

REPRESENTATION ET MANIPULATION DE DONNEES MULTIDIMENSIONNELLES APPLIQUEES A UN LOGICIEL DE VEILLE

RIVAL Elodie¹, LEAL Angélica², MARANZANA Nicolas¹, MATEEV Céline¹

¹Arts et Metiers ParisTech, LCPI – Laboratoire Conception de Produits et Innovation

²Bertin Technologie

Résumé : Le projet sur lequel nous allons travailler, s'inscrit dans le cadre de la visualisation et manipulation de données.

La demande initiale consiste à proposer à une population experte dans le domaine de l'analyse concurrentielle et stratégique, un espace d'interaction intuitif, avec un ensemble de données multidimensionnelles collectées en grande partie sur le web. Les enjeux autour de la veille étant nombreux : la veille créative, technologique, le repérage de signaux forts et signaux faibles et la nécessité de diffusion de l'information, il sera important de s'attarder sur chacune de ces notions afin de les rendre effective dans notre projet.

L'apport d'une équipe pluridisciplinaire sera également une ressource indispensable et précieuse afin de prendre en compte l'expérience, l'expertise de chacun mais aussi d'estimer rapidement la faisabilité du projet.

Les modèles présents dans la littérature ne satisfaisant pas les caractéristiques de notre projet, nous avons pris le parti de développer un nouveau modèle de conception. Il s'agit d'un croisement entre la méthode de conception centrée utilisateur et une méthode de développement agile que nous développerons.

Pour finir nous présenterons les premiers résultats obtenus. Ils sont satisfaisant par rapport aux premiers objectifs consistant à intégrer de nouveaux modes d'interactions et de représentations. Nous exposerons également les premières perspectives que laissent entrevoir des résultats encourageants pour le projet.

Mots clés : Datavizualisation, Multidimensionnalité, Ergonomie, Conception, Capitalisation d'informations.

1. INTRODUCTION

Nous vivons dans un monde de données, de flux constant d'informations. Elles nous sont utiles pour différentes raisons, à différents moments et nous apportent des connaissances essentielles sur notre environnement. C'est le cas pour la veille par exemple, pratiquée dans de nombreux domaines industriels, elle représente des enjeux considérables pour les entreprises [Cliquet, 2010].

Consciente de ces enjeux, une entreprise éditrice d'un logiciel de veille concurrentielle et stratégique a fait appel à un ergonomiste afin d'optimiser la représentation et la manipulation des informations récoltées. Pour répondre à cet objectif, une méthode de conception centrée utilisateur a été mise en place. Un état de l'art autour de la veille, des procédés de visualisation et de capitalisation de l'information ainsi qu'une veille sur des logiciels similaires ont été effectués.

Cette recherche nous a permis de définir une problématique : Comment concevoir un espace de consultation et d'interaction, optimisant le caractère multidimensionnel des informations, et ceux que ce soit lors de la présentation des données, de leur manipulation et de leur partage ?

Des hypothèses ont également pu être dégagées :

- H1 : La future interface doit répondre aux exigences de critères ergonomiques propres au logiciel de veille [Cockton & Gram, 1996].
- H2 : La prise en compte des objectifs de l'utilisateur lors de l'analyse est un point critique lors de conception de la future interface [Few, 2006].
- H3 : La présentation de l'information doit être adéquate avec les principes cognitifs de perception [Ware, 2012].
- H4 : L'utilisateur doit être guidé vers des techniques d'analyses de plus en plus poussées [Keim et al., 2006].

Afin de répondre à cette problématique et de vérifier les hypothèses, nous avons complété la démarche de conception centrée utilisateur par une séance de créativité et une conception itérative afin de répondre au mieux aux attentes des futurs utilisateurs. La participation d'intervenants multidisciplinaires a permis de prendre en compte les contraintes mais également l'expérience et l'expertise de chacun et de faire évoluer la maquette tout au long du projet.

Une confrontation entre les solutions retenues et les utilisateurs finaux permettra de juger de leur pertinence. Quant à la faisabilité, elle sera évaluée grâce aux compétences d'une équipe de développeurs. Les utilisateurs finaux de ce projet seront des consommateurs d'informations et des analystes, qui interagissent avec des données collectées (par le logiciel) et triées en amont (par des veilleurs experts).

