

INTEGRATION DU FEEDBACK DANS LA PRODUCTION ARCHITECTURALE DES ESPACES BUREAUX, POUR UNE MEILLEURE QUALITE ENVIRONNEMENTALE INTERIEURE

IMANE JOUD CHABANE, RAFIK BENSALAM, AÏCHA BOUSSOUALIM

Laboratoire Architecture et Environnement –LAE, Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme –EPAU, Alger

imane_chabane@yahoo.fr ; rbensalem@yahoo.com ; aicha.boussoualim@gmail.com

RESUME

La qualité environnementale intérieure (plus connue en anglais sous « Indoor Environmental Quality –IEQ ») des espaces bureaux est tributaire du bien-être des usagers. L'état de santé et de satisfaction des usagers, sont les mesures-clés de cette qualité. Dans la production architecturale des espaces bureaux, aspirer à une grande qualité environnementale intérieure est une chose, mais la réaliser est autre chose. En effet, le schéma de production architecturale d'un espace de vie rassemble un nombre important d'intervenants qui ne se concertent pas toujours sur le projet et ne partagent pas toujours les mêmes connaissances et références. Sous ce schéma, les interventions se succèdent de manière linéaire et d'étape en étape le relais de responsabilité de grande qualité n'est souvent pas assuré. Bien que l'architecte concepteur du projet soit responsable de l'orchestration de tout le processus de production, mais lui-même est acculé de missions et de pressions, souvent difficiles à concentrer et faire converger vers une qualité d'usage. D'autres qualités prennent alors le dessus comme l'esthétique, l'image, la fonctionnalité, l'économie, etc. Alors que sans l'usage la fonction d'architecte n'existerait pas, un lien « ombilical » aujourd'hui rompu, qu'il faudrait reconstituer.

Ce constat de carence est devenu une généralité mondiale. Nombreuses études existent depuis les années 70 remettant en cause cette linéarité pour renouer le lien « ombilical » entre architecture et usage. Dans cet article, nous faisons le constat de carences dans le schéma linéaire, entravant la qualité d'usage des espaces bureaux et nous rapportons de la recherche scientifique un schéma en boucle plus qu'intéressant, qui se nourrit en permanence d'un feedback scientifique sur les projets occupés. Un retour d'expérience pertinent pour l'architecte qui améliorerait la qualité "vécue" des espaces bureaux et éviterait la répétition des erreurs architecturales. Dans cet article, est aussi fait le constat de carence dans le contexte algérien, à travers la lecture des textes juridiques sur les missions de l'architecte et une enquête par questionnaire sur les pratiques d'architectes praticiens. Au bout du constat, la recherche scientifique émerge comme responsable principale de l'amélioration du schéma de production architectural et de la qualité environnementale intérieure des espaces bureaux.

MOTS CLES: schéma de production architecturale, schéma linéaire, schéma en boucle, espaces bureaux, qualité environnementale intérieure -IEQ, bien-être et satisfaction des usagers, feedback, Post Occupancy Evaluation -POE.

1 INTRODUCTION

La forme la plus classique et la plus répandue du processus de production architecturale est la forme linéaire dite modèle « traditionnel » [6] où les étapes se succèdent en cascade (Fig.1). Ce processus commence par la préparation des besoins du maître d'ouvrage, lors de meeting ou autre, et progresse à travers la conception puis la construction pour aboutir finalement à l'occupation de l'édifice livré.

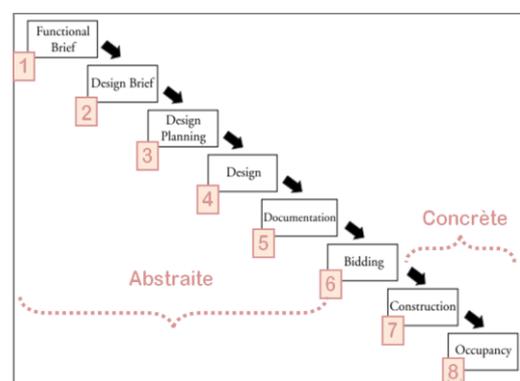


Figure 01: Modèle linéaire de la succession des étapes de production architecturale [6]

Ce schéma se divise en deux parties : une partie « abstraite » regroupant les six premières depuis l'intention des propriétaires jusqu'à la soumission du projet par l'architecte, et la seconde partie « concrète » regroupant les deux dernières étapes de construction et d'occupation du projet. Les acteurs de ces étapes interviennent de manière successive, en fonction des exigences de chaque étape. Le **promoteur ou propriétaire** exprimant ses intentions à l'architecte chargé de la conception du projet, puis **l'architecte** (ou l'équipe d'architectes) chargé de comprendre le souhait de son client (*design brief*), d'effectuer la programmation en fonction des potentialités et ressources du site, travaillant notamment avec des sociologues et économistes, de la commande du client et de ses connaissances du type d'espace demandé (*design planning*). Puis cet architecte passe à l'étape d'étude conceptuelle où il concrétise toutes les connaissances abstraites sous forme d'un projet (*design*) en concertation et en études convergentes pluridisciplinaires d'ingénieurs et consultants de différents profils liés à l'architecture. Le résultat de cette formalisation du projet est représenté en dessin compréhensible (*documentation*), qu'il soumet aux parties concernées notamment le client et les autorités liées au projet (*bidding*). Intervient alors le **constructeur ou entrepreneur**, chargé de réaliser le projet accepté et de traduire sa représentation graphique en espace réel des fondations aux couvertures (*construction*). Cette opération ne peut se réaliser convenablement que sous le suivi vigilant de l'architecte concepteur, le mieux placé pour palier aux inconvenances entre dessin et terrain et redresser le cours de la réalisation en cas de grands problèmes en termes de technicité, gestion de temps, etc. Enfin, une fois le produit architectural fini et livré, les **usagers** s'y installent et deviennent avec les **gestionnaires**, chargés de l'entretien et la maintenance, les occupants de l'édifice (*occupancy*). Ces derniers acteurs vont donc subir et agir sur l'espace réalisé et c'est leur satisfaction qui déterminera la qualité environnementale intérieure de l'édifice.

2 LES CONSEQUENCES DE LA LINEARITE DU SCHEMA DE PRODUCTION ARCHITECTURALE

Il est clair que la responsabilité de l'architecte est très importante car pas moins de sept étapes sur huit lui reviennent (revoir fig.1). Même si en coordination pluridisciplinaire avec d'autres acteurs, il reste le **coordonnateur** qui doit aboutir à une formalisation concrète d'idées abstraites et qu'il doit suivre jusqu'à la livraison finale du projet pour palier aux changements nécessaires d'adaptation au site. Lorsque sa mission s'arrête à la livraison, nous sommes justement dans le schéma LINEAIRE, figuré plus haut. Sans retour sur l'espace produit pour y évaluer le décalage entre la qualité d'usage "projetée" et celle "vécue". L'architecte ne pourra donc intervenir sur l'ajustement des erreurs du cas en question et ces erreurs se répéteront forcément dans les projets futurs.

