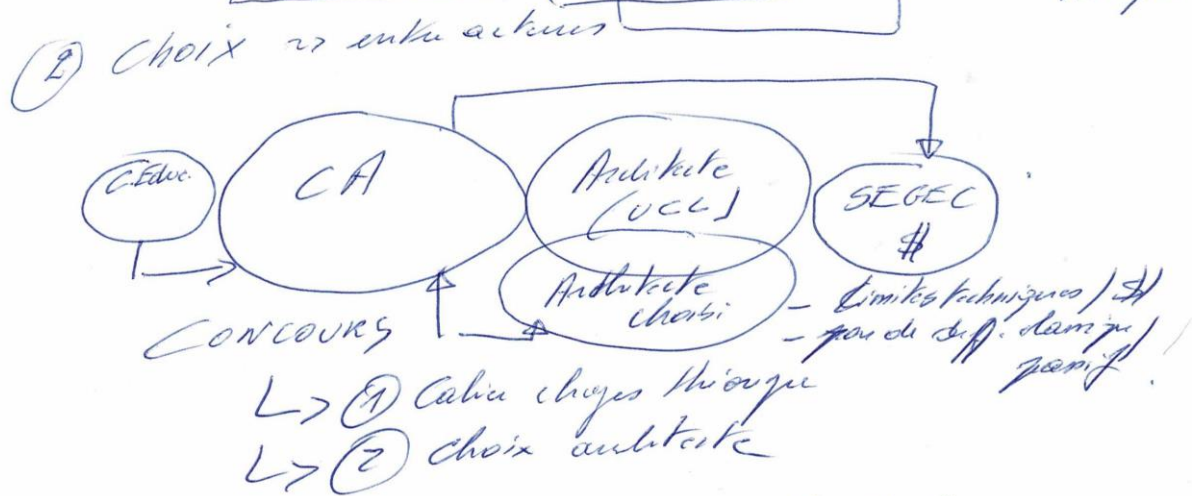
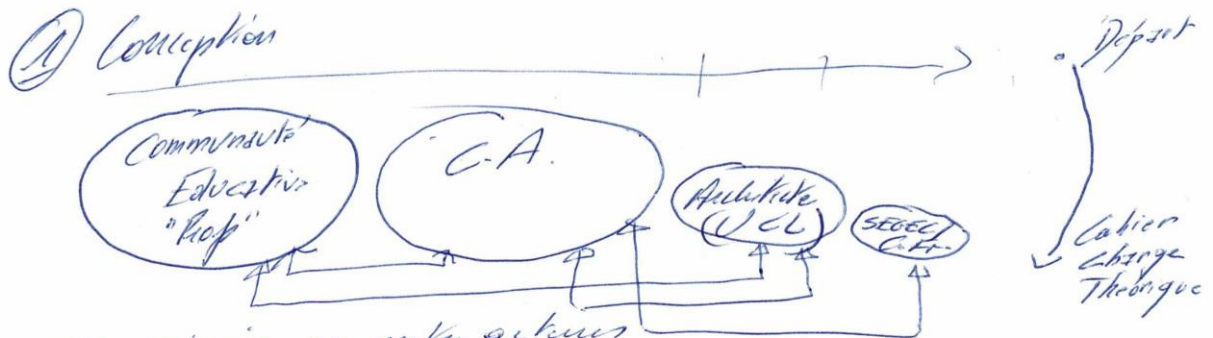
B. TEMPORALITE



