



Composer avec les technologies du web: genèses instrumentales et apprentissage collectif au sein d'une communauté de designers graphiques dans le champs éditorial

Julie Blanc, Anne Bationo-Tillon

► To cite this version:

Julie Blanc, Anne Bationo-Tillon. Composer avec les technologies du web: genèses instrumentales et apprentissage collectif au sein d'une communauté de designers graphiques dans le champs éditorial. Transformations: Recherche en éducation et formation des adultes, 2023, Des instruments pour les situations d'apprentissage: Entre potentialités et obstacles, 1 (25). <hal-04451133>

HAL Id: hal-04451133

<https://hal.science/hal-04451133v1>

Submitted on 14 Feb 2024

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

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



HAL Authorization

COMPOSER AVEC LES TECHNOLOGIES DU WEB : GENÈSES INSTRUMENTALES ET APPRENTISSAGE COLLECTIF AU SEIN D'UNE COMMUNAUTÉ DE DESIGNERS GRAPHIQUES DANS LE CHAMP ÉDITORIAL

Julie BLANC

Université Paris 8, EA349 Paragraphe, équipe C3U, France

École Universitaire de Recherche ArTeC, France

EnsadLab, équipe Reflective Interaction, France

Anne BATIONO-TILLON

Université Paris 8, EA349 Paragraphe, équipe C3U, France

Haute École de Pédagogie de Lausanne, Suisse

RÉSUMÉ

Ces dernières années ont vu le développement de pratiques de designers graphiques autour de la publication imprimée à partir des technologies du web, des technologies libres et *open source*. Notre but est d'éclairer les potentialités d'apprentissages dont sont porteuses ces technologies en nous appuyant sur la question suivante : comment la culture de l'*open source*, marquées par la collaboration, le partage et l'apprentissage collectif, s'incarne-t-elle dans l'usage et imprime-t-elle les pratiques instrumentées ? Nous mobilisons pour cela la théorie de l'activité culturelle et historique (Engeström, 1987/2014) et l'approche instrumentale (Rabardel, 1995) en nous appuyant sur l'analyse de l'activité de composition de deux designers graphiques. Cette étude empirique permet de décrire la manière dont l'appropriation du code transforme l'activité de composition des designers graphiques, tant sur le plan individuel que collectif. Nous montrerons que les caractéristiques *libre* et *open-source* des technologies du web favorisent les genèses instrumentales et soutiennent des apprentissages en situation marqués par le développement d'un système collectif de ressources instrumentales.

MOTS-CLÉS

Activité constructive, apprentissage, communauté de pratique, culture des logiciels libres, instruments, technologies du web, théories de l'activité.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme d'Investissements d'avenir portant la référence ANR-17-EURE-0008.

INTRODUCTION

En France comme dans les pays voisins, tels la Belgique, la Suisse et les Pays-Bas, et depuis quelques années, nous observons chez quelques designers graphiques le développement de nouvelles pratiques basées sur l'utilisation des technologies du web¹ pour la production de publications imprimées (Blanc et Maudet, 2022). Ces technologies ouvrent des possibilités inédites d'articulation de différents médias, d'expérimentations graphiques et performatives et de processus génératifs. Toutefois, c'est surtout auprès d'une petite communauté de designers graphiques concernés par la relation à leurs outils et leurs valeurs culturelles intrinsèques que ces nouvelles pratiques trouvent un écho de plus en plus fort.

Les designers graphiques adoptant ces technologies s'inscrivent en effet dans une lutte contre le monopole du logiciel à interface graphique Adobe InDesign, outil hégémonique dans la profession pour la conception de documents imprimés, mais posant des problématiques sociétales et éthiques. Depuis 2012, l'accès au logiciel fonctionne par un abonnement mensuel ou annuel relativement cher et des mises à jour fréquentes via un *cloud* nécessitant un accès par un réseau Internet. Pour les designers graphiques, ce modèle pose la question de la propriété de leur outil de travail en les rendant dépendants à une entreprise, comme en témoigne leur désarroi suite à la coupure temporaire de tous les logiciels Adobe au Venezuela en 2019. Le modèle de service du logiciel basé sur des suites de sélections d'actions via des boutons et des menus est aussi une des critiques adressées au logiciel. Ce dernier réduirait les pratiques créatives à de simples tâches à exécuter dans une visée utilitariste (Masure, 2011), desservant l'appétence des designers graphiques à donner du sens à l'utilisation de systèmes techniques par la combinaison d'une réflexion technique et d'une réflexion esthétique instrumentant leurs pratiques (Donnot, 2020).

Face à cela, les pratiques du code se rapportant à la culture du logiciel libre – dont des technologies du web font partie² – sont valorisées par certains designers graphiques travaillant avec la programmation (Open Source Publishing, 2011 ; Vilayphiou et Leray, 2011). Un logiciel libre se définit par la possibilité d'inspecter, modifier et dupliquer son code source. Il implique donc que ce dernier soit accessible, notamment par une licence ouverte. Mais le logiciel libre est aussi une culture, réunissant une communauté de praticiens et praticiennes, et dont les règles reposent sur des principes éthiques et des valeurs telles que la collaboration, le partage et l'apprentissage collectif. En se référant à cette culture à travers l'adoption des technologies du web, les designers graphiques s'inscrivent alors dans une volonté utopique d'autonomie de production, où « la conception nécessairement ouverte et partagée du programme implique un pouvoir non concentré, qui met de fait “au pouvoir” les membres de la communauté » (Masure, 2011). Le partage de code source permet alors de rendre publics les processus et les outils mis en place dans l'élaboration d'un projet et de s'inscrire dans une communauté de pratique partageant les mêmes valeurs.

¹ Les technologies du web sont constituées principalement de deux langages de description qui nous intéressent ici : HTML (HyperText Markup Language) qui décrit la structure sémantique d'un document et CSS (Cascading Style Sheets) qui indique comment le navigateur web met en forme les éléments du document lorsque ceux-ci sont affichés dans le navigateur web.

² HTML et CSS ne permettent pas, en tant que tel, de créer des logiciels et des programmes puisque ce sont des langages spécifiquement dédiés à la création de pages web. Cependant, ce sont des langages standardisés et leur utilisation permet de répondre à l'impératif de partage de code qui sédimente la culture du logiciel libre. De plus, le web est porté dès sa création par des valeurs d'accessibilité universelle puisqu'il est placé dans le domaine public dès sa création. C'est pourquoi nous incluons les technologies du web dans la culture du logiciel libre.

En nous intéressant au développement de l'activité de composition des designers graphiques suite à l'introduction des technologies du web, nous formulons l'hypothèse que les caractéristiques *libre* et *open source* de ces technologies facilitent leur appropriation et permettent des apprentissages en situation marqués par une instrumentation collective de l'activité.

Dans cette optique, nous nous basons sur une analyse de l'activité de composition menée auprès de deux designers graphiques. Nous mobilisons la théorie de l'activité culturelle et historique (Engeström, 1987/2014) et l'approche instrumentale (Rabardel, 1995) afin d'éclairer l'activité en situation de travail réel de conception de projets éditoriaux imprimés et les phénomènes de transformation de cette activité, tant sur le plan individuel que collectif. Notre but est de mettre à jour les potentialités d'apprentissages dont sont porteuses les technologies du web en nous appuyant sur la question suivante : comment la culture du logiciel libre, marquée par la collaboration, le partage et l'apprentissage collectif, s'incarne dans l'usage et imprime les pratiques instrumentées ?

DEUX MAILLES D'ANALYSE COMPLÉMENTAIRES DE L'ACTIVITÉ

Pour rendre compte de ce qui se reconfigure dans le rapport des mailles locales et globales de l'activité de composition des designers suite à l'introduction des technologies du web, nous mobilisons de manière complémentaire la focale de l'approche instrumentale (Rabardel, 1995) et de la théorie de l'activité historico-culturelle (Engeström, 1987/2014). Ces deux approches nous permettent d'effectuer des allers-retours dans une granularité d'analyse individuelle et collective de l'activité de composition.

L'APPROCHE INSTRUMENTALE

L'approche instrumentale (Rabardel, 1995) part du postulat que toute activité est instrumentée et que les sujets transforment et adaptent leurs instruments pendant leur activité. Rabardel distingue l'artefact de son devenir comme instrument lorsqu'il est recruté au sein d'une activité. Un instrument est alors défini par une dimension artefactuelle ainsi que par les schèmes d'utilisation qui résultent d'une construction propre du sujet ou de l'appropriation de schèmes sociaux préexistants. Le concept de schème s'appuie sur les travaux de Piaget (1974) et Vergnaud (1985) et renvoie à « une organisation invariante de l'activité pour une classe de situations donnée » (Vergnaud, 2011, p. 43) ; organisation qui s'actualise en fonction des singularités de la situation et en prenant compte les propriétés de l'artefact elles-mêmes organisatrices³.