La multi-dimensionnalité au sein de notre projet correspond :

- à un premier niveau : la provenance de l'information : type de média, type de réseaux... (réseaux sociaux, professionnels, actualités, forums, sites spécialisés...) et
- à un second niveau : aux caractéristiques propres à l'information (date, émetteur, concepts liés, géolocalisation...).

Peu de littérature a pu être rassemblée sur ce sujet. Un enjeu de plus se dévoile donc autour de la multi-dimensionnalité et il s'agira pour nous d'offrir un apport scientifique dans ce domaine.

Il est attendu à la fin de ce projet une maquette fonctionnelle d'un espace informationnel et multidimensionnel innovant et personnalisable au vue des objectifs des utilisateurs.

Nous allons maintenant développer les recherches qui nous ont permis de construire notre problématique. Un état de l'art a été effectué afin de définir les principes cognitifs propres au processus de veille et aux tâches associées (perception, sélection, manipulation d'informations, partage).

2. ETAT DE L'ART ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

La veille se définit par un « processus mettant en œuvre des dispositifs récurrents et méthodiques pour collecter, traiter et diffuser l'information en vue de son exploitation. C'est une activité systématique, assimilée à une surveillance active de l'environnement. » [Cliquet, 2010]. La propagation de l'information est un enjeu majeur qui donne toute sa valeur à la veille, et pérennise la croissance de l'entreprise [Alpar & al ,2015]. À ces fins, de nombreux logiciels (Digimind, AMI Software, iScope...) ont été développés, proposant des espaces de paramétrage, de sélection et d'analyse d'informations sur un ou plusieurs sujets d'intérêts. Les informations fournies, par Internet ou par des sources internes (Intranet par exemple), sont précieuses pour les décideurs et doivent pouvoir être lues et interprétées d'un coup d'œil afin de pousser à l'action et d'optimiser la prise de décision.

Ce n'est pas sans raison que lorsque l'on commence à comprendre quelque chose, nous avons tendance à dire « Je vois », et non « J'entends » ou « Je sens ». La vision est le sens qui domine parmi tous les autres. Il a donc été évident, plus particulièrement dans le contexte dans lequel nous opérons, de s'intéresser au processus de perception.

En voici les étapes [Ware, 2012] :

Étape 1 : Processus parallèle d'extraction des propriétés de faible niveau de la scène visuelle : attributs pré-attentifs (l'orientation, la couleur, la texture, et les mouvements). L'information est transitoire dans la Mémoire visuelle à court terme. Ce niveau de perception est guidé par les données (bottom-up).

Etape 2 : Modélisation de la perception par le biais des aspects arbitraires de symboles: classification en fonction des caractéristiques mentionnées ci-dessus. Deux types de processus sont combinés : bottom-up (traitement de la donnée) et top-down (propres aux mécanismes attentionnels).

Etape 3 : Mise en place de stratégies visuelles : mécanismes actifs d'attention. L'information est réduite à seulement quelques objets retenus en Mémoire de travail visuelle. C'est à ce niveau que la base de la pensée visuelle se forme.

Cette décomposition du processus perceptif a permis de mettre en exergue des principes de perception tels que les Lois de Getsalt [Humphrey,1924], la notion d'affordance [Gibson, 1982] ou encore la Lecture active d'Adler [Adler,1976]. Ces lignes directrices apportent des connaissances, sur la manière de présenter l'information et d'interagir avec celle-ci. La théorie de Getsalt nous permet de donner forme aux données afin qu'elles puissent être vite repérées et catégorisées. L'affordance nous informe sur la façon d'orienter l'utilisateur afin de le pousser à manipuler « correctement » les différents objets graphiques qui pourront lui être présentés. Le principe de Lecture Active soutient la personnalisation des documents par des signes graphiques. Ce principe est fortement lié avec l'appropriation qui consiste à « l'intériorisation progressive de compétences techniques et cognitives à l'œuvre chez les individus et les groupes qui manient quotidiennement des technologies » [Certeau, 1990]. Il s'agit donc d'augmenter l'appropriation en permettant à l'utilisateur d'annoter ses documents en fonction de ces objectifs de veille. Ces annotations seront également utiles lors de la réutilisation des documents, dans un but de diffusion d'informations par exemple. Nous verrons que la personnalisation peut être proposée à un niveau supérieur afin de paramétrer un espace de travail propre aux objectifs du veilleur.

