

Auteurs :

Calixte Xaviera¹, Ben Rajeb Samia², Jeunejean Aurélie³ et Leclercq Pierre⁴

¹ LUCID - Université de Liège, Belgique; xaviera.calixte@uliege.be

² BATir - Université Libre de Bruxelles, Belgique : samia.ben.rajeb@ulb.ac.be

³ LUCID - Université de Liège, Belgique; aurelie.jeunejean@uliege.be

⁴ LUCID - Université de Liège, Belgique; pierre.leclercq@uliege.be

Titre :

Méthode de suivi de l'usage des outils dans un processus collectif de conception : mise en évidence des pratiques du design non intentionnel.

Titre :

Méthode de suivi de l'usage des outils dans un processus collectif de conception : mise en évidence des pratiques du design non intentionnel.

Résumé :

Cet article présente les résultats d'une méthodologie mise en place pour tracer l'usage des outils tout au long d'un processus multi-acteurs de plusieurs mois et en milieu réel. Cette méthode permet de récupérer, via deux modes distincts, l'ensemble des interactions médiatisées, collectives ou non, de tous les acteurs de projet. D'une part, le mode « concepteur » permet à chaque acteur d'encoder en moins de 5 minutes son activité (à chaque fois qu'il utilise un outil) sur une plateforme web nommée SysTrac. D'autre part, le mode « observateur » permet d'obtenir un regard extérieur sur le processus en répertoriant toutes les interactions sur base des mêmes critères que ceux proposés dans le mode des concepteurs. Ces deux modes de la plateforme sont complémentaires. En effet, l'effort mental réflexif sur les tâches en cours et la rigueur souhaitée pour l'encodage étant très important, les acteurs ne nous renseignent pas sur l'ensemble des actions médiatisées menées durant processus. Néanmoins, leurs données nous permettent de connaître leurs objectifs individuels. En complément, le mode observateur permet de récupérer toutes les actions en temps réel dont celles, informelles et de courte durée, auxquelles les acteurs n'ont pas conscience, mais relatives au design non-intentionnel.

Mots-clés (7) : processus de conception, design non-intentionnel, activité collective, actions médiatisée, usage d'outil, méthode

1. Introduction

Pour répondre aux exigences de nouveaux marchés de plus en plus compétitifs, une multitude d'outils informatiques, dits plus *performants* et conçus pour le cadre collaboratif, voient régulièrement le jour et sont mis à disposition des concepteurs : logiciels de conception collaborative, serveurs partagés en temps réel, technologies de communication augmentée,... Dans cet environnement numérique, les concepteurs de projet se sont appropriés ces outils pour permettre de s'organiser en groupe (en présence et à distance) et/ou d'augmenter leur productivité et leur performance (Legendre et al., 2016).

Néanmoins, il est toujours compliqué d'étudier l'impact de ces différents outils sur les pratiques collectives et le processus lui-même de conception (Comtet, 2007). Que ce soit pour évaluer la manière dont un nouvel outil amène un acteur à adapter sa pratique de travail, en autres de manière non intentionnelle ou, à l'inverse, pour comprendre les détournements d'usage intentionnels de ces nouveaux dispositifs, peu de méthodologies de recherche permettent de suivre l'usage de ces outils sur la temporalité du design complet.

Dans cette dynamique, cet article propose une méthode de récolte de données pour suivre l'interaction des différents acteurs tout au long du processus de conception. Tout d'abord, nous détaillerons de précédentes recherches en évoquant leurs apports et limites. Nous exposerons ensuite notre proposition méthodologique et sa mise en application dans le cadre réel d'une équipe de 14 personnes d'une agence d'architecture internationale. Pour finir, nous discuterons de l'implémentation de la méthode sur base de premiers résultats de l'expérience.

2. État de l'art

2.1. L'usage des outils dans l'activité collective

Avant de développer les différentes méthodes d'analyse et de discuter du design intentionnel ou non-intentionnel, il est important de s'accorder sur la définition du terme « outil » et sur ce qui influence l'usage de celui-ci.