Ces erreurs sont dues souvent au fait que les acteurs du

schéma linéaire, ne puisent jamais leurs connaissances des mêmes sources et références et ne procèdent pas systématiquement à des échanges ou coordination de leurs connaissances respectives. Les intérêts et objectifs de ces intervenants étant souvent différents, cela engendre plusieurs possibilités d'erreurs, d'omissions de négligence ou d'irresponsabilité, parfois bien coûteuses aux gestionnaires et non sans effets négatifs sur les usagers [9].

Quelques cas de figure, rapportés en littérature scientifique, peuvent illustrer ces erreurs architecturales. Elles peuvent incomber aux ingénieurs et leur tendance à la standardisation ; ou à l'entrepreneur constructeur face au budget insuffisant alloué aux matériaux ou aux délais pressés de finalisation.

2.1 Un système d'aération passe-partout

Face à la méconnaissance des architectes et leur manque d'exigence, conjugués souvent au faible budget alloué au volet technique, les ingénieurs se tournent fortement vers la standardisation. Dans le cas de la ventilation mécanique ou le HVAC système (Heating Ventilation & Air-Conditioning system), les ingénieurs appliquent généralement des formules routinières dans la conception des systèmes de distribution de l'air à travers un édifice. Ces mêmes conceptions sont agrandies pour les grands édifices et réduites pour les petits édifices. La quantité de mètres carrés à ventiler détermine la longueur et la largeur des conduites, qui déterminent par conséquent la puissance de l'équipement. **Plus les caractéristiques et détails de l'installation sont standardisés, moins cher est le système à concevoir et installer.**

Un exemple concret, courant à Alger, illustre cela : la centralisation du HVAC système indépendamment de l'orientation des espaces, qu'ils soient exposés ou pas à un apport important de chaleur qu'est l'ensoleillement direct [2]. Cela engendre des plaintes du manque d'aération et d'une chaleur insupportable de la part des occupants des bureaux exposés au soleil, en saison chaude. En même temps, les occupants de bureaux non-exposés au soleil se plaignent d'excès d'aération, obstruant les amenées d'air par du papier scotché au plafond. Ils se plaignent aussi de grand froid, pouvant même prévoir un habit de plus en plein été. **L'effet de serre engendré par le vitrage dans les bureaux exposés au soleil, augmente sensiblement la température de l'air évacué des bureaux à la fois nord et sud, engendrant un retour d'air très chaud auquel le système d'aération doit réagir en refroidissant avec plus d'énergie l'air neuf (voir Fig.2), qui une fois soufflé reste insuffisant pour les occupants des bureaux ensoleillés et excessif pour les occupants de bureaux non-ensoleillés.** [2]

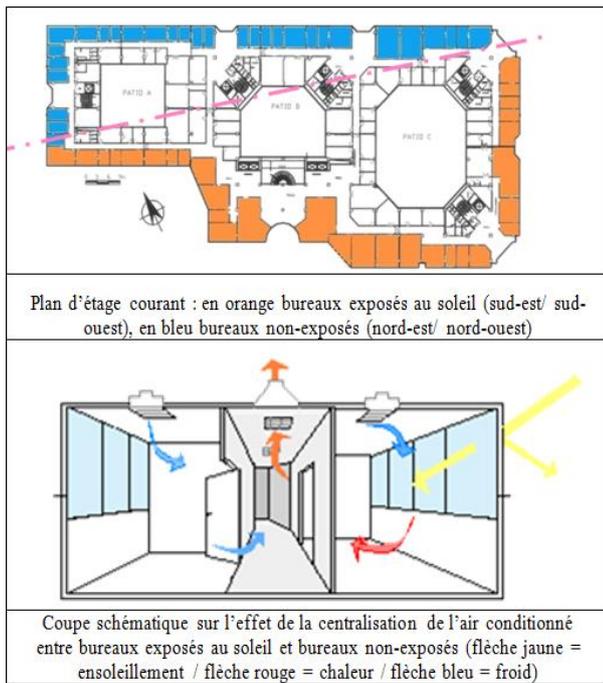


Figure 02 : La centralisation du HVAC système dans un immeuble de bureaux à Alger [2]

Dans ce cas de figure, une décentralisation du HVAC système semble plus que nécessaire. Avec les années d'occupation, le budget réduit au moment de l'installation s'est largement multiplié avec la consommation énergétique incommensurable de l'HVAC système centralisé. Ainsi que l'inconfort subi par les usagers qui ne peut qu'engendrer une baisse de productivité et des effets non-négligeables sur leur santé.

Même si d'aspect technique, cette erreur qui se répète dans les édifices de bureaux, incombe à l'architecte. Son retour sur une de ses réalisations pour y évaluer le confort des usagers, aurait rapidement révélé cette erreur et le rendrait ainsi, dans ses projets futurs, plus convainquant auprès du maître d'ouvrage sur le budget technique et plus exigeant envers l'ingénieur sur des solutions mieux adaptées.

2.2 Des erreurs de construction

L'étape de construction est cruciale où de nombreux changements sont effectués, certains sous forme d'ordres de changement approuvés par l'architecte et le maître d'ouvrage, **mais d'autres simplement glissés suite à des discussions verbales, ou parfois sans contrôle ni approbation, du propre de l'entrepreneur.** Cela revient au fait que l'entrepreneur a ses propres priorités et son propre agenda pour que le travail soit fini. Dans ce cas d'ailleurs, plus l'édifice est grand et complexe, plus nombreux sont les changements de fin de réalisation que le constructeur entreprend pour accommoder les conditions imprévues qui pourraient augmenter les coûts et allonger le temps de réalisation de l'édifice. C'est pourquoi un contrôle continu de la construction est plus que nécessaire et non pas par d'autres architectes qui ne connaissent pas le projet, comme c'est souvent le cas, mais par les architectes et

ingénieurs concepteurs.

Un exemple souvent cité en littérature scientifique illustre cela [9] : un édifice de bureaux du gouvernement canadien, bien que ancien mais devenu légendaire par les erreurs révélées dès son occupation. L'édifice « les terrasses de la chaudière » (Ottawa) a été conçu haut et **hermétique** avec des façades en brique rouge. L'année même de son occupation en 1979, ses occupants ont refusé de continuer à y travailler, se plaignant d'un air intérieur pollué. Les premiers prélèvements d'échantillons-tests de l'air intérieur n'ont montré aucune contrainte, et l'équipe d'experts a déclaré que les conditions dans l'édifice étaient acceptables. Mais les plaintes des occupants s'intensifiaient et quelques mois plus tard, certains occupants prenaient de longs congés de maladie et d'autres effectuaient leur travail à la maison afin d'éviter l'édifice. Une année plus tard, de nouvelles plaintes ont porté sur de mauvaises odeurs propagées dans l'édifice. A ce moment là, une seconde enquête a permis de découvrir qu'un **regard de drainage d'égout manquait au bas d'un des ascenseurs. Conçu dans le projet mais omis durant la construction, l'erreur a apparemment engendré de mauvaises odeurs, causant des nausées, vertiges et maux de tête parmi les travailleurs.** Elle a été corrigée, mais les symptômes et les plaintes d'air pollué, ont longtemps persisté après. Plus tard, face aux plaintes persistantes, de nouveaux tests de qualité d'air ont été effectués. **Les résultats ont dangereusement révélé des taux élevés de formaldéhyde¹ et de trichloréthylène²,** des gaz connus pour leur toxicité.