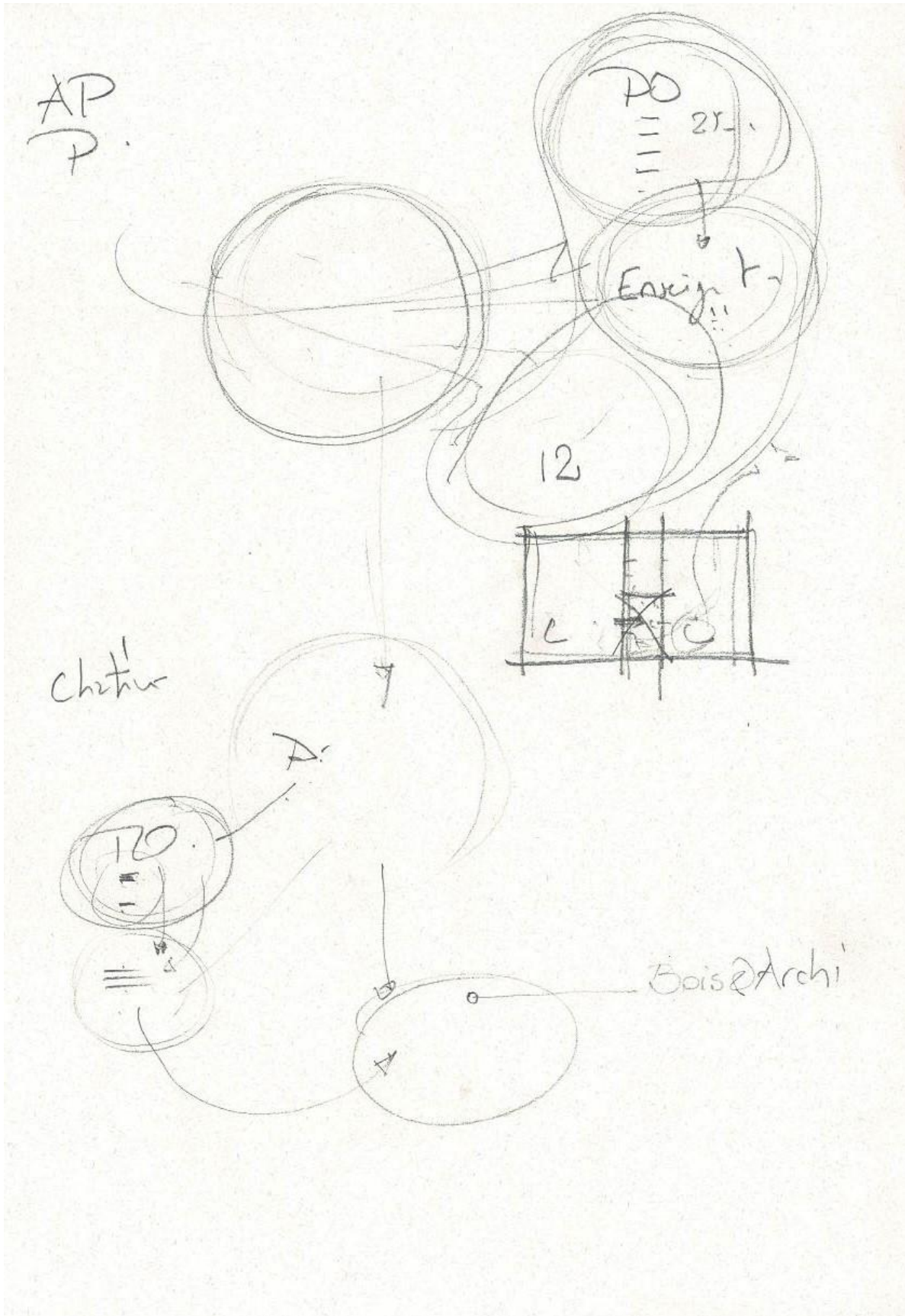
Annexe 2. : Canevas utilisé pour les entretiens