Grâce à des données bibliographiques [Daassi, 2003] [Schneiderman,1996], nous avons pu définir un ensemble de tâches propres à notre cible d'utilisateurs. Il s'agit de tâches :

- d'observation,
- de navigation,
- de manipulation,
- de comparaison et
- de restitution.

La future maquette devra donc permettre de réaliser ces tâches de manière intuitive sans nécessité une formation particulière.

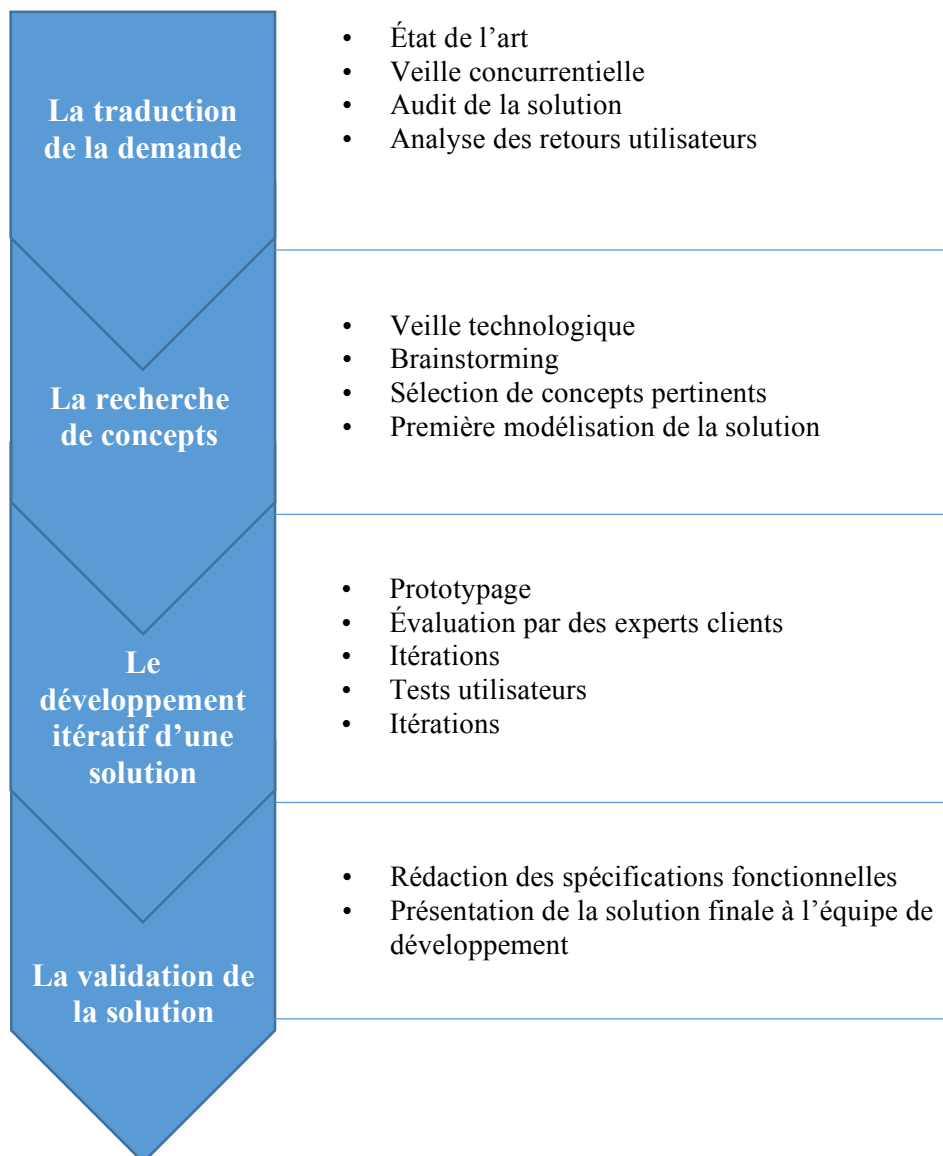
Cette première étape a également permis de sélectionner des principes ergonomiques visant à faciliter la perception et la navigation dans un espace de visualisation de données massives et complexes. Ces principes correspondent à des propriétés de souplesse et de robustesse devant être respectées par l'interface afin d'optimiser la recherche et la capitalisation de l'information [Cockton & Gram,1996].

3. MÉTHODE

L'objectif de ce projet consiste à développer un outil visant à supporter le travail des veilleurs au quotidien et la prise de décision en offrant une navigation intuitive au sein d'un espace de données complexes et massives. Il s'agira également de capitaliser et diffuser l'information véhiculée par ces données.