¹Le formaldéhyde est une base peu coûteuse qui entre dans la composition chimique de nombreuses matières comme les bois agglomérés, des papiers, des textiles, etc. Il est considéré comme un « aérocontaminant » et donc un polluant mais au vu de sa biodégradation rapide sa concentration extérieure est plus souvent inférieure à celle intérieure. En 1985, l'OMS a recommandé une teneur inférieure ou égale à 0,12 mg/m³ d'air intérieur dans les maisons et les bureaux. La fumée de tabac est la plus importante source de formaldéhyde dans l'air intérieur, qui peut être engendrée aussi par les panneaux agglomérés, les mousses isolantes urée-formol, les matériaux de revêtement de surface, (moquette, peinture, tapis, etc.), les enduits préservateurs de bois, surfaces plastiques, produits nettoyants pour sols ou désinfectants, etc.. Les effets sur la santé du Formaldéhyde sont connus depuis bien longtemps, d'ailleurs **les mousses urée-formol d'isolation thermique ont été interdites au Canada en 1980 et aux USA en 1982**, car sa concentration augmentait avec l'augmentation de la température et l'humidité, fluctuant dans la journée et selon les saisons. Le formaldéhyde est considéré par évidence, comme cancérigène pour l'animal et « probablement » cancérigène pour l'Homme. Le renouvellement d'air par une ventilation régulière avec air neuf est une solution. Ainsi que la présence de plantes qui ont un grand pouvoir de filtration de l'air intérieur, comme l'a démontré la NASA dans ses expériences. . [3]

²Trichloréthylène (TCE) : c'est un gaz qui devient toxique en dépassant 1 mg/m³ d'air, durant une exposition de 24 heures (selon l'OMS). Il entre dans la composition des encres, peintures, laques, vernis, adhésifs, etc. Il est connu pour son effet cancérigène hépatique probable. Pour sa filtration, la plante du « Lierre » est une plante efficace, diminuant sa concentration dans l'air. [3]

A ce moment là, l'édifice était complètement occupé, et près de 6000 travailleurs y étaient affectés. On rapportait des plaintes sur la température intérieure inconfortable, manque d'air, conduites bruyantes, maux de tête, épuisement et maux de gorge. La cause de cette pollution toxique potentielle a été attribuée à l'usage d'un isolant thermique en **mousses d'urée-formol, pourtant reconnu pour sa toxicité et interdit d'usage au Canada et aux USA. Mais l'entreprise de réalisation n'y a pas fait cas.** A la fin de l'année 1981, les journaux ont rapporté des réclamations de travailleurs sur des taux élevés de fausses couches et grossesses à risques.

En 1985, les travailleurs se plaignaient toujours et une des dernières études commissionnées a enquêté en profondeur sur le dispositif d'aération (hermétique), notamment là où le système de traitement d'air mélange l'air aspiré de l'extérieur (air neuf) avec une portion de l'air tiède de retour, de circulation à travers l'édifice. L'étude a révélé que **l'espace où s'effectue ce mélange n'a pas été correctement construit. Des morceaux de béton bloquaient le retour du cours d'air renouvelé dans l'édifice. L'air soufflée dans les espaces bureaux n'était donc pas renouvelé et rafraîchi par l'air frais aspiré de l'extérieur et n'était pas soufflé en volume correcte.**

Cet exemple est loin d'être unique, il est très **représentatif du manque de contrôle de la construction conformément au projet conçu et de l'irresponsabilité de l'entrepreneur et de l'architecte qui devait assurer le suivi.** Plus de contact avec les architectes et ingénieurs, ainsi que le **feedback de projets après occupation, permettrait aux entrepreneurs (et tous les autres intervenants) de prendre au moins conscience de la gravité des erreurs qu'elles soient volontaires ou involontaires.**

2.3 Un nouvel aménagement au moment de l'occupation

Souvent, le décalage entre conception en amont et aménagement en aval peut être problématique. Chabane [2] rapporte l'exemple d'un édifice hermétique à Alger, conçu et réalisé pour abriter une organisation en bureaux paysagers avec une installation conséquente des conduites et bouches d'aération (soufflage et récupération). Puis au moment de l'installation, il y a eu changement d'aménagement avec organisation en bureaux cloisonnés, qui nécessitent un dimensionnement et une répartition différente des bouches et conduites d'aération. Les conséquences de ce changement ont été fortement exprimées par des plaintes des usagers sur le manque d'aération, grande chaleur, ou trop d'aération et grand froid, bruit des conduites (surdimensionnées), etc. Au final, les gestionnaires de l'espace se sont retrouvés avec des espaces en manque d'aération, ou en excès d'aération ou en absence totale d'aération. Un chaos qui ne pouvait qu'affaiblir la qualité environnementale de ces espaces bureaux.

3 LE SCHEMA EN BOUCLE, UNE SOLUTION PERTINENTE

Le schéma linéaire de la production architecturale, coupe l'architecte du "projet vécu", en usage. Il coupe le "cordon ombilical" entre l'architecte et l'usager, alors que la fonction d'architecte sans le bien-être de l'usager, n'existerait pas. Afin de reconstituer ce "cordon", **le feedback est plus que nécessaire**, à travers des évaluations de qualité d'usage après occupation. Ce feedback n'existe souvent que dans l'enceinte des centres de recherche (universitaire ou autres) et ne parvient que rarement aux architectes, alors qu'il devrait être vulgarisé et diminuer les erreurs de production. Ces publications de feedback sont souvent restreintes à des revues scientifiques financièrement inaccessibles et méthodologiquement trop détaillées, à ennuyer l'architecte praticien. Reste alors des sources documentaires inopportunes car elles ne portent souvent que sur des aspects esthétiques et techniques des projets, bien loin des besoins des usagers (projets archivés, revues et magazines d'architecture ou logiciels d'évaluation). Les projets archivés sont souvent inaccessibles et dans le cas contraire, ils s'arrêtent à la livraison du projet sans mention aucune de l'après-occupation. La majorité des bureaux d'étude abondent de revues et magazines qui font la promotion plastique et technique d'œuvres architecturales, souvent luxueux pour leur haute qualité d'impression mais pauvres en critique et analyse de projets car ils s'arrêtent à la conception ou à la livraison du projet mais jamais au-delà. Quant aux logiciels d'engineering ou de simulation (tels que RADIANCE pour l'évaluation d'éclairage, ou ESP-r pour les mesures de performance énergétique), ils pourraient constituer une source de feedback technique intéressante de par leur puissance mais leur complexité les rend souvent inaccessibles à la majorité des architectes et les situations chiffrées qu'ils simulent ne peuvent exprimer le ressenti ou la perception des usagers. [6]

Après livraison du projet et occupation des lieux les problèmes surgissant, vont nécessiter la consultation d'architectes pour résoudre ces problèmes. Malheureusement, d'autres architectes que les concepteurs-mêmes sont consultés. Au lieu de faire appel aux architectes d'origine qui ont réalisé l'édifice et qui sont plus aptes à corriger des erreurs ou améliorer des performances ; les propriétaires font plutôt appel à d'autres consultants privés pour évaluer et suggérer des solutions. C'est pourquoi **les leçons acquises des enquêtes privées n'atteignent généralement pas le cycle du processus de réalisation en feedback et cela implique souvent que les mêmes problèmes se répètent.** [6]