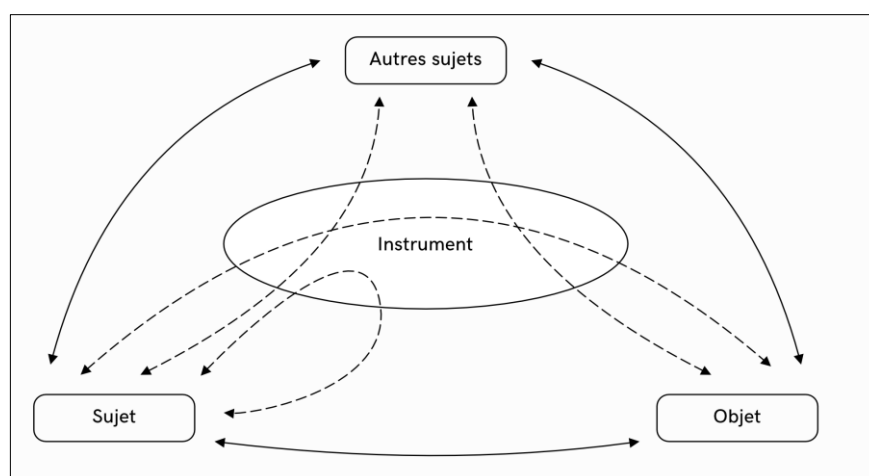
Un instrument est donc toujours rattaché à une situation, il n'existe pas sans avoir été confronté à l'usage (Rabardel et Samurçay, 2006). L'instrument n'est ainsi pas d'emblée offert au sujet, il se développe dans l'activité par des processus de genèses instrumentales. Ce processus de genèse est doublement orienté (Béguin et Rabardel, 2001) : le sujet transforme l'artefact par l'enrichissement de propriétés ou fonctionnalités (processus d'instrumentalisation), mais l'artefact transforme également le sujet et son activité par l'assimilation de nouveaux artefacts aux schèmes ou l'accommodation des schèmes aux nouveaux artefacts (processus d'instrumentation).

³ Rabardel (1995) donne l'exemple du schème « frapper », qui de la même manière qu'il est associé communément à un marteau peut aussi être associé à une paire de tenailles de manière ponctuelle pour enfoncer un clou dans un mur en béton si cette clef possède les propriétés adéquates.

Le processus de genèse instrumentale est crucial lorsque l'on s'intéresse à l'appropriation d'un dispositif technique par des sujets (Folcher, 1999). Ces transformations peuvent être durables et peuvent devenir des ressources pour l'activité future. Ainsi, l'élaboration de ressources internes et externes (instruments, savoirs, schèmes, etc.) est l'activité constructive dans laquelle l'humain produit les conditions et les ressources pour l'activité future. En même temps, l'activité productive est « une activité finalisée, orientée et contrôlée par le sujet psychologique pour réaliser les tâches qu'il doit accomplir en fonction des caractéristiques de la situation » (Rabardel et Samurçay, 2004, p. 166). La dimension constructive de l'activité par le biais de laquelle les sujets développent leurs instruments et leurs ressources n'existe pas sans la dimension productive et vice versa. Activité constructive et productive sont donc les deux facettes d'une même réalité et entretiennent un rapport dialectique. En fonction des situations, l'une ou l'autre de ces dimensions peut être prédominante. Ainsi, en situation d'apprentissage, le but est souvent l'activité constructive et l'activité productive est mobilisée comme moyen de déployer cette dernière. Alors que dans les situations de travail et de vie quotidienne, l'apprentissage (et donc l'activité constructive) s'opère toujours dans le cours d'une activité orientée d'abord vers sa dimension productive (Pastré, 2005). Notons par ailleurs que les instruments ne sont pas isolés les uns des autres ; ils sont mobilisés « au fil de l'action, en fonction des buts et des besoins opérationnels du moment » (Rabardel et Bourmaud, 2005, p. 211) et s'organisent en systèmes d'instruments.

L'unité d'analyse proposée par l'approche instrumentale est la situation d'activité instrumentée et médiatisée (Rabardel, 2005 ; Bationo-Tillon et Rabardel, 2015) où l'instrument est placé en position de médiation dans le rapport du sujet à lui-même, à autrui et à l'objet de son activité. L'activité du sujet est principalement orientée vers l'objet de l'activité à travers des médiations épistémiques orientées vers la prise de connaissance de l'objet et des médiations pragmatiques orientées vers l'action sur l'objet notamment dans des processus de transformation. Les médiations pragmatiques et épistémiques peuvent prendre place dans les médiations interpersonnelles si le sujet oriente son activité vers d'autres sujets. De même, le sujet est également « dans un rapport à lui-même : il se connaît, se gère et se transforme lui-même » (Rabardel, 2005, p. 254). Les médiations réflexives portent ce rapport du sujet à lui-même lorsqu'elles sont médiatisées par un instrument.

Figure 1. *Modèle quadripolaire des situations d'activité instrumentée présentant les rapports directs et médiatisés supportés par l'instrument (selon Rabardel, 2005).*

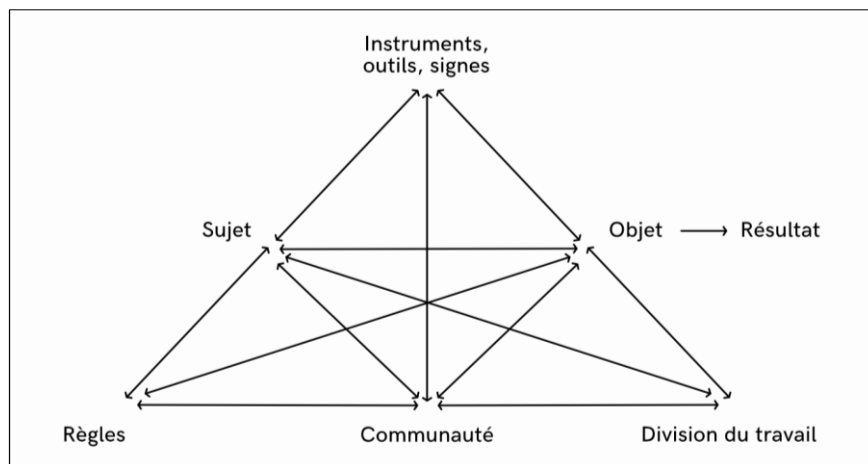


LA THÉORIE DE L'ACTIVITÉ HISTORICO-CULTURELLE ET LE SYSTÈME D'ACTIVITÉ

La théorie de l'activité de Yrjö Engeström (1987/2014) repose sur un modèle proposant la notion de système d'activité comme unité minimale d'analyse. La représentation graphique de ce modèle élargit le nombre de médiations à prendre en compte et se présente sous la forme d'un triangle à neuf pôles constitués de multiples médiations entre ceux-ci (voir figure 2). Pour Engeström, l'activité des individus est indissociable de la structure sociale (Engeström, 1999) ; un système d'activité est donc la représentation systémique d'une activité envisagée à un niveau collectif. Ainsi, le pôle sujet de son modèle ne peut être confondu avec celui du modèle de Rabardel. Là où pour Rabardel le sujet de l'activité est nécessairement individuel, dans le modèle d'Engeström ce sujet peut être collectif. Dans notre recherche, il ne s'agirait donc plus d'un ou une designer graphique, mais d'un groupe diversifié de designers graphiques. L'objet de l'activité peut donc aussi être défini à un niveau collectif et le résultat projeté n'est alors plus momentané et situationnel, mais s'inscrit dans une préoccupation collective.

Ici aussi, les sujets mobilisent des instruments pour agir sur l'objet, le transformer, le produire, conformément à leurs intentions, mais leurs actions sont aussi collectivement organisées par la division du travail, des règles et la communauté à laquelle ils appartiennent. Ainsi, les sujets s'inscrivent dans une communauté (d'intérêts, de pratiques ou de culture) qui participe aussi à la transformation ou à la production de l'objet. Cette communauté est placée en position intermédiaire entre les règles et la division du travail qui participent ensemble à l'organisation sociale du système d'activité. Les règles renvoient aux règlements, normes et conventions explicites et implicites qui guident les actions et les interactions au sein du système d'activité. La division du travail renvoie à la division horizontale des tâches, et à la division verticale du pouvoir et du statut (Miettinen, 2009).

Figure 2. *Modèle d'un système d'activité* (selon Engeström, 1987/2014, p. 63).