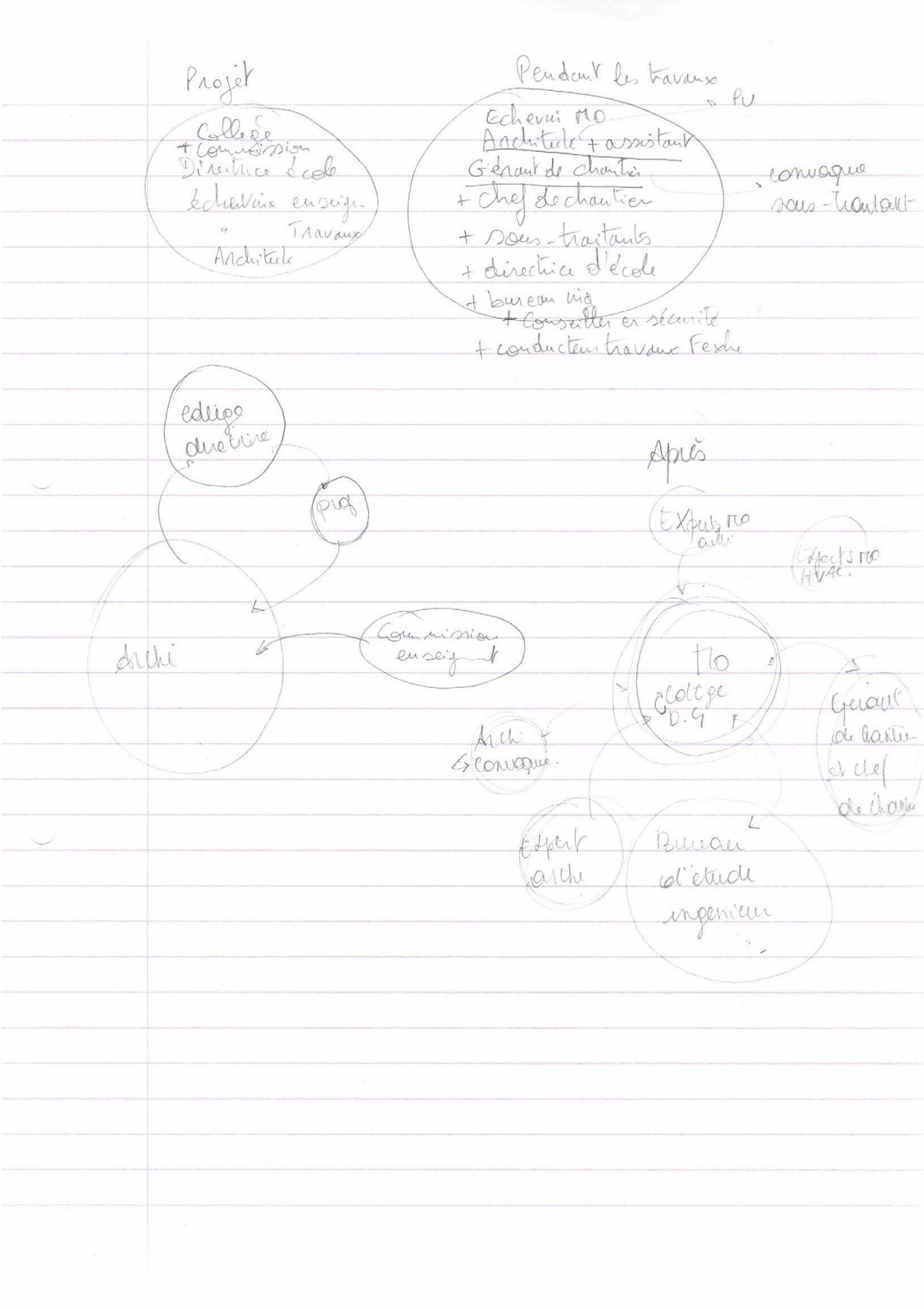
Annexe 3. : Schéma réalisé par le maitre d'ouvrage de l'école 1