McLuhan (1968) définit l'« outil » comme tout objet utilisé par l'homme dans le but d'augmenter son efficacité lors de la réalisation d'une tâche. Il permet de simplifier, d'optimiser et/ou de mener

des actions impossibles sans outil. Dans le domaine de la conception où même un crayon est reconnu comme un « outil », il est légitime aujourd'hui de parler de processus de conception dit médiatisé. D'autant plus que l'emploi des outils est inévitable lorsque le travail est collectif car il multiplie les pratiques (Boujut, 2000). C'est pourquoi, tout au long de cet article, lorsque nous évoquerons qu'une action est menée, elle sera toujours implicitement déclarée comme médiatisée. Au-delà, l'apport du champ numérique permet d'offrir de nouveaux outils. Ceux-ci prennent donc une nouvelle dimension en incluant une grande variété d'objets numériques. Dans cet article, nous emploierons donc le terme « outil » pour désigner tout objet ou ensemble d'objets physiques ou numériques.

La théorie instrumentale de Rabardel est une approche centrée sur la médiation de l'activité par l'usage de ces outils : chaque acteur associe un schème d'usage à un outil pour accomplir une tâche (Rabardel & Beguin, 2000 ; Folcher & Rabardel, 2004). Cette théorie distingue deux types d'usages (Rabardel & Bourmand, 2003) :

- ceux dits anticipés par les fonctionnalités pour lesquelles l'outil a été conçu ;
- ceux non anticipés, des usages dits détournés qui reprennent toutes les manières non conventionnelles d'utiliser l'outil.

Néanmoins, certains usages ne découlent pas exclusivement de la manière dont on se sert de l'outil (En effet, différents facteurs propres au cadre collectif influencent la manière dont les acteurs les utilisent. Weill-Fassina et Pastre (2004) en exposent trois :

- les usages liés au « système », c'est-à-dire des conventions d'usages imposées par le groupe de travail ;
- ceux associés au « soi » : chaque personne utilise l'outil sur base de compétences acquises et sur ses connaissances relatives à la tâche à mener (c'est ainsi que sur une même tâche, un même outil peut être utilisé de manières différentes par deux acteurs distincts) ;
- ceux propres à tout le reste, dit « autres », en lien avec les relations entre collègues, la vie privée et la hiérarchie.

L'usage de l'outil dépend donc de l'outil lui-même, mais également du cadre (collectif) et de qui l'utilise.

Il est également possible de qualifier le rôle que jouent ces outils dans la tâche menée (Johansen, 1988). En incluant les enjeux du travail collectif, leurs usages dans le processus de conception favorisent l'activité via trois actions (Ellis & Wainer, 1994 ; Calixte, Ben Rajeb & Leclercq, 2018) :

- communiquer : toutes les actions d'échanges d'informations formels ou informels propres à l'objet conçu ;
- se coordonner : toutes les actions qui organisent le travail à plusieurs ;
- produire : toutes les actions qui caractérisent et concrétisent l'objet conçu.

2.2. Les méthodes pour tracer l'usage des outils

Dans le domaine de l'activité collective médiatisée, différentes méthodes d'observation permettent d'étudier les processus. Gero (1990) a développé un des premiers modèles d'analyse basé sur les verbatims des échanges entre les acteurs pour permettre de catégoriser les artefacts produits et le comportement entre les acteurs. À l'inverse, d'autres modèles sont indépendants du contexte dans lequel les outils sont utilisés et portent leur focus sur l'articulation entre l'outil et l'objet conçu (Ericsson & Simon, 1993).

Ces deux approches, considérées comme complémentaires par Dodier (1995), nous permettent de comprendre les échanges entre les acteurs et d'appréhender l'objet de conception. Néanmoins, aucune

des démarches ne nous renseignent sur l'articulation même des outils entre eux et de leur emploi sur une vision globale du processus.