Face à cet état de fait, la recherche revendique un « savoir » objectif et accessible aux praticiens qui ne peut se construire que sur la base d'une recherche systématique avec des outils méthodologiques précis, notamment l'observation, l'entretien, le questionnaire et les mesures de variables physiques, etc. Bref, un feedback bien connu aujourd'hui sous le nom de « Post-Occupancy Evaluation – POE », traduit en français par « Evaluation Post Installation ». Une approche ancienne en recherche environnementale (depuis les années 60), qui s'applique à

tous types d'espaces produits et permet de constituer un savoir cumulé accessible à tout concepteur. Mais à cette solution, s'opposent quelques entraves chez l'architecte praticien [8] dont essentiellement une phobie de la recherche scientifique, impliquant qu'il se contente du savoir pratique limité (une sorte « d'aide-mémoire ») et se détourne de l'obligation d'apporter des preuves à ses actions. Une production basée essentiellement sur l'expérience et l'intuition personnelle, engendrant un effet mystique autour du projet et rendant difficile la remise en cause par le client. Aussi, dans la majorité des villes du monde et notamment à Alger, la prestation de l'architecte ne comprend pas l'évaluation post-installation et dans le budget alloué au projet, aucune part n'est attribuée à cette évaluation. Les architectes ne reviennent donc jamais ou que très rarement sur leur production occupée, pour analyse.

La solution serait donc l'élaboration d'une base de données, une référence de connaissances mise à disposition des architectes et tous les autres intervenants dans la production de l'espace architectural. Une source commune où figurent les retours d'expérience de nombreuses réalisations de projets d'espaces de bureaux et où santé et bien-être des usagers constitueraient la référence de mesure de qualité. Le schéma linéaire se transformerait alors en une boucle, diminuant le risque d'erreur architecturale (Fig.3).

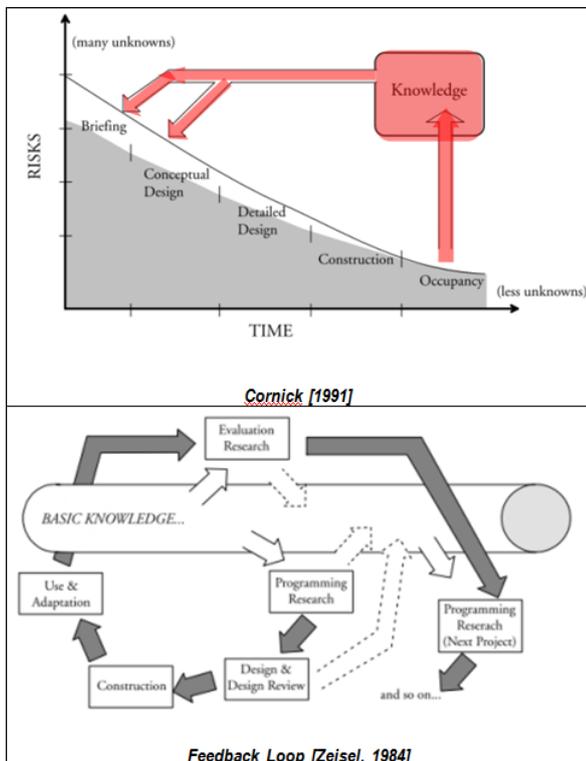


Figure 03: Révision du schéma linéaire de production architecturale en intégrant le « feedback » de connaissances. [6]

En Amérique du nord, la POE a dépassé le domaine académique, investissant depuis bien longtemps les institutions publiques comme : la « US General Services Administration », « Administrative Office of the US Courts », « Public Works Canada », etc. 50.000 POEs ont été dénombrées aux USA, jusqu'au début des années 2000 [10]. En Europe aussi, nombreux programmes ont été initiés afin d'intégrer l'évaluation des édifices après installation et fonctionnement, dans les politiques d'évaluation des environnements bâtis avec un avant-plan d'intérêt public. D'autre part, dans le domaine privé, nombreux bureaux d'étude ont initié des programmes où ils évaluent la performance des édifices parmi les services qu'ils offrent à leurs clients.

Les exemples de mise en pratique de la POE sont catégorisés par les chercheurs en cinq thématiques, selon leurs objectifs ou leurs portées : « pour réglage ou ajustement de la qualité » ; comme diagnostic pour « corriger l'erreur » ; « pour tester l'innovation » et enfin « constituer une base de données pour maintenir la qualité » [10].

3.1 Ajustement de la qualité

L'ajustement après occupation des lieux, concerne la qualité vécue et fonctionnelle de l'édifice. Comme exemple, l'Etat américain a lancé le plus grand programme de construction de **160 nouvelles cours de justice. Chaque projet construit et occupé a été soumis à une POE**, par une équipe d'enquêteurs à travers des entretiens et l'observation de l'activité des usagers à l'intérieur. Ces POEs ont été utilisées pour **améliorer et affiner la qualité vécue dans les tribunaux**. A l'issue de cette initiative, le « guide américain de conception de tribunaux » (« US courts design guide ») a été révisé et actualisé. C'est devenu un document indispensable aux juges, architectes, gestionnaires de projet et consultants dans la projection et construction de nouvelles cours de justice. Dans un autre exemple pertinent, une entreprise américaine de fabrication de médicaments (Ciba-Geigy) a entrepris la construction d'un grand laboratoire de recherche à New York. Pour cela, le BET d'architecture et d'engineering (firme HLW) ainsi que l'entreprise de réalisation (Sordoni Skansa) choisit, devaient remplir trois conditions pour encaisser le profit qui devait leur être dû à l'issue du projet. Les trois conditions consistaient à : livrer l'édifice à temps sans aucun retard ; livrer l'édifice sans aucun surplus de dépense en dehors du budget initial alloué au projet ; et enfin effectuer une POE après occupation pour ajuster et régler l'environnement à un niveau de haute qualité vécue. A l'issue de cette POE, les résultats devaient atteindre 70% de taux de satisfaction pour que les conditions soient complètement remplies. Le BET et l'entrepreneur ont accepté le défi et ils ont consulté des scientifiques de différents profils tout au long du processus de production. Durant ces consultations, différentes alternatives étaient testées par des simulations et des maquettes grandeur nature. L'équipe de BET et entreprise de réalisation, on réussi à remplir les deux premières conditions et la dernière condition de satisfaction à un taux de 70% a dû être ajustée par quelques changements

d'aménagement, au gré des besoins exprimés des usagers. Depuis, l'entreprise de réalisation a adopté la POE dans nombreux autres projets. [10]

Ce dernier exemple est très illustratif de ce qui devrait générer une loi applicable à toute production architecturale dans notre pays, où la mission de l'architecte ne s'arrêterait qu'après garantie de qualité environnementale vécue, après installation des usagers.