Pour Engeström (1987/2014 ; 2001), les individus produisent le développement des systèmes d'activités dans lesquels ils s'inscrivent, transformant par-là les pratiques collectives et donc sociétales. Il définit ce processus comme un *apprentissage expansif* basé sur la transformation qualitative d'un système d'activité par des mécanismes de résolutions de contradictions internes ou externes⁴ au système et hérité de formes précédentes de l'activité.

⁴ Les contradictions ne doivent pas être confondues avec les problèmes ou les conflits. « Les contradictions sont des tensions structurelles historiques qui s'accumulent dans et entre les systèmes d'activité. La contradiction primaire des systèmes d'activité dans l'ère capitaliste se situe entre la valeur d'usage et la valeur d'échange des marchandises. (...) Lorsqu'un système d'activité adopte un nouvel élément venant de l'extérieur (par exemple, une nouvelle technologie ou un nouvel objet), cela entraîne souvent une deuxième contradiction aggravée, lorsque certains anciens éléments (par exemple, les règles ou la rémunération

TERRAIN, RECUEIL DES DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE

Cette recherche est issue d'une thèse de doctorat en ergonomie et est motivée par un intérêt personnel et professionnel puisque nous nous inscrivons nous-mêmes dans la communauté de pratique à laquelle nous nous intéressons. Nous travaillons en effet au développement d'un outil libre et open source en lien direct avec l'utilisation des technologies du web pour l'impression, consolidé par une pratique professionnelle du design graphique et du développement web.

Afin d'éclairer les questions de cette contribution, nous nous appuyons sur les résultats d'une de nos trois études empiriques qualitatives menées en situation naturelle et écologique. Cette étude se base sur le suivi au long cours de deux designers professionnels concevant deux objets éditoriaux imprimés utilisant les technologies du web, respectivement un livre de tutoriel pour un FabLab et un rapport d'activité pour une association.

Amélie est une designer graphique, typographe, développeuse indépendante basée à Bruxelles, diplômée en 2017 d'un Master spécialisé en dessin de caractère et graphisme de l'École nationale supérieure des arts visuels de La Cambre. Elle s'est formée de manière autonome à la programmation et aux technologies du web en commençant par apprendre HTML et CSS durant son master avec des projets personnels⁵. Depuis 2016, elle utilise exclusivement des logiciels libres. Benjamin est designer graphique indépendant, basé à Lyon. Il travaille essentiellement pour des institutions, des petites entreprises et des associations locales ou nationales. Diplômé de l'école de recherche graphique de Bruxelles en 2016, il s'est formé lui-même à l'utilisation des technologies du web depuis 6 ou 8 ans par le biais de projets personnels puis professionnels⁶. Tous deux ont entre 28 et 31 ans au moment de notre étude, et indiquent se reconnaître dans les valeurs « démocratiques, d'accessibilité et d'autonomie » de la culture du logiciel libre.

Figure 3. Photographie d'une double page du livre produit par Amélie (à gauche) et capture d'écran d'une double page du rapport d'activité produit par Benjamin (à droite).



du travail) entrent en collision avec un nouvel élément. Ces contradictions génèrent des perturbations et des conflits, mais aussi des tentatives novatrices pour relancer l'activité. » (Engeström, 2001, p. 137)

⁵ Amélie : « On ne m'a appris qu'à utiliser la suite Adobe, parce que c'était la norme, et sûrement aussi parce que ce sont les outils que les pros maîtrisent. (...) Arrivée en Master et en commençant à développer une pratique plus personnelle, j'ai ressenti le besoin d'expérimenter d'autres moyens de mise en page. »

⁶ Benjamin : « La première page web que j'ai faite c'était il y a 6 ou 8 ans. C'était faire un portfolio à l'époque. (...) Au début on part sur du hacking pour mettre à profit des solutions gratuites. Et puis après on se dit : mais si je fais ça, je passe par tel hébergeur et ça me revient à pas grand-chose, j'ai tout le contrôle de l'outil. Et après on en arrive à faire des vraies commandes et à initier un projet par soi-même avec d'autres. »

Afin de pouvoir observer l'activité, nous avons dans un premier temps invité les participants à enregistrer leur écran durant toute la durée de leur travail. Cette technique a permis de récolter des données sans la présence de la chercheuse, car l'activité des designers graphiques indépendants comporte des caractéristiques rendant difficile une observation *in situ* et en temps réel.⁷ De plus, les situations de programmation sont « particulièrement emmêlées et sollicitueuses » et se prêtent mal à des interrogations instruites (Jaton, 2022), il était donc difficile de mettre en place un protocole particulier comme la verbalisation des actions en temps réel, de plus sur une si grande durée.

Les vidéos ont été reçues par différents paquets au cours des semaines durant lesquelles les projets se sont déroulés.⁸ Dès réception, nous avons effectué un chapitrage des vidéos pour obtenir une description générale du déroulé temporel de l'activité et nous familiariser avec ces premiers matériaux. Nous avons mobilisé notre propre expérience de designer graphique et développeuse web afin d'obtenir une description générale où chaque chapitre correspond à un ensemble d'actions dont nous étions en mesure de déterminer un début et une fin (voir annexe 1). Une fois le projet finalisé, nous avons demandé aux participants de nous envoyer le code source et le fichier PDF des éditions produites.

Afin d'accéder à la dimension subjective de l'activité, deux séries d'entretiens ont été menées *a posteriori*. La première série d'entretiens semi-directifs avait pour but de comprendre le contexte des projets et de documenter différentes thématiques que nous avons extraites de notre première observation des enregistrements vidéo, tout en laissant ouvertes des thématiques qui leur paraissaient pertinentes. Suite à ces entretiens, nous avons pu identifier des objets de l'activité plus précis et extraire des points saillants de l'activité de composition de ces designers graphiques (ce à quoi ils font attention). Cette étape nous a permis de préciser les questionnements de recherche liés à cette étude. Nous avons alors effectué de nouveaux découpages des vidéos enregistrées pour en extraire des séquences qui nous intéressaient à la vue de ces questionnements (voir annexe 2).

La deuxième série d'entretiens a constitué en des entretiens d'autoconfrontation à partir des traces de l'activité (Cahour et Licoppe, 2010). Nous avons proposé aux sujets de visionner avec nous certaines des séquences retenues et de les commenter à partir de nos questions en insistant sur des questions autour des préoccupations, des éléments auxquels le sujet portait attention, ainsi que sur l'explicitation des actions effectuées (Theureau, 2004 ; Vermersch, 1994). Il s'agissait de générer suffisamment de verbalisation pour permettre une analyse de l'activité du point de vue intrinsèque des sujets.

Notre analyse a ensuite consisté en une triangulation de l'ensemble de ces données afin de produire divers outils intermédiaires d'analyses présentant différentes granularités d'observation et utilisant la complémentarité des informations issues de chacun des matériaux (points de vue objectivables et intrinsèques). Nous avons ainsi produit des récits réduits, des chroniques d'activité, des schémas compréhensifs et divers tableaux de données. Certains de ces outils ont par ailleurs été conçus sous la forme de petits sites web interactifs (voir annexes 3 et 4).

⁷ Il était en effet impossible pour Amélie et Benjamin de prévoir exactement les périodes sur lesquelles ils allaient travailler sur les projets observés et celles-ci pouvaient avoir cours sur de courts horaires entrecoupés par d'autres projets. Notons par ailleurs que le contexte pandémique incertain et la distance géographique ont de toute façon rendu la présence de la chercheuse difficile.

⁸ Les enregistrements ne rendent pas compte de la totalité des projets : Benjamin a enregistré, à notre demande, seulement les situations correspondantes à la mise en page du rapport d'activité (son projet contient aussi la mise en place d'un outil d'édition pour le commanditaire et la production d'une page web pour le rapport d'activité) et le dernier paquet de vidéos envoyé par Amélie présentait un défaut d'enregistrement non identifié lors des faits rendant leur analyse inexploitable (cela représentait presque la moitié de la durée totale des vidéos reçues).

Figure 4. Tableau présentant la variété des données récoltées et leur volume.