Dans le cadre de précédentes recherches, différentes stratégies ont été mises en place pour récupérer l'usage des outils lors d'un processus de conception réel et/ou expérimental. Par exemple, la méthode d'Otjacques (2008) a permis de tracer tous les échanges écrits par mails entre les acteurs et cela tout au long de la conception. Cependant, ce travail reste focalisé sur les échanges asynchrones au moyen d'un seul outil. À l'inverse, le travail mené par Defays (2013) analyse tous les échanges médiatisés de 2 à 3 acteurs en collaboration. L'utilisation de caméra a permis d'observer de manière très précise les interactions entre les acteurs sans être perturbés par la présence du chercheur. Néanmoins, les séances filmées sont des moments précis de collaboration synchrone, qui ne sont pas représentatifs d'un processus complet. Le dispositif vidéo calibré pour une configuration de travail précise et l'analyse très fine des échanges entre les acteurs (échanges non-verbaux), ne se prête qu'à des séances de courte durée et ne peut être appliquée pour analyser une équipe de concepteurs sur un processus long de plusieurs mois.

2.3. Le mode concepteur de la plateforme SysTrac

Pour tracer l'utilisation de chaque outil utilisé par chaque acteur sur l'entièreté d'un processus long, nous avons mené une première expérience de trois mois dans le cadre d'un atelier de master de la formation Ingénieur Civil Architecte à l'Université de Liège, en collaboration avec l'École d'architecture de Nancy. À l'aide d'une plateforme web appelée SysTrac, chaque acteur pouvait, une fois sa tâche terminée, encoder son activité et ainsi nous permettre de recenser l'activité collective des différents acteurs (Calixte, Ben Rajeb & Leclercq, 2018). Les particularités de ce dispositif sont :

- son côté immersif qui permet, au travers de l'encodage de chaque acteur, de récupérer toutes les actions outillées ;
- son emploi régulier, rapide et centré utilisateur. L'encodage sur la plateforme a été conçu pour ne mobiliser à l'acteur que deux minutes maximum autour de huit courtes réponses à cacher.

Les données récupérées se structurent autour de trois catégories : la première nous renseigne sur l'outil lui-même et par qui il est utilisé (par un ou plusieurs acteurs). La deuxième rassemble les données temporelles pour nous permettre de repositionner les actions menées dans le temps et les conserver dans leur ordre chronologique. Enfin, la dernière nous permet de connaître l'action menée, c'est-à-dire s'il s'agit d'une action de communication, de coordination ou de production.

Une fois l'expérience terminée, nous avons évalué la méthode sur base de plusieurs critères: la fiabilité des données, leur cohérence et leur niveau de précision (Calixte, Ben Rajeb & Leclercq, 2018). La qualité des données récupérées dépend exclusivement de la rigueur de l'acteur pour l'encodage de son activité. Néanmoins, l'encodage croisé des différents acteurs d'une même équipe nous permet d'obtenir une vision d'ensemble du processus sur base d'un consensus. Le calibrage des questions posées sur la plateforme a été jugé suffisant pour constituer un moyen de tracer le processus de conception multi-acteurs. En effet, nous avons pu notamment identifier les usages propres aux modes opératoires du cadre de l'atelier.

Cependant, parmi les différents types d'actions médiatisées que nous pouvions récupérer grâce à la plateforme, nous nous sommes aperçus que la grande majorité de la communication informelle n'a pas été encodée par les acteurs. Par la nature informelle et la très courte durée de ces échanges, les acteurs restent concentrés sur l'échange et n'ont pas conscience de mener certaines actions en lien avec le processus. Ces actions, liées au design non-intentionnel, sont donc difficiles à récupérer et à quantifier.

3. Problématique

Nous avons fait le constat que pour comprendre l'influence de l'emploi d'un ou de plusieurs outil(s) dans le design multi-acteurs, certains facteurs méthodologiques sont à prendre en compte :

- le protocole de récolte de données doit être adapté à la longue durée du processus et leurs calibrages réfléchis dans le but de saisir l'essentiel.
- l'adaptation de la méthode au contexte réel, qui doit prendre en compte le changement de plusieurs variables au cours du temps : le nombre d'acteurs, les délais, les livrables produits, le nombre et la complexité des outils, etc.
- la finesse de la méthode pour pouvoir tracer tous les types d'usages propres aux outils, même les informels et obtenir une vision d'ensemble de l'articulation des actions médiatisées.