3.2 Corriger l'erreur

Le nombre publié d'évaluations diagnostic est très important, relevant de problèmes exprimés souvent par des malaises et inconfort chez les usagers. Parmi ces exemples aux années 80, un bureau d'études d'architecture américain a eu écho de plaintes d'usager d'un édifice de bureaux qu'il a conçu, quelques temps après sa livraison. Ce même BET a conduit une POE au sein de l'édifice et a découvert que le réseau de canalisation du chauffage n'a jamais été connecté à la source par les fournisseurs de l'équipement. Le problème technique était donc solvable et les plaintes se sont atténuées après branchement. [10]

3.3 Tester l'innovation

La POE servirait à tester une solution architecturale ou un édifice qui sont innovants afin de les généraliser ou pas en pratique architecturale, comme ça aurait dû être le cas du mur-rideau de verre hermétique largement propagé à Alger depuis la fin des années 90, sans avoir été testé avec POE. Un exemple pertinent aux USA, rapporté par Zimring [10], illustre clairement cette catégorie. A la fin des années 90, dans l'Etat du Minnesota aux USA, le ministère des ressources naturelles (« Minnesota Department of Natural Resources –DNR») a adopté une nouvelle politique dans la gestion de l'environnement. L'organisation du travail de ses équipes s'est vue changer d'une distinction par discipline vers des groupes multidisciplinaires qui s'organisent par écosystème. A l'issue de cette restructuration, de nouveaux centres régionaux devaient être construits où les usagers étaient des biologistes de la vie sauvage, des spécialistes de l'eau et de l'air, etc. Ces centres devaient s'inscrire dans un cadre écologique de moindre consommation énergétique et moindre impact sur la nature et soutenir aussi la collaboration multidisciplinaire entre ses usagers. Après la construction et l'occupation des deux premiers centres, le ministère a fait appel à une équipe universitaire pour faire évaluer en POE leur qualité vécue et leur performance. A quelques recommandations près, les deux centres étaient une réussite et le ministère a joint en annexe les résultats des POEs dans sa demande budgétaire en vue de construire le troisième centre. Ces résultats de POE ont fortement joué en faveur d'une réponse favorable à la demande car ils ont permis à la hiérarchie sollicitée une compréhension complète et détaillée du projet souhaité. A l'issue des POEs, un guide de conception de ce type de centre devait être établi. [10]

3.4 Une base de données pour maintenir la qualité

Une base de données serait la synthèse d'un cumul d'évaluations POEs, spécifiques à des catégories d'édifices ou à des aspects environnementaux. Cette base de connaissances, au-delà du fait qu'elle contribue à la production architecturale de qualité, elle **constitue une source argumentaire** pour que l'architecte persuade le client à adopter des solutions adéquates malgré les autres contraintes et développer ainsi chez les clients potentiels une **culture de qualité environnementale toujours attachée à la recherche** en perpétuelle progression. Un exemple en Angleterre illustre cela où a été élaboré un projet de solution à réduire l'écart entre recherche universitaire et pratique professionnelle. Ce projet a été concrétisé par une collaboration nommée « Knowledge Transfer Partnership –KTP» entre la « Barlett School of Graduate Studies » à la University College London –UCL, d'une part et d'autre part le bureau d'études « Spacelab Ltd. ». L'objectif de ce partenariat était de mieux intégrer la recherche architecturale dans la pratique de la production architecturale. La base théorique de ce partenariat était la « space syntax », axées sur la relation entre la configuration spatiale et les comportements sociaux dans les espaces bureaux. La première expérience de ce partenariat a concerné l'étude d'un cas d'édifice de bureaux nouveau, une station de radio du royaume uni, réalisée par le bureau d'études même. L'université a entrepris des POEs par observations et par questionnaires auprès des employés avant leur déménagement et six mois après leur nouvelle occupation. Les enquêtes ont démontré un changement dans le comportement d'interaction entre les employés, dû au changement de la configuration spatiale. Dans l'ancien édifice, les employés étaient répartis en trois étages, alors que dans le nouvel édifice, ils étaient tous réunis en un seul étage avec un aménagement compact en majorité avec des bureaux paysagers favorisant le contact visuel. Cela a engendré chez les employés une amélioration d'efficacité au travail estimée à 12%. **Les expériences précédentes de projets réalisés et évalués après installation ont permis au bureau d'études de choisir la meilleure configuration et de convaincre ses clients de ce choix. Du côté de l'équipe de recherche, la publication des résultats de ces POE en littérature scientifique a permis la constitution d'une base de références de qualité environnementale focalisée sur l'interaction sociale conditionnée par la configuration spatiale.** [7]

Un autre exemple pertinent aux USA concerne la **création d'une base de données au profit des praticiens, des propriétaires et de l'industrie du bâtiment non-résidentiel sur la ventilation des espaces en mode mixte (naturel et artificiel)**. Une base de données développée par le « Center for the Built Environment –CBE », affilié à l'Université de Californie, Berkeley. Cette base de données est de portée internationale, elle a été développée par cumul de POEs mise en ligne et accessible aux personnes intéressées (<http://www.cbe.berkeley.edu>). Elle est actualisable par des outils d'enquête mis en ligne, à disposition des chercheurs en sept langues. Dans le mode mixte de ventilation (« Mixed Mode Building –MMB »), le

mode artificiel est contrôlé par les gestionnaires du bâtiment et le mode naturel par ouverture de fenêtres, par les usagers. Cette technique alternée de ventiler l'environnement intérieur a été elle-même établie à l'issue d'études en POEs qui ont démontré l'effet négatif des enveloppes hermétiques et l'intérêt positif du contrôle des fenêtres par les usagers sur leur satisfaction au travail et la gestion environnementale d'un édifice de bureaux. [1]

4 LE FEEDBACK ARCHITECTURAL DANS LE CONTEXTE LOCAL

Dans notre pays comme la plupart des autres pays du monde, une plus grande importance est accordée à "l'architecture-objet" comme œuvre plastique qu'à l'architecture comme environnement intérieur d'usage. La qualité architecturale stipulée dans les textes de lois est plus soucieuse de l'implantation au site³ et de l'aspect sécuritaire⁴ que le bien-être des usagers.

L'architecte agréé est désigné par « **maître d'œuvre** » et sa mission consiste à **assurer la conception et le suivi de la réalisation d'une construction**⁵ [5]. L'architecte concepteur est donc tenu de suivre la réalisation du projet⁶ mais pas au-delà. D'ailleurs, le feedback ne figure pas parmi ses missions, stipulées dans l'arrêté interministériel du **15 mai 1988 modifié le 4 juillet 2001 portant modalités d'exercice et de rémunération de la maîtrise d'œuvre en bâtiment** [4] où elles sont détaillées. La maîtrise d'œuvre y est définie (en article 2) comme étant une « **fonction globale couvrant les missions de conception, d'études, d'assistance, de suivi et de contrôle de la réalisation de bâtiment** quelles que soient leur nature et leur destination, à l'exclusion des bâtiments à usage industriel. Elle est exercée par le maître d'œuvre **sous son entière responsabilité dans le cadre d'engagements contractuels** le liant au maître de l'ouvrage ». Ces missions listées (en article 5) sont au nombre de six : « **esquisse** », « **avant projet** », « **projet d'exécution** », « **assistance dans le choix de l'entrepreneur** », « **suivi et contrôle de l'exécution des travaux** » et enfin « **présentation des propositions de règlement** ».