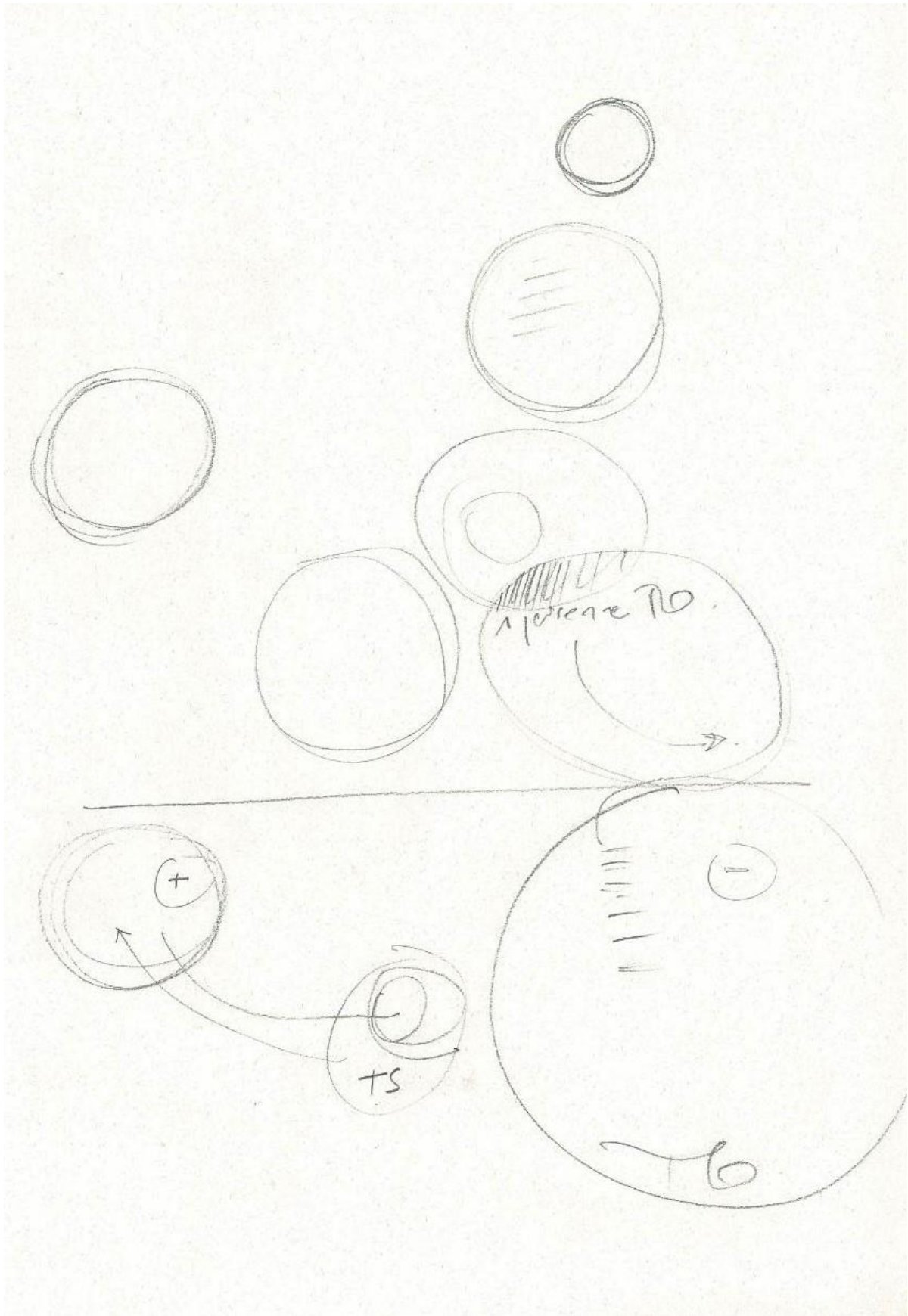
Annexe 4. : Schéma réalisé par l'architecte pour l'école 1



Annexe 5. : Schéma réalisé par la représentante du maitre d'ouvrage pour l'école 2