Les méthodes immersives, centrées concepteurs, nous permettent de comprendre comment les acteurs mènent leurs actions. Néanmoins, l'exercice cognitif qui leur est demandé en analysant leurs propres actions en cours reste très difficile, alors que certaines informations ne peuvent être récupérées que sur le moment même de l'activité.

Nous nous interrogeons au sujet d'une méthodologie qui nous permettrait d'analyser un processus de conception médiatisé dans son intégralité et multi-acteurs : comment instrumenter le suivi de travail de conception collectif au travers des usages d'outils sur du long terme?

4. Méthode proposée

Suite aux résultats obtenus lors de notre première expérience avec la plateforme web, SysTrac (Calixte, Ben Rajeb & Leclercq, 2018), nous avons décidé de compléter le mode immersif des concepteurs par un deuxième mode dit « observateur ».

Ce nouveau mode « observateur » de la plateforme permet à une personne extérieure au projet d'observer en temps réel l'utilisation des différents outils de l'équipe. Cet observateur peut ainsi encoder plusieurs actions simultanées. Ce protocole nous garantit un focus complet de l'attention sur la récolte des données et nous permet de récupérer des actions de très courte durée et/ou informelles dont les acteurs n'avaient pas conscience. Les deux modes de l'application nous permettent ainsi de récupérer des données complémentaires (figure 1) et de reconstruire le processus de conception au moyen de l'usage des outils.

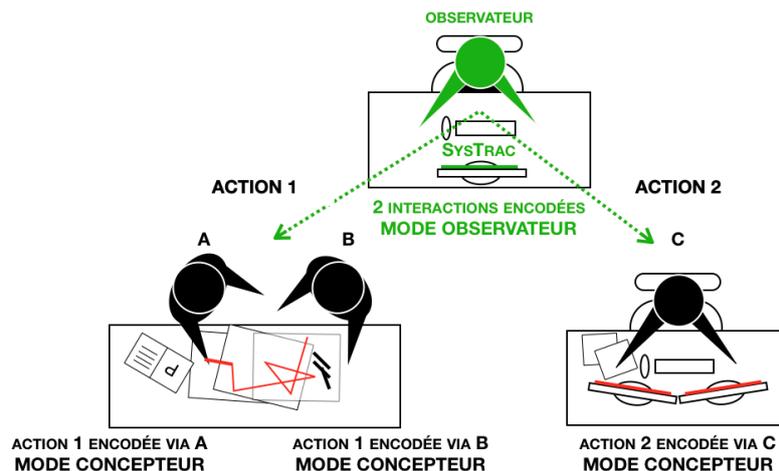


Figure 1 : encodage de l'activité - mode concepteur et observateur.

Le mode observateur permet principalement de récupérer l'ensemble des interactions avec les outils. La concentration du chercheur étant focalisée sur l'emploi d'outils, les données conformes à celles encodées par les concepteurs sur la plateforme SysTrac. La richesse de ces données est due au fait que l'observateur extérieur porte son attention sur les interactions. Il permet ainsi de récupérer celles qui, jusqu'alors, n'avaient pas été recensées. A l'inverse, il est intéressant de garder le mode

concepteur durant l'expérience car celui-ci nous renseigne sur la nature de l'action et des tâches que chacun mène. Ainsi, en croisant les données du concepteur, certes incomplètes, avec celles récupérées par l'observateur, nous pouvons tracer le processus de chaque acteur au travers de l'usage des outils.

5. Contexte et expérimentation

Notre cadre expérimental se situe dans une agence internationale d'architecture et d'ingénierie de 650 collaborateurs dont l'agence parisienne nous a accueilli en 2018. Nous avons, à l'aide de la méthode SysTrac (modes concepteur et observateur), tracé l'usage de tous les outils d'une équipe concours rassemblant de 7 à 14 acteurs durant 3 mois. Il a été convenu que l'observateur (notre position), une fois présenté aux acteurs, assisterait aux différentes phases de travail (réunions d'équipes, productions individuelles, etc. comme illustré sur la figure 2) sans intervenir à aucun moment dans les réflexions du projet.