³L'article 2 du décret législatif n°94-07 stipule que « la qualité des constructions et leur insertion dans le milieu environnant, le respect des paysages naturels et urbains, la préservation du patrimoine et de l'environnement bâti sont d'intérêt public ». [5]

⁴Conformément à l'article 554 du code civil, le maître d'œuvre est responsable solidairement avec l'entrepreneur pendant dix (10) ans de la destruction totale ou partielle des constructions et des ouvrages permanents alors même que la destruction proviendrait des vices de sol. La responsabilité du maître d'œuvre s'étend aux défauts qui existent dans les constructions et ouvrages et qui menacent la sécurité ou la stabilité de l'ouvrage » (article 22) article focalisé sur l'aspect sécuritaire de l'ouvrage sans mention aucune d'une garantie de qualité d'usage ou de qualité environnementale intérieure assurant santé et bien-être aux usagers. [4].

⁵Article 9 de la section 2 « des intervenants en architecture » [5]

⁶Sauf « lorsque la nature ou la complexité de l'opération envisagée le justifie, le maître de l'ouvrage peut, à titre exceptionnel, conclure plusieurs contrats portant chacun sur une partie seulement des missions constitutives de la maîtrise d'œuvre ». Cette exception est stipulée en article 12 [4].

Suite à cette liste, une dernière mention est faite sur le fait que « L'exercice de ces missions **peut inclure également toute autre prestation nécessaire à la bonne exécution du projet et définie au contrat de maîtrise d'œuvre** ». Un retour sur l'édifice livré, une fois les usagers installés, peut donc faire partie de ces "**autres prestations**" convenues dans un contrat de maîtrise d'œuvre, mais ne figure en aucun cas dans la liste des missions obligatoires, elle est donc aléatoire.

Selon ce cadre juridique, il est clair que le schéma algérien de la production architecturale, ne peut être que linéaire bien loin de favoriser une production en boucle. La révision des missions obligatoires en intégrant le feedback après installation des usagers, constituerait une amélioration pertinente de la qualité environnementale intérieure des espaces de vie en général.

Au vu de l'écart qui peut exister entre un cadre formel théorique et la pratique architecturale sur terrain, nous nous sommes intéressés à la réalité du schéma de production architecturale à Alger et nous avons mené une enquête par questionnaire auprès d'architectes praticiens, concernés par la réalisation d'espaces bureaux.

4.1 Méthode

L'enquête a été menée à Alger, auprès d'architectes en exercice par l'administration directe (format imprimé) et indirecte (par Internet) d'un questionnaire. Cette enquête a été menée afin de déceler la tendance à la production architecturale linéaire ou en boucle chez les architectes praticiens à Alger. Le tableau suivant résume les étapes de la construction du questionnaire (Tab.1).

Tableau 01: Construction du questionnaire

Indicateurs clés	Objet des questions
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sources des connaissances autour de l'IEQ et leur actualisation :</i> - <i>Pratique de l'évaluation post-installation :</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Sources et actualisation des connaissances autour de l'IEQ - Tendance au type de travail : individuel, en groupe, en consultation, ... - Evaluation des projets produits, après occupation - L'évaluation post-installation –POE
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conditions de la production sur terrain :</i> - <i>Responsabilité endossée :</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation et suivi de chantier des projets propres - Solutions techniques à chapeauter - Suivi de chantier sans conception - Degré de conscience de la responsabilité de l'architecte

Ce questionnaire a été adressé aux architectes en exercice, avec condition écrite en première page sur la production d'espaces bureaux : « Ce questionnaire concerne les architectes en activité à Alger et qui ont eu l'occasion de concevoir des espaces bureaux ». Notre échantillon se compose de 23 architectes en exercice dans des bureaux d'étude, dont l'âge, le genre, le niveau de formation et le nombre de projets d'espaces bureaux conçus, se répartissent comme suit (Tab.2) :

Tableau 02 : Echantillon de l'enquête

Genre		Age (années)				Niveau De formation		Nombre de projets	
F	H	25-34	35-44	45-54	55-64	graduation	Post-grad.	≤ 10	>10
13%	87%	35%	35%	26%	4%	91%	9%	78%	13%

Les données du questionnaire ont été soumises aux statistiques élémentaires dans un but descriptif et de mise en ordre, permettant d'apprécier les fréquences et la répartition des différentes réponses.

La lecture des résultats a été facilitée par la représentation graphique des distributions de fréquence, comme figuré dans le tableau 3 des résultats.

4.2 Résultats

Tableau 03 : Résultats de l'enquête par questionnaire auprès d'architectes praticiens

Les questions d'enquête	Représentation graphique des réponses	Commentaires des graphes
Combien de projets conçus, avez-vous réalisé en assurant vous-même leurs suivis de chantier ?	<ul style="list-style-type: none"> Tous ces travaux : 25% Plus de 50% : 29,2% Moins de 50% : 29,2% Aucun : 16,7% 	<p>Seulement le quart (1/4) des répondants a réalisé toutes ses conceptions. Près du tiers (30%) en ont réalisé plus de 50% et l'autre tiers (30%) en ont réalisé moins de 50%. Le reste (15%) n'en ont réalisé aucun. Cela reflète le décalage important entre conception et réalisation.!</p>
Avez-vous déjà suivi la réalisation de projets que vous n'avez pas conçus vous-même ?	<ul style="list-style-type: none"> Oui souvent : 66,7% Non jamais : 33,3% 	<p>Seulement un tiers (33%) des répondants n'a jamais suivi la réalisation de projets autres que leurs propres conceptions ; mais les deux autres tiers (67%) l'ont pratiqué avec des modifications d'aspects de conception, majoritairement sans le consentement de l'architecte concepteur (42%). Cela témoigne d'une grande faille dans le schéma de production architecturale des espaces bureaux, même linéaire.</p>
Vous est-il arrivé de modifier des aspects de la conception (espace/structure/ ...) que vous avez jugé incohérents ?	<ul style="list-style-type: none"> Oui souvent : 41,7% Oui souvent, avec la collaboration de l'architecte concepteur : 33,3% Oui rarement : 12,5% Oui rarement, avec la collaboration de l'architecte concepteur : 3,3% Non jamais : 8,7% 	
A qui revient la plus grande part de responsabilité de haute qualité environnementale intérieure dans la réalisation d'un édifice de bureaux ?	<ul style="list-style-type: none"> Maître d'ouvrage : 29,2% Architecte concepteur : 41,7% Ingénieurs spécialistes (structure, électricité,...) : 2,9% Aménageur d'intérieur (designer) : 2,9% Entrepreneur réalisateur : 2,9% Techniciens gestionnaires et chargés de l'entretien après occupation : 2,9% Tous ces intervenants à la fois : 25% Autre : 2,9% 	<p>Moins de la moitié des répondants considère que la plus grande responsabilité revient à l'architecte (42%) et un quart (25%) considère que tous les intervenants ont une grande part de responsabilité. En observant de plus près, l'architecte est responsabilisé par la majorité des répondants (67%), plus seul (42%) qu'avec les autres intervenants (25%) et les autres (29%) considèrent que c'est plutôt au maître d'ouvrage que revient la plus grande responsabilité.</p>
Pour les solutions techniques de vos propres conceptions d'espaces-bureaux (climatisation, chauffage, éclairage, ...), comment travaillez-vous avec les ingénieurs ?	<ul style="list-style-type: none"> Vous faites totalement confiance aux solutions des ingénieurs (sans vérification) : 8,7% vérifiez quelques points importants et en discutez avec l'ingénieur spécialiste : 34,8% Vous préférez tout discuter avec l'ingénieur et régler chaque point : 56,5% Autre : 9,9% 	<p>Plus de la moitié des répondants préfèrent tout discuter avec l'ingénieur et régler chaque point (56%), plus d'un tiers (35%) ne vérifient et discutent que quelques points avec l'ingénieur et le reste (9%) font totalement confiance aux ingénieurs, sans vérification.</p>