Pour mener à bien notre projet, nous nous sommes inspiré des méthodes Agiles et plus particulièrement de la méthodologie Scrum [Könnola & al., 2016]. Nous avons donc privilégié une méthode de conception centrée utilisateur en y intégrant la collaboration, des processus de créativité et un développement itératif comme on peut le retrouver dans les méthodes agiles. L'enjeu de cette méthodologie est de palier au manque que l'on peut retrouver dans la méthode agile, très orientée développement et industrialisation rapide, et ceux de la méthode centrée utilisateur qui est souvent utilisé pour de la correction et/ou évaluation, peut s'avérer parfois trop linéaire et permet difficilement l'implication d'une équipe pluridisciplinaire [Lim, 2003].

Le projet s'est donc découpé en 4 grandes étapes :



Ce modèle d'intervention est innovant pour un ergonome. Pourquoi ? Tout d'abord car son intervention se fait très en amont du projet, elle nécessite la création d'un concept et pour la réussite du projet une implication des différentes « ressources » présentes dans l'entreprise. La collaboration et la compréhension d'une équipe pluridisciplinaire est un apport non négligeable en terme d'expertise et d'expérience, pour la réussite du projet.

L'évaluation régulière du travail effectué a permis de s'assurer de l'adéquation des concepts avec la demande initiale. Ce qui a nécessité la préparation hebdomadaire de livrable sur les avancées du projet et leur présentation au référent au sein de l'entreprise. Un réel gain de temps et un travail pertinent ont pu être réalisés grâce à cette organisation, puisque chaque avancée a été validée, avant de commencer une nouvelle étape.

Il était difficile dans un projet comme celui-ci, mettant en œuvre des ressources importantes et dont la répartition des tâches étant aussi atypique, de se baser sur une méthode classique de conception centrée utilisateurs. C'est pour cela que nous avons construit notre propre modèle que nous pensons innovant puisque permettant d'intégrer l'ergonome dès la première idée de concept jusqu'à son prototypage et sa validation.

L'innovation réside également dans le contenu des étapes composant ce modèle. La veille effectuée s'étend des produits concurrents à des produits tout autre (e-commerce, e-education...) mais sources d'inspirations et dont les bonnes pratiques ont été démontrées.

Nous nous sommes dirigés vers un concept de « Tableau blanc » permettant d'interagir avec les données au sein d'un large espace, de multiplier les représentations et de modifier les critères au fil de l'analyse.

La gestion des critères a pu être rapprochée avec la gestion des différents filtres que nous retrouvons dans les sites de e-commerces. Nous avons donc navigué sur le web afin de recueillir des pratiques inspirantes et adaptables à notre produit pour la gestion des filtres.

Les critères ergonomiques et la veille autour de logiciels d'Analytics et d'autres dédiés au tableau blanc numérique (domaine scolaire), nous ont permis de spécifier les modes d'interactions pouvant être intégrés à l'interface. Nous avons alors intégré par exemple :

- le glisser/déposer d'une valeur d'un graphique vers un autre : ce qui permet de zoomer sur cette valeur afin d'obtenir plus de détails
- la possibilité de verrouiller les filtres sur un cadre (représentation) : il est donc possible de modifier les représentations d'une page et de conserver un cadre inchangé, faisant office de contexte par exemple
- l'enregistrement et le téléchargement : la force de la veille réside en grande partie dans le partage des résultats, il est donc important que l'utilisateur puisse enregistrer de manière privé ou publique son travail et/ou le télécharger afin de l'intégrer à une présentation par exemple.

Un travail de réflexion sur l'utilité mais également l'agencement des différentes fonctionnalités, modes d'interactions et informations afin de rendre l'interface intuitive et répondant aux objectifs des utilisateurs a permis une première proposition de maquette fonctionnelle.

Afin de tester l'hypothèse de la nécessité d'adéquation entre les objectifs de l'utilisateur et les fonctionnalités présentes sur l'interface, nous avons proposé des modèles d'analyses préprogrammés. Ces modèles visent à augmenter l'efficacité de l'interface en réduisant le travail de l'utilisateur grâce à des représentations propres à la finalité de son analyse. Il sera donc important de travailler sur leurs contenus, ils seront spécifiques à la population d'utilisateurs du logiciel et ne pourront donc être défini que suite aux retours des tests utilisateurs et en collaboration avec les experts clients.