Ce contexte particulier du concours d'architecture est intéressant pour notre étude, car il garantit le délai d'exécution et fixe un nombre de livrables finaux connus. De plus, la complexité des exigences techniques du programme d'appel (ici la conception d'un hôpital) favorise l'intervention de différents acteurs (pluridisciplinarité) et une organisation structurée du travail (multiplication des outils).



Figure 2 : illustrations de l'activité observée

6. Traitement des données et résultats

Suite à l'expérience, nous avons retranscrit 1669 actions médiatisées via le mode observateur et 290 issues du mode concepteur, tous acteurs confondus.

Lorsque l'on regarde la nature des actions menées, on constate (figure 3) que le mode observateur nous a permis de bien retracer les actions dites informelles, telles que la communication, et que les concepteurs ont plutôt encodé leurs activités de production.

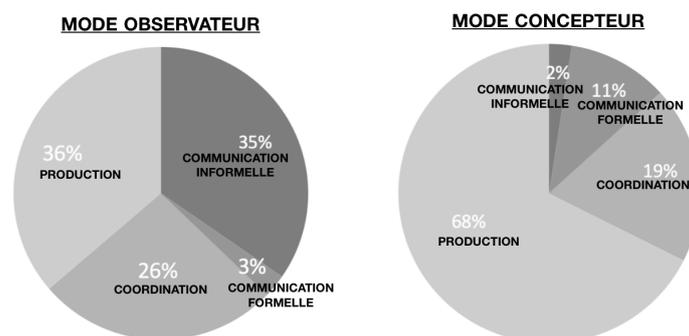


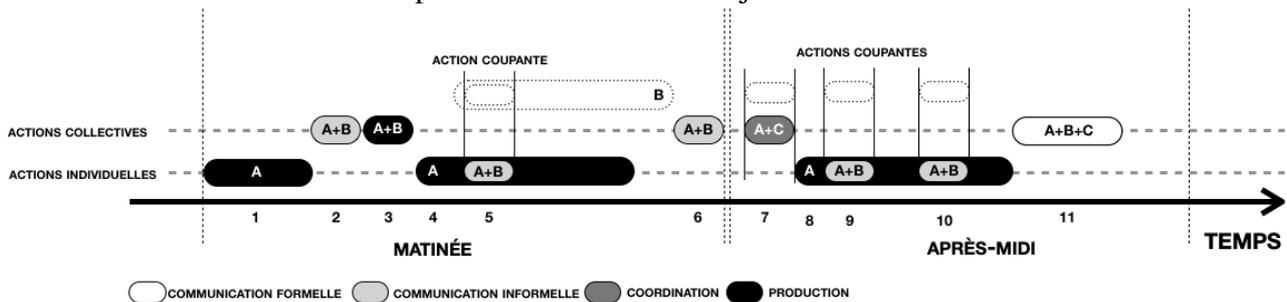
Figure 3 : pourcentage des natures d'actions encodées via les deux modes

Nous distinguons la différence entre « communiquer de manière informelle » (spontanée) et « communiquer de manière formelle » qui regroupe toutes les actions de communication médiatisées anticipées telles que les réunions et les présentations.

Pour le traitement des données, il est important de re-préciser ici que l'on souhaite faire apparaître la trace et l'articulation de l'usage des outils des différents acteurs dans le temps. C'est pourquoi nous avons établi 3 catégories d'actions en fonction de leur durée : les actions courtes comprises entre 5 et

20 minutes, les actions moyennes de 30 minutes à 2 heures et les actions longues de 2h à plus de 4h. Cette catégorisation des actions, en fonction du temps, nous permet aisément de regrouper et d'articuler les actions sur base d'un algorithme. celui-ci nous permet, d'une part, d'articuler les actions de chaque personne en tenant compte des actions simultanées et communes avec les autres acteurs de l'équipe et, d'autre part, de mettre en évidence les actions dites coupantes.