<p>La plupart du temps, vous travaillez sur vos conceptions architecturales plutôt de manière individuelle ; en groupe avec d'autres architectes ou en équipe pluridisciplinaire (avec d'autres profils) ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> de manière individuelle ; en groupe avec des confrères (autres architectes) ; avec d'autres profils : sociologue, psychologue, ingénieur en génie-civil, ingénieur en électricité, ... etc Autre 	<p>43% des répondants se disent travailler avec d'autres profils et 22% travaillent avec d'autres architectes confrères et 30% travaillent seuls. Les plus jeunes semblent les plus portés sur le travail en groupe avec d'autres profils.</p>
<p>Comment faites-vous pour actualiser vos connaissances dans votre profession d'architecte ? (livres, articles, conférences, enquêtes, foires, autre)</p>		<p>Sur les sources de connaissances et leur actualisation chez les architectes interrogés, la tendance est aux livres d'architecture en première position chez les 2/3 de l'échantillon (67%), puis une tendance aux foires nationales et internationales en seconde position chez plus de la moitié de l'échantillon (58%) et en 3^{ème} position, une tendance aux conférences et séminaires (42%). Viennent après, les articles dans des revues d'architecture (37%), puis les enquêtes sur terrain (33%) et enfin en dernière position, les articles de revues scientifique d'autres domaines que l'architecture (21%).</p>
<p>Avez-vous eu l'occasion de vérifier la qualité de vos solutions architecturales dans vos projets réalisés, après occupation des lieux (« confort » des usagers) ?</p> <p>Si oui, par quel moyen ?</p>		<p>Sur la vérification du confort des usagers après installation dans leurs propres projets, les deux tiers (67%) semblent le faire et un tiers déclare ne l'avoir jamais fait. 50% seulement semblent le faire souvent. Parmi ces 2/3 de répondants qui vérifient souvent ou rarement la qualité de leurs solutions architecturales en vue du confort des usagers, un cinquième seulement (21%) l'effectuent par une enquête formelle auprès des usagers. Un autre cinquième (21%) l'effectue de manière informelle auprès des usagers, un autre cinquième par discussion informelle auprès des gestionnaires et enfin un autre cinquième par discussion formelle auprès des propriétaires.</p>
<p>Avez-vous une idée de ce qu'est « l'Evaluation Post Occupation » ou "Post Occupancy Evaluation -POE" en anglais ?</p> <p>Combien de temps d'occupation, pensez-vous qu'une évaluation de qualité environnementale d'espaces intérieurs réalisés, est faisable ?</p>		<p>2/3 des répondants (66,7%) n'ont aucune idée de « l'Evaluation Post Occupation –EPO » ou la POE (en anglais) et 1/3 seulement (33,3%) se disent la connaître même si ils ne l'ont pas expliquée. Cette méconnaissance est d'autant plus confirmée par l'avis partagé des répondants sur la durée nécessaire d'occupation avant d'effectuer une évaluation : pour 46% des répondants, il faut un an d'occupation ; pour 29% il faut 6 mois et pour 1/5^{ème} il faut 2 années d'occupation.</p>

4.3 Discussion des résultats

Ces résultats d'enquête révèlent un décalage important entre le cadre formel et la pratique réelle sur la réalisation d'un projet. Cela engendre une faille non-négligeable dans la linéarité de la production architecturale. Une faille essentiellement due au fait que seule une minorité réalise toutes ses conceptions (1/3) et la majorité (2/3) assure le suivi de réalisation de conceptions qui ne leurs sont pas propres avec modifications apportées au projet, sans consultation de l'architecte concepteur (1/2). Cette intervention technique sans compréhension du processus de conception architecturale ne peut que témoigner d'un détachement total du projet chez l'architecte-interventionniste et ne peut que laisser imaginer la qualité environnementale engendrée après installation des usagers.

L'application non conforme des missions de l'architecte dans le processus de réalisation, comme stipulé dans les textes de lois, semble expliquer et favoriser le faible niveau de responsabilité qu'il peut ressentir (42%) ou endosser dans la réalisation d'un environnement intérieur de travail, de qualité. Bien que le travail de réalisation soit partagé entre plusieurs intervenants, l'architecte reste le coordonnateur principal et donc le responsable principal. Mais plus de la moitié des répondants ne se sentent pas concernés par cette lourde responsabilité (tous les intervenants ou le maître d'ouvrage). Cela est d'autant plus confirmé par le fait que seulement la moitié des répondants (56%) vérifient chaque point du volet technique avec l'ingénieur, les autres sont plutôt confiants et délègue la responsabilité aux spécialistes (!). Pourtant la concertation avec d'autres profils n'est pas une attitude courante (chez 42% seulement) qui pourrait expliquer ce faible sentiment de responsabilité.

Néanmoins, si plus de la moitié des architectes discute chaque point avec les ingénieurs et techniciens du confort, c'est une voie optimiste pour améliorer la qualité vécue des espaces de travail que pourrait et devrait investir la recherche scientifique en déployant les moyens nécessaires pour communiquer les connaissances-clés autour de la santé et du bien-être de l'utilisateur, en terme quantitatif et qualitatif. Ces moyens de communication devraient être accessibles à tous les intervenants de la production architecturale par vulgarisation des connaissances et à travers des supports accessibles, dont les plus prisés chez les architectes sont les livres (67%) les foires et expositions (58%) ainsi que les séminaires et conférences (48%). Le problème dans la recherche scientifique c'est que les publications revêtent une forme trop détaillée, trop lourde à la compréhension et la plupart du temps dans des revues scientifiques non-accessibles au commun des praticiens, de par la langue et le prix de l'article, particulièrement dans les éditions étrangères. Au service des praticiens, la recherche scientifique universitaire devrait rendre tous les travaux (magisters, doctorats, articles, rapports, etc.) accessibles à travers des éditions nationales d'ouvrages ou de périodiques.

Ainsi, la recherche scientifique pourrait renouer son "cordon ombilical" avec le terrain, sans lequel elle n'aurait

aucune raison d'exister.