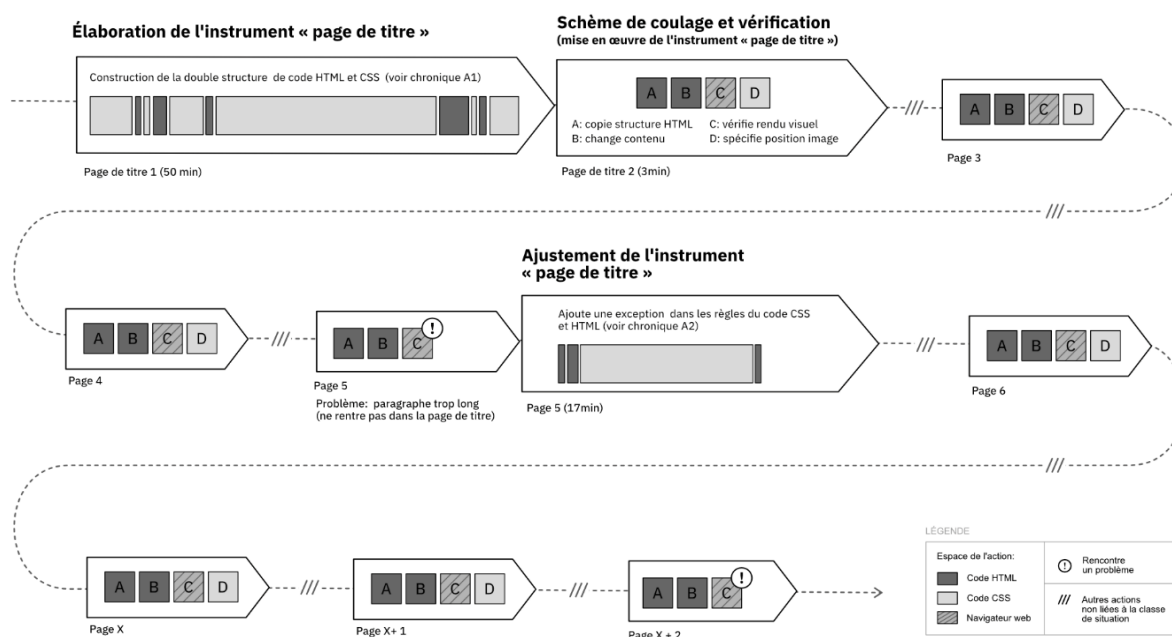
	Amélie	Benjamin
Enregistrements vidéos	14:44:34	34:29:29
Durée projet	03/07/2020 - 06/09/2021	05/01/2021 - 03/03/2021
1er entretien		
Audio / Transcription	2:02:00 / 12 250 mots	3:22:00 / 29 852 mots
2e entretien		
Audio / Transcription	1:26:35 / 16 151 mots	1:52:00 / 13 262 mots
Code source		
Nombre de fichiers	7 fichiers	124 fichiers
HTML	6 252 lignes	969 lignes (compilé)
CSS	1475 lignes (1 fichier)	2998 lignes (22 fichiers)
PDF de la mise en page	460 pages	51 pages

RÉSULTATS

CONCEVOIR DES INSTRUMENTS DE COMPOSITION GÉNÉRIQUES

En nous intéressant à la dimension constructive de l'activité de composition, notre étude met à jour l'élaboration et la mobilisation d'instruments de composition générique par les designers graphiques. Pour comprendre ce processus, nous nous appuyons sur l'analyse d'une séquence d'activité issue d'une classe de situation repérée chez Amélie : la construction d'une mise en page flexible pour les pages de titre des tutoriels de son ouvrage. Cette séquence s'étalant sur un temps long entrecoupé d'une variété d'actions liées à d'autres classes de situation, nous avons choisi de la représenter à l'aide d'un schéma compréhensif mettant en avant les points saillants qui nous intéressent.

Figure 5. Schéma compréhensif de l'élaboration, la mise en œuvre et l'ajustement de l'instrument « page de titre » au cours de l'activité.



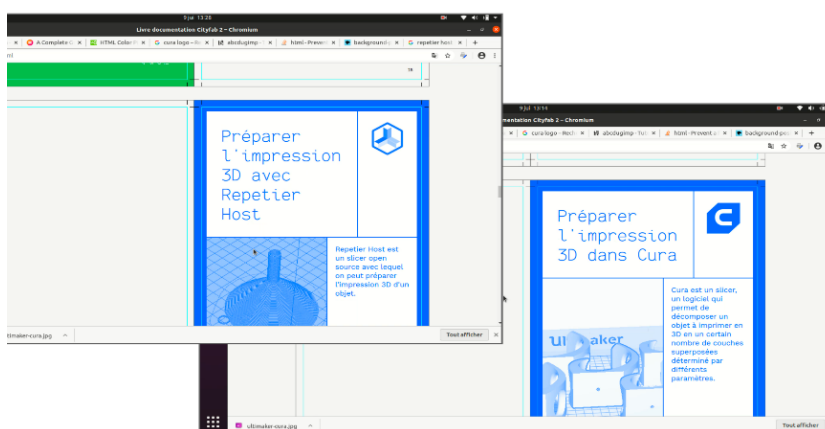
La première étape, d'une durée de 50 minutes environ, consiste à une élaboration de l'instrument associé à la mise en page des pages de titre (« instrument page de titre »). Amélie travaille sur deux fichiers de code distincts ; le premier contient la structure sémantique HTML et le contenu de l'ouvrage (95 lignes de code à ce moment correspondant à deux tutoriels) tandis que le deuxième est un fichier CSS composé d'environ 340 lignes de codes décrivant les styles s'appliquant aux éléments de son fichier HTML. Au cours de la phase d'élaboration, Amélie « travaille le HTML et le CSS ensemble » afin de créer le code associé à la première page de titre du premier tutoriel de son ouvrage.

Elle souhaite obtenir une mise en page sous forme de grille « flexible » où les éléments sont disposés dans la page en fonction « *de la place qu'ils prennent* » (nous citons Amélie). Son objectif est alors de pouvoir réappliquer le même code aux autres pages de titres de son ouvrage afin « *d'obtenir des pages qui avaient une grille à peu près similaire, mais en même temps qui n'étaient jamais tout à fait les mêmes* ». Elle utilise pour cela « *la méthode CSS flexbox* », une série de propriétés CSS qui décrit la distribution d'éléments dans un espace donné selon des règles d'alignement et de proportion. Cette méthode permet de rendre les éléments fluides, car ils s'adaptent à l'espace disponible selon une direction choisie en prenant en compte la taille des éléments.

À l'issue de cette première phase, lorsque le rendu de la page de titre dans le navigateur « *lui convient* » elle a produit une double structure de code associée à la page de titre et composée d'une structure HTML comportant 9 lignes de code (contre 2 au départ de la séquence) et de styles CSS comportant environ 62 lignes (contre 28 au départ de la séquence).

La deuxième étape de notre séquence correspond à une phase de mise en œuvre de l'instrument générique de composition des pages de titre à travers un schème de « coulage » et de vérification mobilisé de façon répétitive.⁹ Ainsi, chaque itération du schème permet à Amélie de créer une nouvelle page de titre où les styles CSS s'appliquent automatiquement au nouveau contenu « *coulé* » dans une structure HTML identique. Les pages de titre composées de cette manière présentent alors des variations de taille des titres et des paragraphes introductifs du fait de l'utilisation de la méthode *flexbox* en CSS.

Figure 6. Captures d'écran extraites de l'enregistrement vidéo d'Amélie montrant deux pages de titre rendues dans son navigateur web

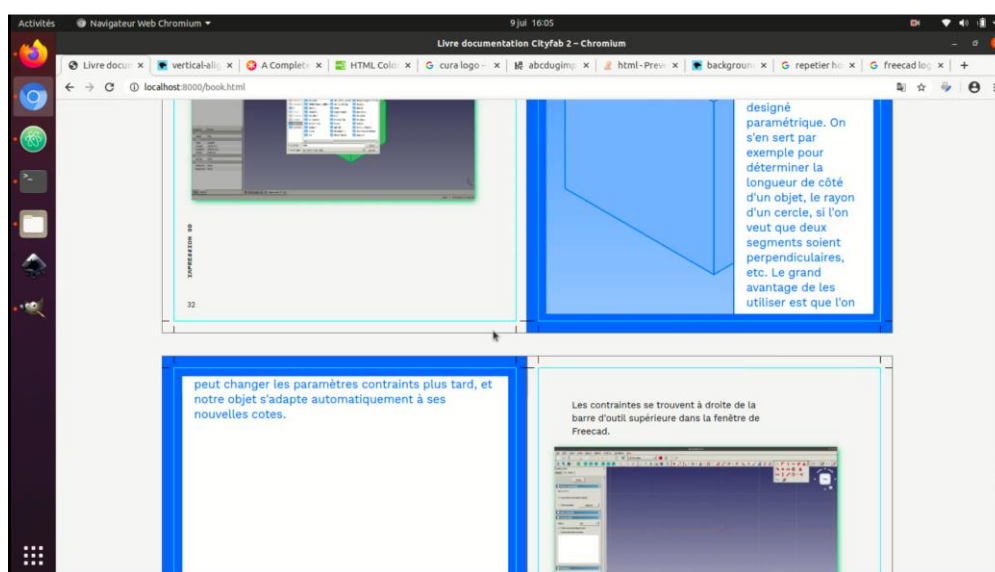


⁹ Ce schème est constitué de 4 actions principales : [A] copie de la structure HTML (9 lignes) et collage en bas du fichier HTML, [B] remplacement des contenus des balises par les contenus de la nouvelle page de titre (copie depuis un fichier source de contenu) et remplacement du lien des images, [C] affichage de la page de titre dans le navigateur et vérification du rendu visuel, [D] modification du positionnement spécifique de l'image de la page en CSS (1 ligne de code CSS incluse dans le HTML).