Il n'est pas rare, en effet, d'observer de courtes actions coupant momentanément l'activité d'un acteur : poser une question à quelqu'un, donner un conseil ou formuler une remarque, prendre un rendez-vous, etc. Ces actions sont intéressantes car elles font partie du processus de conception et il n'est pas possible pour les acteurs de les anticiper. Par leur nature très spontanée, leur articulation avec les autres actions est particulière. Pour illustrer le traitement des données obtenues, voici l'articulation des actions médiatisées menées par l'acteur A lors d'une journée :



La figure 4 illustre les 11 actions individuelles et collectives qui ont été menées par A lors de la journée J. On peut donc y lire que l'acteur A commence sa journée par de la production et de la communication informelle avec B, puis, suite à une action de coordination avec C, il va continuer à produire tout en interagissant ponctuellement (actions courtes) avec B. La journée se termine par une réunion (communication formelle) entre les acteurs A,B et C .

On peut observer sur cette journée que A interagit de manière ponctuelle avec B :

- soit l'action s'articule avec le reste des actions de A (ex: actions 2, 3 et 6);
- soit elle est coupante de l'activité de A (ex: actions 5, 9 et 10).

L'action est dite coupante quand elle interrompt une action qui est toujours en cours, c'est-à-dire les actions 4 et 8 ont été arrêtées momentanément et reprises une fois l'interaction avec B finie. Tandis que les actions 2, 3 et 6 sont des actions qui sont menées une fois l'action 1 ou 4 terminée.

Les actions coupantes peuvent l'être pour plusieurs acteurs en même temps (ex: action 5) ou uniquement pour un seul acteur (ex: l'action 7 est coupante uniquement pour C, mais pas pour A)

L'action 6 ne suit pas directement la 5 dans le temps. En effet, l'algorithme tient compte du fait que l'action de B (en transparence) doit d'abord être finie également pour réaliser l'action 6.

7. Discussion

7.1. Les courtes actions coupantes

A la fin de l'observation in situ, le mode observateur nous a permis de récupérer 673 actions coupantes. Elles sont la preuve qu'une partie des actions sont menées spontanément et de manière non-intentionnelle. En effet, seulement 14 actions coupantes ont été encodées par les acteurs (mode concepteurs) et 10 d'entre-elles concernent de la coordination d'équipe, alors que le mode observateur nous renseigne que 363 des 673 servent à de la communication informelle médiatisée.

Ces actions, aujourd'hui mises en évidence, sont non négligeables dans la pratique de conception collective. En effet, 97% des actions coupantes observées sont collaboratives, c'est-à-dire que le processus en cours est coupé par une action commune à au moins deux acteurs, et sont donc issues de la dynamique collective. Les échanges n'auraient donc pas lieu si l'acteur travaillait seul.

Au-delà de la simple coordination d'équipe, qui sert principalement à se répartir les tâches à mener entre acteurs, la nature des actions coupantes sont :

- la « validation » qui permet à un acteur d'évaluer son travail par un questionnement rapide à un référent pour garantir sa bonne progression dans la tâche ;
- le « questionnement » pour débloquer si nécessaire une situation telle que s'assurer d'avoir bien compris l'objectif de la tâche, déceler un oubli d'une exigence, s'accorder sur le niveau de détails à concevoir, etc ;
- la « synchronisation » du travail d'un pair pour accorder son propre travail. Il n'est pas rare d'observer les acteurs se synchroniser en quelques minutes en se détaillant l'un à l'autre leurs tâches à mener.

Pour connaître quelle action est susceptible d'être coupée, il faut principalement regarder la composition de l'équipe. En effet, chaque personne dans l'équipe endosse des rôles et des responsabilités dans le groupe qui sont susceptibles d'influencer ce phénomène d'actions coupantes. Lorsqu'une personne, par son expérience, est considérée comme un référent dans le domaine, son travail sera plus susceptible d'être coupé pour de la validation ou du questionnement. Tandis qu'une personne en charge de la gestion de projet aura tendance à couper le travail d'acteurs pour connaître l'état d'avancement des tâches à réaliser. De plus, de façon évidente, plus l'action à mener sera longue, plus il y aura de chance qu'elle soit coupée dans le temps.