Cette voie optimiste d'échange et de concertation avec les autres intervenants dans la production architecturale, est confortée par une autre voie optimiste d'évaluation de "qualité d'usage" après installation, qu'effectuent certains architectes (3/23). Même si la plupart des répondants (2/3) ne connaissent pas "l'évaluation post-occupation ou post-installation –POE⁷". Cette dernière est donc loin de faire partie de la pratique des architectes. Cela renvoie clairement à une absence de l'attitude évaluative, dans la formation de l'architecte et dans les contrats de travail. D'autre part, si la POE est pratiquée dans les organismes de recherche scientifique, notamment à l'université, elle ne sort pas de son enceinte pour sensibiliser, informer ou former les architectes praticiens. L'écart entre recherche et pratique architecturale est donc clairement important sur l'évaluation post-installation. Cela pourrait constituer un créneau très intéressant à développer pour que la recherche soit au service de la pratique professionnelle et surtout pour que l'utilisateur retrouve ses droits de qualité environnementale intérieure.

5 CONCLUSION

A l'issue de cet article, il nous semble impératif de changer le centre de gravité dans la production architecturale, depuis le « projet-objet » artistique et esthétique indiscutable de par la signature de son artiste dont la responsabilité s'arrête à la livraison ; vers un « **projet pour usage** » dont le centre de gravité est le poids des « **besoins et attentes des usagers** » et où la mission de l'architecte continue après livraison.

Pour cela, il faudrait que les intervenants forment une équipe permanente qui travaille en interactivité tout au long du processus de production, même après installation, le temps de régler les contraintes d'usage et d'adaptabilité. Cette solution bien loin de la réalité devrait s'y substituer dans le meilleur des cas, ce que proposent les chercheurs experts, un processus en boucle de feed-back et de retour d'expérience cumulé, au lieu du linéaire. Cela grâce à l'évaluation après occupation des lieux, qui par cumul peut former une source de connaissances commune à tous les intervenants, particulièrement aux architectes.

L'écart important entre la recherche et la pratique architecturale est une des raisons influentes sur la situation locale actuelle. La production linéaire déjà, avec un même concepteur d'amont en aval (livraison) est fortement perturbée par des conceptions sans réalisation et par des réalisations de conceptions d'autrui.

⁷En littérature scientifique, la durée minimale a été longtemps considérée sous deux années minimales, puis plus récemment, 6 mois constituent une période minimale d'adaptation à partir de laquelle une évaluation POE peut être effectuée.

Avec cette perturbation, le feedback nous semble bien loin d'être opérationnel et donc bien loin de servir une production en boucle souhaitée. Mais la recherche scientifique pourrait et devrait s'imposer pour palier à ces perturbations. Depuis sa formation, et durant son exercice, l'architecte devrait être soutenu et encouragé par la recherche scientifique. Cela à travers une prise en charge soutenue par un cadre réglementaire favorisant la POE au service des besoins naturels des usagers, une actualisation continue des connaissances autour des besoins des usagers (séminaires, conférences, formations, etc.), des encouragements à travers une certification locale, des prix d'architecture centrés sur la qualité d'usage, etc.

Le feedback basé sur la POE, peut palier aux carences d'intérêts divergents de la science, l'industrie et l'économie ; en les faisant focaliser sur un même intérêt commun qu'est la qualité « vécue » de l'environnement intérieur des espaces bureaux, renouer ainsi le lien « ombilical » entre architecture et usage. La portée du feedback est pertinente à plusieurs niveaux. Au niveau pédagogique, avec un enseignement universitaire fondé sur le terrain, aspirant continuellement à améliorer la qualité de la production architecturale. Au niveau technique, avec un choix d'équipements de confort averti, une connaissance considérable des principes par l'architecte pour guider le choix des installations et les intégrer sur-mesure au projet, non pas comme une solution imposée issue de l'offre industrielle et de connaissances théoriques d'experts ingénieurs, indépendantes du projet. Sur le plan économique, le feedback permet de réduire les plus grandes dépenses liées à la consommation énergétique dans un édifice de bureaux. Les connaissances issues du feedback permettent d'opter pour des dispositifs passifs ou actifs adaptés, des matériaux absorbant une marge non-négligeable de dépenses énergétiques, etc. Aussi, au niveau industriel, la propagation du feedback comme source incontournable de qualité attendue par les clients et puisée par les concepteurs, peut améliorer l'offre de l'industrie en termes d'équipements et mobiliers plus adaptés aux besoins et au bien-être des occupants.

En Algérie, le feedback devrait être libéré de l'enceinte des laboratoires de recherche universitaire. Un centre national de recherche, affilié à la fois au ministère de l'enseignement supérieur et au ministère de l'urbanisme et de la ville, pourrait permettre au feedback de se généraliser dans la formation et l'exercice de tous les intervenants de la production architecturale, afin d'améliorer la qualité « vécue » des espaces produits.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Professeur Bensalem et Professeur Boussoualim pour leur encadrement et précieux conseils. Nous remercions M. Benzaamouche et M. Touat pour leur précieuse aide dans l'enquête par questionnaire. Nous remercions très fortement M. Kasbadji pour son soutien et ses encouragements.

REFERENCES

- [1] CBE, C. f. (2013). Mixed-Mode. Consulté le avril 2014, sur Center for the Built Environment: <http://www.cbe.berkeley.edu/mixedmode/aboutm.html>.
- [2] Chabane, I. (2006). Evaluation de la qualité vécue des environnements hermétiques en mur-rideau de verre - Cas d'étude: immeuble de bureaux à Alger. Alger: Mémoire de magister, Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme -EPAU.
- [3] Déoux, S., & Déoux, P. (1993). L'écologie c'est la santé - L'impact des nuisances de l'environnement sur la santé. France: Frison-Roche.
- [4] JORADP. (1988). Arrêté interministériel du 15 mai 1988 modifié le 4 juillet 2001 portant modalités d'exercice et de rémunération de la maîtrise d'œuvre en bâtiment. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire , 43, 1152-1161.
- [5] JORADP. (1994). Décret législatif n°94-07 du 7 Dhou El-Hidja 1414, correspondant au 18 mai 1994, relatif aux conditions de la production architecturale et à l'exercice de la profession d'architecte. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire , 32, 4-10.
- [6] Mallory-Hill, S. M. (2004). Supporting Strategic Design of Workplace Environment with Case Based Reasoning (pp. 29-59). Netherlands: Technische Universteit Eindhoven.
- [7] Sailer, K. (2007). Effective Workplaces: bridging the gap between architectural research and design practice. Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, (pp. 124*1-124*6), Istanbul.
- [8] Sailer, K., Budgen, A., Lonsdale, N., & Penn, A. (2007). Changing the Architectural Profession - Evidence-Based Design. Symposium Ethics and the Professional Culture. Cluj, Romania: online: <<http://eprints.ucl.ac.uk/4828/1/4828.pdf>>.
- [9] Vischer, J. C. (1989). Environmental Quality in Offices. USA: Van Nostrand Reinhold.
- [10] Zimring, C. (2002). Postoccupancy Evaluation: issues and implementations. Dans R. Bechtel, & A. Churchman, Handbook of environmental psychology (pp. 306-319, Chapter 20). New York: John Wiley & Sons, Inc.