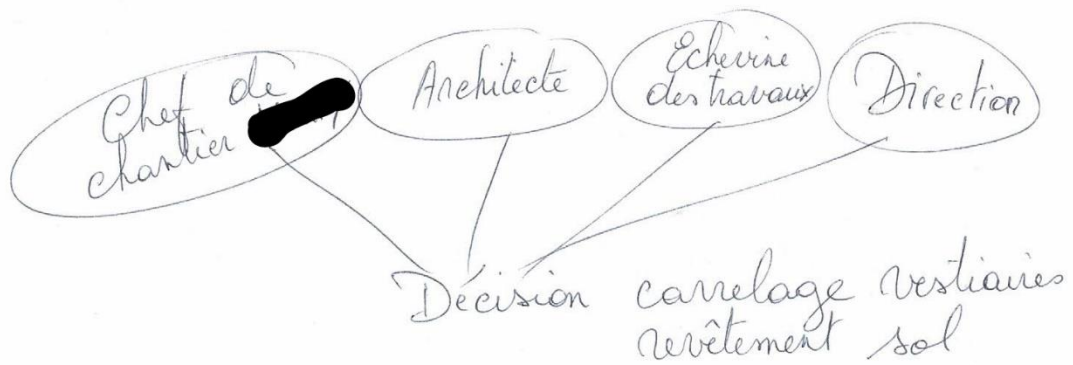


Annexe 6. : Schéma réalisé par l'architecte pour l'école 2

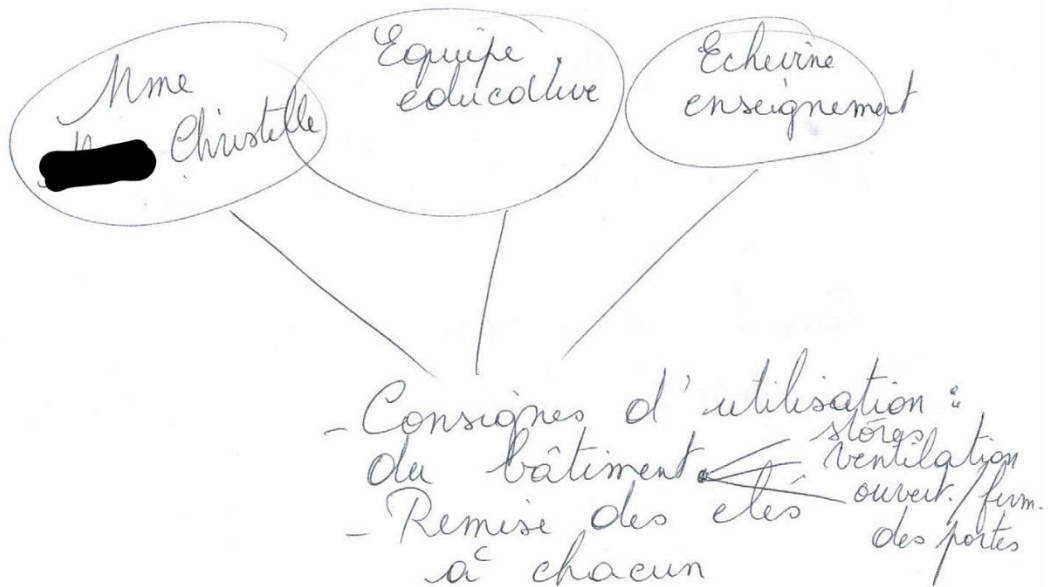


Annexe 7. : Schéma réalisé par la représentante des utilisateurs pour l'école 2
(1/2)

Arrivée à la direction en sept. 2015
Le projet était presque fini



Fin du chantier



Actuellement, si soucis mail ou appel
télé. à Mme [REDACTED] → elle
assure le suivi.

Elle me prévient si intervention
de corps de métier de [REDACTED] le bâtiment

Pendant la 1^{ère} année d'utilisation
les enseignants devaient faire des
relevés de t° 1 semaine / saison
- le matin en arrivant

- après la récréation

Ces relevés étaient ^{rendus} à Mme [REDACTED]

Toute l'année, M. [REDACTED] (un
ouvrier) fait couler les douches
chaque jeudi.

Annexe 9 : Consignes distribuées lors de l'écolage (Ecole 2)

Le 25 août 2016,

NOUVELLE ECOLE PASSIVE à FEXHE-LE-HAUT-CLOCHER

Rentrée scolaire 2016-2017

Introduction :

Nous vous souhaitons la bienvenue dans le nouveau bâtiment et nous vous souhaitons déjà une excellente rentrée.

Comme vous l'avez constaté, les travaux, notamment extérieurs, ne sont pas achevés. Nous sollicitons votre bienveillance et nous faisons appel à votre courage et votre patience pendant cette période transitoire.

La réception intérieure du bâtiment vient d'être effectuée. Quelques travaux, aménagements et réparations sont encore à effectuer par l'entreprise générale.