Ces actions courtes, mais nombreuses, sont la preuve que le travail collectif influence les pratiques de travail. Non perçues par les acteurs, elles rentrent donc dans le domaine du design non-intentionnel car leurs occurrences régulières permettent de stabiliser le travail de groupe par un transfert d'informations très court de validation, synchronisation ou questionnement.

Elles garantissent que le produit fini soit en accord avec l'équipe et induisent un meilleur travail collectif.

7.2 L'impact du mode collaboratif sur l'usage des outils

Intéressons-nous maintenant aux médias utilisés lors des actions collaboratives (à deux ou plusieurs acteurs). Nous avons pu observer lors de l'expérience que certains outils de production sont utilisés dans des modes collaboratifs et pas exclusivement pour de la production individuelle. Le tableau 1 ci-dessous détaille les occurrences et les durées des actions moyennes pour l'utilisation en collaboration des trois outils suivants : Autocad, Revit et le papier-crayon.

Tableau 1 : actions collaboratives des outils suivants:

OUTIL	AUTOCAD		REVIT		PAPIER ET CRAYON	
	OCCURRENCE	TYPE D'ACTION	OCCURRENCE	TYPE D'ACTION	OCCURRENCE	TYPE D'ACTION
COMMUNICATION INFORMELLE	180	action courte [0;10] min	123	action courte [0;10] min	170	action courte [0;10] min
COORDINATION	56	action courte [0;10] min	71	action courte [0;10] min	148	action courte [0;10] min
PRODUCTION	36	action moyenne [20;60] min	84	action courte [0;10] min	19	action moyenne [20;60] min

On constate que l'action collective prédominante est toujours la communication (informelle). Pourtant, les outils pris en exemple ne sont à priori pas des outils adaptés à la discussion de groupe. Nous sommes donc amenés à nous questionner sur l'emploi de ces outils dans ces conditions.

Il apparaît que par économie de temps et de moyen, les acteurs discutent sur base de la visualisation que leur offre leur logiciel et/ou leur support papier de travail. Malgré le fait que la visualisation et la manipulation des écrans ne soient pas optimisées pour la discussion, les acteurs préfèrent, par souci d'efficacité, utiliser ce type de logiciel que d'autres moyens/outils conçus pour la discussion. Cet effet est confirmé par le temps moyen, de courte durée, que prennent ces actions collaboratives.

Le contexte collectif favorise les interactions courtes entre les acteurs et amène donc de nouveaux usages d'outils comme le support (visuel) à la communication.

8. Conclusion :

Dans le contexte de numérisation des pratiques de conception, nous interrogeons l'impact de l'usage de ces outils en design collaboratif en nous focalisant sur les actions médiatisées des processus, c'est-à-dire celles qui sont réalisées par l'emploi d'un ou de plusieurs outils. Pour ce faire, nous avons mené une expérience dans le cadre réel d'une équipe travaillant durant 12 semaines sur un concours d'architecture où nous avons mis en place une méthodologie innovante basée sur deux modes de récolte de données :

- un mode dit « concepteur » qui nous permet de récupérer des données de la part de chaque acteur ; le caractère immersif de ce mode permettant d'avoir le focus réel de la tâche menée par l'acteur ;
- le deuxième mode dit « observateur » qui permet d'observer en temps réel toutes les actions des différents acteurs. Ce rôle d'observateur extérieur au processus de conception, son attention est sur l'observation de l'articulation des actions au travers de l'usage des outils, y compris celles de courte durée.

La combinaison de ces deux modes permet, lors du traitement des données, de retracer toutes les actions de chaque acteur dans le temps au travers de l'usage des outils.

Cette méthode met en évidence que les acteurs ne sont pas conscients de l'ensemble des actions qu'ils mènent lors de ce processus. Une série d'entre elles coupe ponctuellement leurs actions individuelles. Ces actions coupantes sont principalement informelles et collaboratives. Elles témoignent de l'impact du travail de groupe sur la pratique de conception. Nous avons constaté que la majorité des actions collaboratives sont en général de courte durée et servent à la communication. Privilégiant un caractère instantané, les acteurs ne prennent pas le temps de s'équiper d'outils propres à la communication et se servent de leurs outils de production comme support (visuel) à la discussion.