4. EXPERIMENTATION

Comme discuté précédemment, l'évaluation et les tests de la maquette se sont fait de manière itérative.

Tout d'abord, 3 experts clients, après s'être vu expliqué les objectifs et la démarche du projet, ont eu une démonstration de la maquette. Cet entretien a été enregistré et nous avons pu recueillir leurs premiers retours sur les attentes connues des clients, les besoins en terme de données à présenter et de fonctionnalités ...

Suite à cela, nous avons fait de premières itérations sur la maquette et établie des scénarios de test qui ont été effectués par nos experts. Nous avons alors reçu de nouveaux retours globalement positifs sur l'interface, et le comportement global de l'interface a pu être validé.

La seconde phase, consistant à faire tester la maquette par des utilisateurs a pu alors commencer. Au vue du peu d'utilisateurs du module d'analyse actuel, nous n'avons pu réunir que 4 testeurs. Cependant, les profils de ces testeurs sont variés : une experte, deux intermédiaires et un novice. Les résultats de ces tests feront l'objet de la partie suivante.

5. RESULTATS

Il sera intéressant de constater si notre approche a su convaincre et satisfaire les utilisateurs, comme les experts métiers ont pu l'être. Nous attendons donc des retours riches de la part de nos testeurs afin de valider la solution ou d'engager de nouvelles itérations. Les nouveaux modes d'interactions et de présentations de l'information vont peut-être susciter de nouveaux besoins et attentes, qu'il sera important de comprendre afin d'y répondre au mieux.

La multi-dimensionnalité des données a été étudiée dans une logique de catégorisation des différentes dimensions selon leurs types :

- L'organisation générale du plan de classement (arborescence générale visant à la catégorisation selon des thèmes...)
- Les caractéristiques de la collecte (scénarios ayant collectés l'information, attributs affectés, concepts détectés, le statut attribué aux documents...)
- L'évaluation des données collectées (la pertinence, la tonalité ...)

Ces dimensions sont regroupées dans un espace dédié, elles pourront être croisées afin de produire de l'information. Nous pourrions observer pendant le test si ce choix s'avère pertinent ou non.

Les modèles d'analyses préprogrammées quant à eux, sont un véritable enjeu pour l'entreprise mais également pour les utilisateurs, dans la mesure où ils représentent un réel gain de temps dans leurs activités quotidiennes. Nous espérons pouvoir les définir de manière solide avec eux. Des réflexions sur la personnalisation de l'interface, nous poussent également à proposer des modèles qui pourront être paramétrés par l'utilisateur. Un schéma qui pourrait également se répéter sur d'autres espaces de l'interface, comme les raccourcis par exemple. Une connaissance évolutive de l'utilisateur par le système pourrait nous permettre d'aller vers des techniques de recommandations et de présentation d'informations propices à un instant de l'analyse ou un contexte sans pour autant « polluer » l'utilisateur.

Enfin, nous espérons pouvoir valider nos différentes hypothèses :

- *H1 : La future interface doit répondre aux exigences de critères ergonomiques propre au logiciel de veille [Cockton & Gram, 1996].*

Il est certain que des critères spécifiques à l'usage permettent d'orienter les choix de conception et d'assurer la conformité de l'interface. Cependant, il reste encore à s'assurer de l'acceptabilité de ces choix auprès des utilisateurs.

- *H2 : La prise en compte des objectifs de l'utilisateur lors de l'analyse est un point critique lors de conception de la future interface [Few, 2006].*

Le retour des experts clients, semble confirmer cette hypothèse. Il y aurait selon eux, un réel parti pris à prendre afin de faciliter l'entrée dans cet espace grâce aux modèles mais aussi une envie et un besoin exprimé par les utilisateurs. Ceci explique en partie leur motivation à participer à la construction de ces modèles.

- *H3 : La présentation de l'information doit être adéquate avec les principes cognitifs de perception [Ware, 2012].*

Nous avons intégré des modes d'interactions plus directs tel que le glisser/déposer, associé à une modification en temps réel de la représentation en fonction de la variable qui lui a été ajoutée. Il est important que l'utilisateur puisse percevoir ce changement et qu'il ne soit donc pas trop abrupt ou trop lent. Nos premiers tests ont montré qu'une modification trop rapide pouvait empêcher de valider qu'une action avait été réalisée, une modification trop lente peut quant à elle engendrer de la frustration. L'étude de ces principes cognitifs nous apporte des informations précieuses sur le paramétrage des modes d'interactions (type, vitesse d'action, séquençage) et sur les retours sur une action à proposer à l'utilisateur.