Lors de la troisième itération du schème de coulage et de vérification, Amélie tombe sur une situation problématique : le paragraphe d'introduction est trop long et dépasse de la page de titre. Elle ajuste alors l'instrument « page de titre » en modifiant son code CSS et HTML afin de prendre en compte cette exception, qui par ailleurs pourrait se répéter dans le document :

« En coulant une partie, je me rends compte qu'il y avait quelque chose qui manquait dans ma logique avec juste une intro trop longue qui fallait que j'adapte. (...) Je me suis rendu compte que parfois le titre allait être plus long ou que parfois j'allais avoir une plus grosse description. Ça m'a obligé à m'adapter, à modifier ce que j'avais pensé à la base. »

Figure 7. Capture d'écran extraite de l'enregistrement vidéo d'Amélie montrant le paragraphe d'introduction dépassant de la page de titre.



Amélie poursuit ensuite la composition des pages de titre en reprenant son schème de coulage et de vérification. Le défaut d'enregistrement des vidéos ne nous permet pas d'analyser l'ensemble des itérations, cependant le document final de son livre nous permet de compter 48 pages de titres, composées de manière légèrement différentes par rapport au moment de notre analyse (les images illustrations sont à gauche plutôt qu'à droite, des numéros ont été ajoutés, les couleurs ont changé, etc.). Cette observation nous permet d'affirmer que d'autres épisodes de mise en œuvre et d'ajustement de l'instrument ont eu lieu.

Notre analyse témoigne donc de l'élaboration et l'ajustement progressif d'un instrument de mise en page destiné à être de plus en plus générique. En effet, dès l'élaboration de l'artefact code, la singularité des situations futures de mise en œuvre de l'instrument est prise en compte (le contenu de la page de titre change avec des éléments aux dimensions variables). Lors d'une de ces mises en œuvre à travers un schème de vérification et de coulage, Amélie rencontre une difficulté locale qui la pousse à ajuster son instrument en lui accordant une fonction permettant de prendre en compte l'exception rencontrée et de futures exceptions du même type. Le code, partie artefactuelle de l'instrument, est ainsi transformé progressivement pour devenir de plus en plus générique au fil de l'avancée de l'activité de composition et pour appeler de plus en plus de contenus variés afin de permettre à Amélie de mobiliser l'instrument dans un éventail toujours plus grand de situation.

L'analyse du reste de nos données permet de généraliser nos résultats. Nous avons ainsi repéré dans l'activité d'Amélie et de Benjamin un ensemble de classes de situations incluant l'élaboration et la mise en œuvre d'instruments génériques de composition (aligner les éléments en vis-à-vis sur la double page, disposer les titres courants verticalement, aligner les éléments sur une ligne de base, etc.).

Nous notons par ailleurs qu'il existe différentes façons d'élaborer, ajuster et mettre en œuvre ces instruments de composition générique. Alors qu'Amélie s'appuie sur l'accumulation des pages spécifiques pour monter en généralité au fil d'un schème de coulage, Benjamin travaille plutôt par types de page similaire avec une vue d'ensemble de tout son rapport et des schèmes de composition « *en entonnoir* » où les styles CSS partent du plus global vers le plus spécifique :

« [J'essaie] de sélectionner un ensemble de sections et [j'énonce] des règles génériques qui agissent sur toutes les sections en même temps. (...) Et ensuite, si besoin est, je viens affiner sur telle page, telle section, tel type de contenu. (...) Mais dans la réalité, c'est plus par itération : je me concentre sur toutes les pages qui ont besoin d'une grille à 2 colonnes, puis celles à 3, et ça influence l'ensemble des pages qui ont des grilles. »

PIOCHER DANS LES RESSOURCES DE LA COMMUNAUTÉ

L'analyse de l'activité de Benjamin et d'Amélie nous permet de détecter la forte présence de recherches web et de consultation de site web. Sur les seize premières heures (16:42:33) des vidéos enregistrées par Benjamin, nous avons compté 47 recherches et 107 pages web consultées. Sur les six premières heures (06:14:10) des vidéos enregistrées par Amélie, 43 recherches et 52 pages web consultées.

Ces recherches et consultations sont nourries par différents types de finalités. Il peut s'agir de vérifier l'écriture d'une syntaxe, comprendre le fonctionnement d'une propriété, saisir l'organisation des propriétés fonctionnant les unes avec les autres ou répondre à une problématique globale. Les pages web consultées sont de différents types (tutoriels, article de blog, documentation, guide, page de forum, etc.) et issues de sites divers alimentés par une communauté de développeurs web experts ou amateurs : MDN Web Docs, Stack Overflow, W3 School, css-tricks.com, Code Pen, sites personnels, etc. Par ailleurs, Amélie et Benjamin expriment avoir plus confiance en certains sites que d'autres et visiter souvent les mêmes, comme nous le montre cet extrait d'un entretien avec Amélie :

« Je vais quasiment tout le temps sur les mêmes sites. Quand je cherche de la documentation c'est css-tricks, MDN web doc, parfois aussi le site de w3school. Parce que je trouve que ces sites-là sont assez complets, tu trouves à peu près tout dessus. Je les trouve sérieux, je veux dire leur documentation marche et très souvent j'ai réussi à trouver la solution. (...) Ça m'inspire confiance, notamment MDN où je vais beaucoup, parce que c'est fait par des développeurs de Mozilla. Je me dis que ce sont des gens qui s'y connaissent quand même en CSS et en web. »

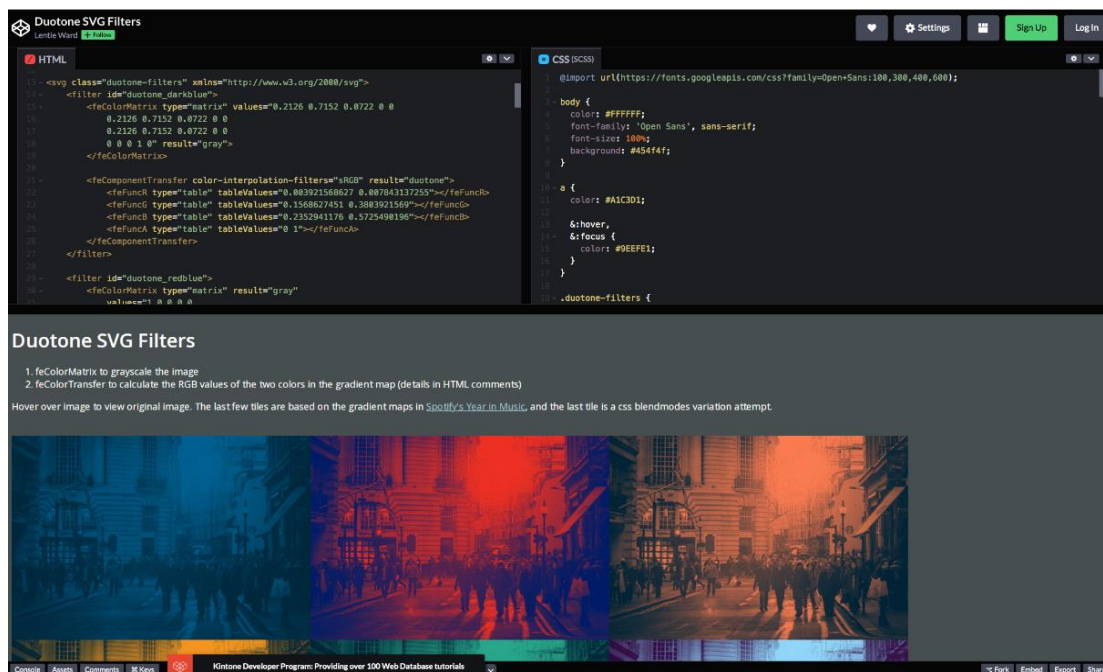
La plupart du temps, ces consultations s'accompagnent d'une remobilisation de lignes de codes consultées de manière directe (copier-coller) ou indirecte (réécriture). Dans certains cas, les bouts de code peuvent être transformés pour répondre à un usage spécifique. Par exemple, un bout de code permettant de positionner une image d'une certaine manière est récupéré sur un site web et les valeurs de positionnement seront changées pour correspondre à ce qui est souhaité dans le projet. Ces remobilisations nous indiquent que cette activité de recherche et de consultation de site web s'inscrit dans le système de ressource des sujets et participe à la construction d'instruments de composition.