8.1. Limites et perspectives

Cette méthode, nous permet d'analyser et de qualifier certains usages particuliers observés lors de cette observation. Nos recherches mènent donc à une classification des usages et mettent en évidence que certains paramètres supplémentaires sont à prendre en compte pour comprendre l'impact des outils sur le processus. Le fait que certains outils soient utilisés par une ou plusieurs personnes en même temps influence le travail et l'organisation de groupe. Certains outils ont également la capacité de garder de l'information propre au projet tandis que d'autres ne font que la transmettre d'un acteur à l'autre (notion d'objet intermédiaire).

L'observation in situ, nous permet en temps réel d'observer les interactions des acteurs avec les outils. Néanmoins, des actions individuelles de communication asynchrone, comme l'envoi d'un email, n'ont pas pu être relevées ni par le mode observateur, ni par celui des concepteurs. La méthode nécessite donc d'être complétée par le suivi des communications asynchrones (relevé des messageries et des emails).

9. Remerciements :

Les auteurs remercient l'agence AIA pour sa collaboration dans cette étude et tout particulièrement les 14 concepteurs du projet concours pour l'hôpital CHRU de Tours pour nous avoir permis d'observer leur pratique durant 3 mois.

10. Bibliographie

- Boujut, J.-F. (2000). Intégration produit-process en conception : organisation et outils. *rapport d'activité, programme PROSPER : Systèmes de Production, Stratégies, Conception, Gestion*.
- Calixte, X., Ben Rajeb, S., & Leclercq, P. (2018). Impact des outils numériques sur les échanges d'information dans les processus de conception collaborative. *11e édition de la conférence O1Design*. Mons: Université de Mons.
- Calixte, X., Ben Rajeb, S., & Leclercq, P. (2018). Traçabilité de l'usage des outils de conception dans un processus collaboratif. *Séminaire de Conception Architecturale Numérique*. Nantes.
- Clot, Y. (2008). *Travail et pouvoir d'agir*. Paris: Presses Un.
- Comtet, I. (2007). De l'usage des TIC en entreprise. Analyses croisées entre Science de l'information et Sciences de gestion. *communication et organisation*. Bordeaux.
- Defays, A. (2013). *Influence des communications multimodales sur le common ground. Proposition d'une méthodologie d'analyse*. Liège: Université de Liège.
- Dodier, N. (1995). Les Hommes et les Machines : La conscience collective dans les sociétés technicisées. *Collection Leçons de Choses*.
- Ellis, C., & Wainer, J. (1994). *A conceptual model of groupware*. New-York: Chapel Hill.
- Ericsson, K.-A., & Simon, H.-A. (1993). Protocol Analysis: Verbal Reports as Data. *MIT Press*.
- Folcher, V., & Rabardel, P. (2004). Hommes, artéfacts, activités : perspective instrumentale. *Ergonomie* (p. 251). puf.
- Gero, J.-S. (1990). Design Prototypes: A Knowledge Representation, Schema for Design. *AI Magazine*, 26-36.
- Johansen, R. (1988). *Groupware : Computersupport for business teams*. New-York: The Free Press.
- Legendre, A., Lanusse, A., & Rauzy, A. (2016). Synchronisation des modèle d'architecture et analyse de risques : quel gain, comment et pourquoi ? *20ème congrès de maitrise des risques et de sureté de fonctionnement*. Saint-Malo.
- Leplat, J. (2006). La notion de régulation dans l'analyse de l'activité. *perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*.
- Mcluhan, C. (1994). Understanding media : the extension of man. *1sr MIT press ed*.
- Otjacques, B. (2008). *Techniques de visualisation des informations associées à une plateforme de coopération*,. Namur: Université de Namur.
- Rabardel, P., & Beguin, P. (2000). Concevoir pour les activités instrumentées. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 35-54.
- Rabardel, P., & Bourmaud, G. (2003). From computer to instrument system: A developmental perspective. *Interacting with Computers*, 665-691.
- Weill-Fassina, A., & Pastre, P. (2004). Les compétences professionnelles et leur développement. *Ergonomie* (pp. 213-231). puf.