- *H4 : L'utilisateur doit être guidé vers des techniques d'analyses de plus en plus poussées [Keim et al., 2006].*

Cette hypothèse est elle aussi encore à tester. Un usage régulier est plus propice à la valider ou non, puisque c'est lorsqu'il aura découvert toutes les fonctionnalités et capacités de l'interface que l'utilisateur pourra avoir envie d'aller plus loin dans son analyse. Nous verrons alors si les outils mis à disposition le permettent ou non.

6. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La méthode développée pour ce projet a permis une approche globale de la demande et une réponse effective et pertinente. La combinaison de la veille scientifique et technologique, d'une équipe pluridisciplinaire et d'un processus de conception itératif a permis de proposer une maquette fonctionnelle et réaliste au vue des attentes des utilisateurs et des contraintes des développeurs.

La généralisation de ce type de comportement et d'interface, aux différents modules du logiciel vient appuyer la satisfaction des demandeurs quant au travail de l'ergonome. Pour rendre cela possible, il faudra bien évidemment impliquer les utilisateurs de ces différents modules afin d'être en adéquation avec leurs attentes.

De plus, un travail sur la gestion de l'aspect relationnel qu'il peut exister entre les données, au travers d'informations collectées sur les réseaux sociaux par exemple, est en cours. Là encore, l'aspect éclectique des données fera l'objet d'une étude.

La nouvelle problématique consiste en la capitalisation des connexions pouvant exister entre différentes entités (personnes et entreprises) dans un but de réutilisation encore une fois et de partage. Comment assurer l'affordance de la sauvegarde et l'efficacité de la capitalisation d'une information de ce type ?

Il sera important de veiller à la présentation de ces données et d'assurer la cohérence entre les différents sujets d'optimisations sur le planning de l'entreprise.

REFERENCES

- Adler, M. J., & Van Doren, C. (1976). *How to read a book*. Simon and Schuster.
- Alpar, P., Engler, T. H., & Schulz, M. (2015). Influence of social software features on the reuse of Business Intelligence reports. *Information Processing & Management*, 51(3), 235-251.
- CERTEAU (DE), Michel. 1980. *L'invention du quotidien*, Paris: UGE (réédition 1990).
- Cliquet, G. (2010). *Méthode d'innovation à l'ère du Web 2.0* (Doctoral dissertation, Arts et Métiers ParisTech).
- Cockton, G., & Gram, C. (Eds.). (1996). *Design principles for interactive software*. Springer Science & Business Media.
- Daassi, C. (2003). *Techniques d'interaction avec un espace de données temporelles* (Doctoral dissertation, Université Joseph-Fourier-Grenoble I).
- Few, S. (2006). *Information dashboard design*. O'Reilly.
- Gibson, E. J. (1982). The concept of affordances in development: The renaissance of functionalism. In *The concept of development: The Minnesota symposia on child psychology* (Vol. 15, pp. 55-81). Lawrence Erlbaum Hillsdale, NJ.
- Humphrey, G. E. O. R. G. E. (1924). The Psychology of the Gestalt. *Journal of Educational Psychology*, 15(7), 401.
- Keim, D., Andrienko, G., Fekete, J. D., Görg, C., Kohlhammer, J., & Melançon, G. (2008). *Visual analytics: Definition, process, and challenges*. Springer Berlin Heidelberg.
- Könnölä, K., Suomi, S., Mäkilä, T., Jokela, T., Rantala, V., & Lehtonen, T. (2016). Agile methods in embedded system development: Multiple-case study of three industrial cases. *Journal of Systems and Software*, 118, 134-150.
- Lim, D. (2003). *Modélisation du processus de conception centrée utilisateur, basée sur l'intégration des méthodes et outils de l'ergonomie cognitive: application à la conception d'IHM pour la télévision interactive* (Doctoral dissertation, Arts et Métiers ParisTech).
- Shneiderman, B. (1996, September). The eyes have it: A task by data type taxonomy for information visualizations. In *Visual Languages, 1996. Proceedings., IEEE Symposium on* (pp. 336-343). IEEE.
- Ware, C. (2012). *Information visualization: perception for design*. Elsevier.