ÉLABORER DES INSTRUMENTS À PARTIR DU CODE D'AUTRUI

Nous avons extrait de notre analyse une situation particulièrement intéressante d'élaboration d'un instrument de composition générique à partir du code d'autrui. Cette situation a été repérée dans l'activité de Benjamin et concerne un instrument d'effet de filtre en bichromie pour les images. Durant cette séquence, le but de Benjamin est de produire un bout de code qui sera appliqué sur toutes les images du rapport afin de faire correspondre les couleurs de ces images à celles de l'identité graphique du rapport pour l'association. En ce sens, il envisage d'utiliser dans ce bout de code des variables de couleurs¹⁰ déjà déclarées dans son code à l'intérieur d'un fichier dédié et qui ont été utilisées ailleurs dans le document sur des éléments graphiques ou des éléments textes (sa « charte graphique »).

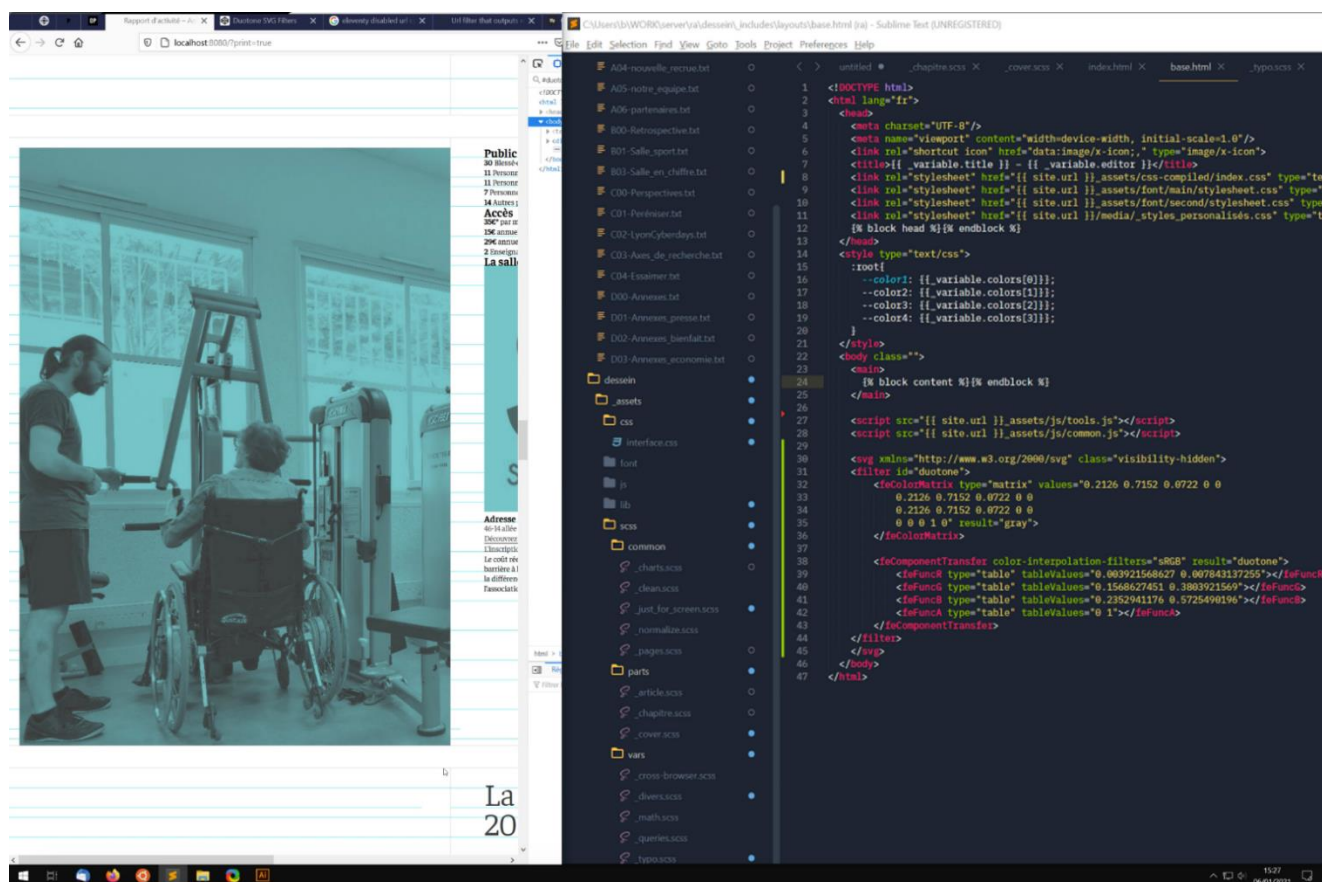
Notre séquence débute lorsque Benjamin effectue une recherche web avec les mots clés « *svg duotone filter* » pour retrouver un bout de code qu'il a « *vu passer* » quelques semaines plus tôt en faisant la veille sur des articles concernant les technologies du web. Cette recherche est guidée par le besoin de s'appuyer sur une base de code déjà existante car il juge que le code à écrire pour créer des filtres SVG est « *extrêmement compliqué* » et qu'il « *n'aurai[t] jamais pu l'écrire [lui]-même de zéro* ». Benjamin accède alors à une page du site *codepen.io* où une des utilisatrices du site a partagé un code constitué de plusieurs exemples de filtre de bichromie avec différentes couleurs. La figure 8 nous montre cette page web constituée du rendu visuel des filtres (en bas) et du code associé (en haut). La figure 9 issue de la fin de la séquence analysée montre le rendu visuel d'une page du rapport d'activité produit par Benjamin (à gauche) et le code associé au filtre appliqué sur l'image (à droite, ligne 30 à 49).

Figure 8. Capture d'écran de la page web *codepen.io* « *Duotone SVG filter* ».



¹⁰ Ici, une variable est une entité dont la valeur est déclarée à un seul endroit du code associée à un identifiant unique et personnalisé associé. Dans le reste du code, la variable peut être « appelée » à l'aide de son identifiant. Les variables permettent ainsi de changer une valeur à un seul endroit du code plutôt que sur chaque élément sur lesquels cette valeur s'applique.

Figure 9. Capture d'écran vers la fin de la séquence analysée : à gauche, le rendu graphique du rapport d'activité dans le navigateur ; à droite, le code travaillé par Benjamin dans son éditeur de texte.



La production d'un récit réduit de cette séquence, qui ne dure pas plus d'une quinzaine de minutes, nous a permis de décrire finement les différentes étapes d'une activité de recyclage et appropriation du code. Le récit met ainsi à jour différentes classes de situations impliquant des génèses instrumentales tournées vers la construction d'un instrument de filtre de bichromie adapté aux besoins de Benjamin : transformer le code pour comprendre, lire la documentation, sélectionner le code le plus pertinent, insérer le code par copier/coller, appliquer le code à plusieurs situations, insérer de nouvelles couleurs, permuter des valeurs pour trouver le bon emplacement, etc.

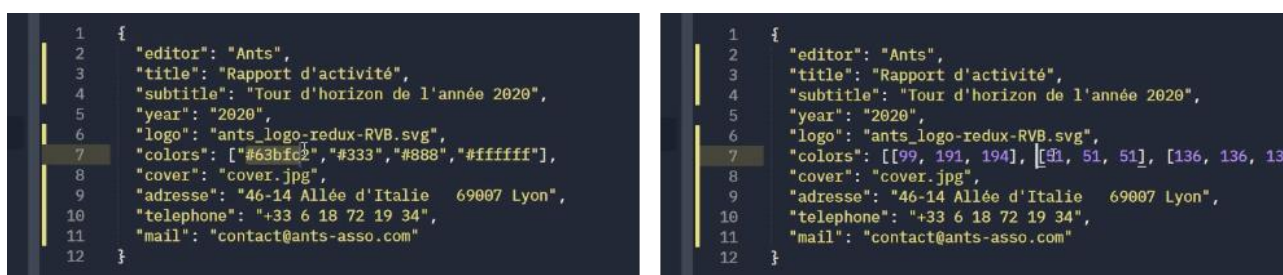
Pour analyser plus finement les génèses instrumentales à l'œuvre dans cette élaboration, attardons-nous plus précisément sur la manière dont Benjamin transforme les couleurs du filtre pour les faire correspondre à celles déjà utilisées dans ses feuilles de styles. À ce moment, le code trouvé sur le web a été copié dans son projet à un emplacement spécifique et fonctionne sur toutes les images du rapport d'activité grâce à des modifications mineures (changement du nom du filtre) et la création d'un « raccourci » permettant d'appliquer le filtre aux éléments voulus.