Vous trouverez ci-dessous quelques consignes à respecter et à faire respecter afin d'assurer la pérennité de ce bâtiment et de garantir son bon fonctionnement. En tant qu'acteurs, nous sollicitons votre entière collaboration afin de relayer, via la Direction, les questions que vous poseriez.

Il va de soi que certaines recommandations sont évidentes mais il sera nécessaire de les rappeler aux enfants ☺

EXTERIEUR :

- Veiller à rester sur les chemins prévus ;
- Ne pas circuler sur les pelouses nouvellement semées ;
- Ne pas nourrir les animaux des voisins (à la demande de ces derniers car ils sont fragiles) ;

ACCES :

- L'entrée du bâtiment se fera uniquement par le sas prévu à cet effet ;
- Les sorties de secours ne doivent être utilisées qu'à cet effet et non comme raccourci ;
- L'ascenseur fonctionne uniquement avec une clé et sert aux personnes à mobilité réduite ;
- L'ascenseur n'est pas un monte-charge, veillez à respecter sa capacité maximale ;
- Les couloirs sont des chemins d'évacuation. Veillez à ne rien entreposer dans les couloirs, ni devant les sorties de secours ;

CLASSES :

- Chaque classe bénéficie d'un équipement de base (armoires, tableau en primaire, panneaux d'affichage,...). Cet équipement est amené à être complété à l'avenir.
- Dans un premier temps, veillez à ne pas punaiser, clouer ou coller sur ou dans les murs et utilisez uniquement les panneaux mis à disposition. Nous étudions des systèmes supplémentaires d'affichage (latte aimantée, latte avec clous à distance de perforatrice pour afficher les travaux de vos petits,...). Ces solutions vous seront proposées lors d'une future concertation.
- Les tableaux sont pourvus d'un film de protection à enlever avant leur première utilisation et de butées arrondis en caoutchouc à laisser en place ;

- Si vous utilisez du mobilier supplémentaire, veillez à protéger les pieds. Vous pouvez demander au service travaux des déchets de revêtement souple afin de protéger le dessous des meubles.
- Toujours fermer les portes des classes pour le confort thermique et pour le système d'alarme ;
- Les clés des locaux vous seront remises avant la rentrée, au plus tard le jour de la rentrée. Bien laisser les trousseaux sur les portes actuellement.
- Revêtement de sol : le caoutchouc est recouvert d'une couche de protection qui va se patiner ;
- Stores : les stores sont commandés automatiquement. Chaque classe bénéficie cependant d'interrupteurs (gris) pour y déroger. En fin de journée, veillez à remonter les stores si vous avez dérogé à la commande.

CHAUFFAGE :

- l'air est amené dans les locaux par les conduits situés aux plafonds. L'air « vicié » est ensuite transféré, via les ouvertures situées dans les panneaux à côté des portes, dans des locaux d'extraction. Veillez à ne pas poser de meuble ou d'objet encombrant devant ces panneaux et évitez que de petites mains n'y glissent des feuilles, bics ou autres objets ! A l'utilisation, si cela s'avère nécessaire, des grilles pourraient être placées à l'intérieur du caisson.
- Le système de chauffage et de régulation du bâtiment est automatique. Une période de deux années est nécessaire pour que son fonctionnement soit optimum. Veillez à ne pas ouvrir les fenêtres (vous ferez entrer la chaleur et il sera plus difficile de la faire partir) ni les radiateurs. Le bâtiment a démontré pendant la période de travaux son confort thermique.
- Une formation technique est programmée et nous relayerons d'éventuels compléments d'informations ou questions le temps opportun.

SALLE DE GYM :

- Le revêtement de la salle est spécifique et différent du reste du bâtiment ;
- On ne peut y circuler que muni de chaussures de gym, anti-traces (enfants et adultes) ;
- La cloison mobile ne peut être manipulée que par les personnes habilitées ;

Nous vous remercions encore pour votre engagement dans un enseignement et un encadrement de qualité et nous vous remercions pour l'attention que vous porterez à la présente.

Bien à vous

Le service Travaux