À l'aide de la documentation associée au bout de code qu'il a trouvé sur le web, il sait que le filtre requiert pour fonctionner un encodage des couleurs selon le système de coordonnées RGB (*Red, Green, Blue*) par trois valeurs qui s'expriment dans un intervalle compris entre 0 et 1. Or, les variables couleurs qui sont utilisées par ailleurs dans ses feuilles de styles sont alors formatées selon une autre notation du système RGB,

le format hexadécimal (système de valeurs qui représente les nombre en base 16: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 a b c d e f). Il ne peut donc pas faire appel à ces variables dans le nouveau code. Pour arriver à faire correspondre les deux référentiels de couleur, il choisit d'utiliser une troisième notation du système RGB qui est « *plus couramment accepté et le plus facilement compréhensible* » et où les couleurs sont encodées selon trois valeurs qui s'expriment de 0 à 255 (format RGB 255).

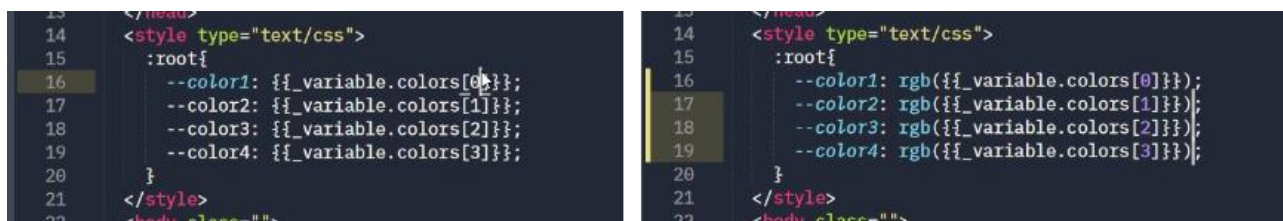
Dans un premier temps, il traduit les variables de couleurs de sa charte graphique du format RGB hexadécimal vers le format RGB 255 à l'aide d'un traducteur de couleur en ligne et reporte les traductions dans un fichier contenant différents éléments modifiables de la publication stockés sous forme de variables (variables JSON).

Figure 10. Capture d'écran avant et après la modification du code JSON (ligne 7).¹¹



Il signifie ensuite dans une autre partie de son code « *accessible sur l'ensemble du document* » que les variables couleurs CSS qui sont utilisées dans le reste des feuilles de style sont désormais notées selon le format RGB 255.

Figure 11. Capture d'écran avant et après la modification du code CSS (ligne 16 à 19).¹²



Enfin, il revient sur le code du filtre pour y modifier les couleurs et intégrer les variables JSON de son premier fichier. Ces variables étant au format RGB 255, il encode un calcul afin d'obtenir des couleurs selon le référentiel RGB encodé de 0 à 1.¹³

¹¹ Les couleurs de la charte graphique sont stockées dans ce fichier sous forme d'une variable JSON nommée ('colors') contenant les quatre couleurs dans un tableau []. Après transformation du code, chaque couleur possède son propre tableau indiquant les trois valeurs R, V et B de description de la couleur au format RGB 255.

¹² La ligne '--color2: {{_variable. colors [1]}}' indique ainsi : 'créer une variable CSS nommée 'color-2' qui correspond à la deuxième entité du tableau de la variable JSON 'colors [1]'. (la position dans un tableau est notée à partir de 0 en informatique, '[1]' signifie donc ici la deuxième place du tableau)

¹³ Un calcul est ici encodé sous la forme : '{{ _variable. colors [0] [0]/255 }}' (voir ligne 43 du code après transformation). La première partie du calcul '_variable. colors [0] [0]' signifie ici : la valeur rouge de la première couleur du tableau de la variable 'colors'. La deuxième partie du calcul '/255' signifie divisé par 255.

Figure 12. Capture d'écran du code du filtre svg en HTML avant (en haut) et après (en bas) transformation.



En gardant ainsi les variables de couleurs accessibles dans le code, Benjamin lie cet instrument de filtre à un système d'instruments constitué en amont de la séquence et dont la partie artefactuelle comporte un ensemble d'éléments de variables permettant de répercuter des changements de valeurs à l'ensemble du rapport d'activité.

Ces différentes opérations de traduction de couleurs et transpositions de variables dans les différents fichiers de son projet nous montrent donc une appropriation du code par Benjamin et son inscription dans un système de ressources plus générique. Nous y décelons des processus d'instrumentalisation et d'instrumentation multiples : le code est modifié pour être adapté à l'activité et lui donner une fonction plus générique (instrumentalisation) et Benjamin change sa représentation habituelle de notation des couleurs (instrumentation). Par ailleurs, ce dernier processus est marqué par un caractère durable, donnant des indices d'une future remobilisation des schèmes d'utilisations constitués durant cette séquence d'activité, comme nous l'indique cette déclaration de Benjamin :

« Je comprends mieux comment fonctionne le RGB maintenant. Finalement, c'est plutôt un rapport de proportion, de 0 à 255. Le fait de le travailler dans un autre rapport de proportion de 0 à 1, ça m'a permis de mieux comprendre ce que c'est. »

Ainsi, la confrontation d'un code source produit par autrui nourrit l'activité de composition des designers graphiques dans ses dimensions à la fois productive et constructive. L'artefact est mobilisé et transformé de

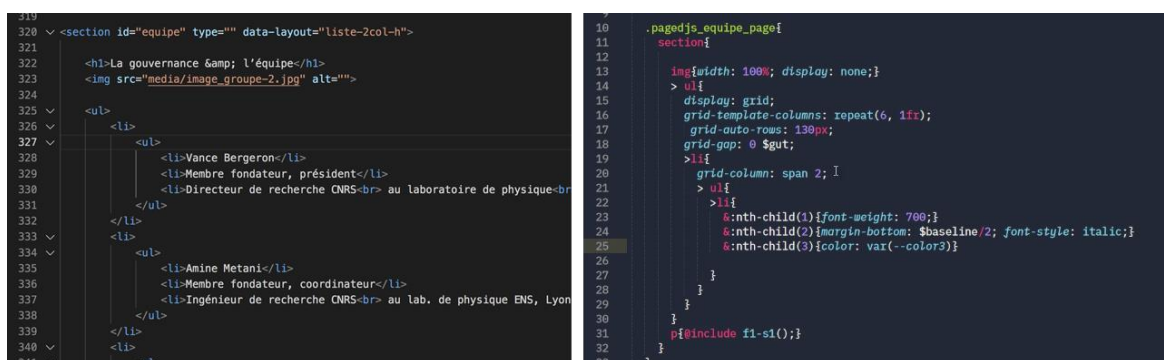
manière à être intégré dans leur propre système de ressources instrumentales : de nouvelles fonctions peuvent lui être attribuées et ces transformations peuvent en retour faire émerger ou évoluer les schèmes d'utilisation et l'action instrumentée.

CODER POUR SOI, CODER POUR LES AUTRES

Notre étude met à jour une activité de mise en lisibilité du code organisée autour de médiations instrumentales de nature réflexives, épistémiques et interpersonnelles. En effet, lors des entretiens, Amélie et Benjamin ont plusieurs fois insisté sur la nécessité d'écrire un code source « *clair* », « *rigoureux* » et « *bien structuré* » afin que celui-ci puisse être plus facilement compréhensible par eux-mêmes et par autrui.

Cette volonté se traduit dans différentes pratiques d'écriture leur permettant de s'assurer d'une intelligibilité du code. Nous en trouvons trace dans un certain nombre de classes de situations relevées dans leurs activités respectives. Par exemple, l'organisation visuelle et graphique de la structure du code est particulièrement prise en compte dans l'activité. Les retours à la ligne, les indentations, les imbrications et les espacements sont utilisés pour structurer visuellement le code en des métaphores visuelles ou des représentations littéraires des relations entre les différents éléments du code. Ainsi, les imbrications de déclarations utilisées par Benjamin dans son code (S)CSS reflètent les imbrications des éléments dans le code HTML et lui permettent de se « *se repérer plus facilement* ». Cette mise en visibilité du code permet donc de rendre l'action plus efficace.

Figure 13. Code HTML à gauche et code (S)CSS associé à droite.



A contrario, l'absence de cette mise en lisibilité peut freiner l'activité. Amélie a ainsi expliqué rencontrer des problèmes parce qu'elle avait nommé les éléments de son code « *avec des noms qui n'avaient aucun sens* » au lieu d'utiliser une sémantique pertinente vis-à-vis de l'instrument dans lequel l'élément était mobilisé. Ce sont de telles expériences qui lui ont permis de comprendre qu'il est nécessaire « *d'être claire et rigoureuse dans [son code]* », notamment pour son activité future : « *lorsque tu reviens sur le code après avoir laissé le code de côté un moment, ça aide beaucoup (...) d'avoir été le plus clair et logique possible dès le début de la conception du projet* ».

En ce sens, Benjamin indique utiliser des calculs et des variables plutôt que des valeurs fixes afin de mieux comprendre ses propres actions en vue d'une lecture ultérieure du code. Par exemple, la variable CSS `baseline` dans son code lui fournit un indice sémantique quant à son utilisation pour aligner les éléments en fonction d'une ligne de base. Mobilisée conjointement avec des calculs, cela lui permet de créer « *une sorte d'historique écrit de [s]es actions, directement dans [s]on code* ».

*« Quand je reviens dessus, c'est beaucoup plus simple de comprendre ce que j'ai fait et les causes des calculs. Ça met du sens sur des chiffres (...) Plutôt que d'avoir écrit directement 12 pixels comme valeur : pourquoi 12 ? quelle était ma logique là derrière ? (...) Genre la ligne que tu viens de me montrer [`margin-bottom: $baseline * 2``], je comprends immédiatement que j'utilise toujours des rapports de proportions pour espacer mes éléments, et qu'ils sont liés à ma ligne de base. »*

Amélie et Benjamin utilisent donc l'activité de mise en lisibilité du code dans des médiations réflexives où l'écriture du code est orientée vers une compréhension de leur propre activité en vue d'une action efficace et de la construction d'instruments de composition génériques remobilisables.

La suite de notre analyse met à jour que cette activité est aussi influencée par des médiations interpersonnelles orientées vers les pairs de leur communauté de pratique. La possibilité de mise en partage du code, inévitablement liée avec des valeurs portées par la culture des logiciels *open source* de laquelle Benjamin et Amélie se revendiquent, marque d'autant plus leur volonté de rendre le code intelligible et transforme par ailleurs de manière occasionnelle l'objet de l'activité. Il ne s'agit plus seulement d'écrire pour produire, mais aussi d'écrire pour les autres et avec les autres.

« C'est important que les autres puissent relire parce que je suis quelqu'un qui défend tout à fait les logiciels libres et open source et c'est important que les projets soient bien documentés et clairs pour que d'autres personnes puissent se les réapproprier et comprendre la logique. » [Amélie]

Amélie projette ainsi l'utilisation de son code dans l'activité future d'autres projets et s'adresse de fait à la communauté de pratique à laquelle elle appartient au sein de son activité individuelle. Il est aussi marquant de constater que cette médiation interpersonnelle fonctionne aussi en sens inverse. Ainsi, c'est en partant du principe que leurs pairs partagent la même activité de mise en lisibilité (et qu'ils y mobilisent des classes de situations similaires aux leurs) qu'Amélie et Benjamin peuvent se saisir des codes produits par autrui comme des ressources de leur activité à travers des médiations épistémiques orientées vers la prise de connaissance du fonctionnement du code. Nous en trouvons un exemple dans l'élaboration instrumentale du filtre de bichromie que nous avons présenté précédemment. Les règles d'organisation visuelle du code et de nommage des éléments du code selon leur pertinence sémantique sont mobilisées par Benjamin pour donner du sens et interpréter un code pensé par autrui. Trois lignes de code à la suite de la même structure et avec une même indentation et la présence dans ces trois lignes respectives des lettres R, G et B aux mêmes emplacements lui permettent ainsi de comprendre le format de couleur utilisé.

En s'adressant mutuellement leur code à travers des « *bonnes pratiques* » partagées, les sujets s'assurent ainsi une réciprocité dans la constitution de leurs ressources :

« Il faut que les autres soient en mesure de comprendre mon code. (...) Regarde, j'ai pris un bout de code chez quelqu'un et je suis très content d'avoir pu comprendre. (...) Ça m'oblige à prendre des bonnes pratiques moi aussi, que mon code soit en accès libre ou non. » [Benjamin]

Ces « *bonnes pratiques* » peuvent être vues comme des règles partagées par la communauté de manière formelle ou informelle et acquises par le biais de diverses documentations ou en se confrontant directement au travail collaboratif.

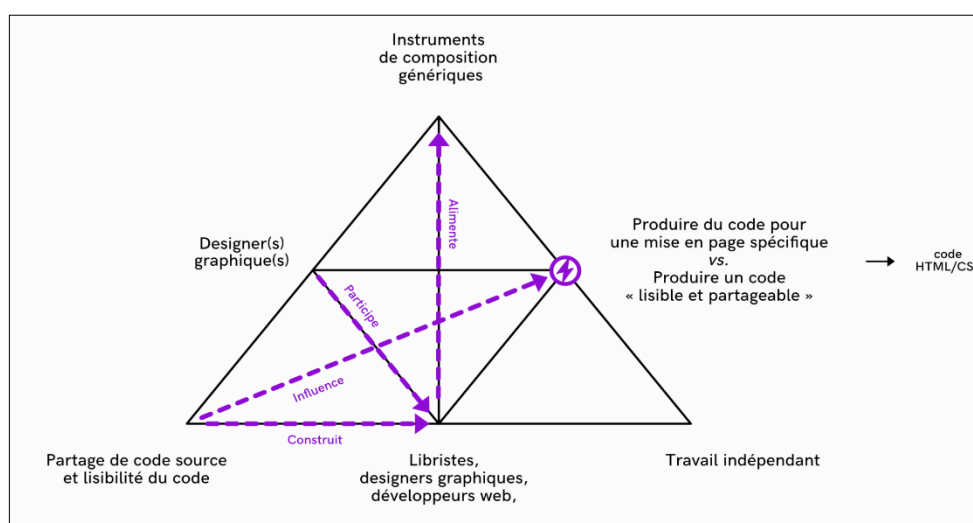
L'activité de mise en lisibilité du code consiste donc à la conception d'artefacts code destinés à être lus de telle manière que les activités par lesquelles ils ont été produits puissent être reconstruites postérieurement, par soi-même ou par des pairs appartenant à la même communauté de pratique. Ainsi sont entremêlées dans l'activité de composition des temporalités différentes où le sujet écrit un code pour répondre à la situation présente, mais prend dans le même temps en compte une possible activité future (la sienne ou celle d'autrui). Pour cela, Amélie et Benjamin s'appuient sur un ensemble de classes de situations sédimentées au fil de leur expérience et en se confrontant au code d'autrui. À travers ces classes de situation, ils instrumentalisent le code qu'ils produisent afin que ce dernier cristallise des traces visibles/lisibles de la manière dont il a été pensé/généré.

LE SYSTÈME D'ACTIVITÉ

À la lumière de nos analyses précédentes, intéressons-nous maintenant à ce qui se joue au niveau du système d'activité de composition avec les technologies du web. Nous avons vu que l'activité des designers graphiques (pôle objet) consiste à utiliser des instruments de composition génériques (pôle instrument) pour produire du code pour une mise en page spécifique (pôle objet). En reprenant la modélisation proposée par Engestrom, le pôle « règle » et le pôle « communauté » nous permettent d'étudier plus précisément ce qui se joue dans la dimension collective de l'activité de composition.

En effet, la considération par le sujet de la communauté de pratique dans laquelle il s'inscrit implique la prise en compte des règles qui guident cette communauté, engendrant des modifications dans la réalisation de certaines activités (pôle objet). Ainsi, la communauté rattachée à la culture du logiciel libre (les « *libristes* ») dans laquelle Amélie et Benjamin se reconnaissent implique le partage du code source produit par les sujets (règle explicite) et une mise en lisibilité de ce code (règle implicite). Il ne s'agit plus alors pour les designers graphiques de seulement produire un code pour une mise en page spécifique, mais aussi de produire un « beau code », « *lisible et compréhensible* » qui puisse être partagé avec la communauté ; c'est-à-dire de produire un code historiquement situé et contextualisé dans cette communauté de pratique et ses règles. Notons là l'apparition d'une contradiction dans l'objet de l'activité susceptible de faire évoluer le système d'activité selon l'idée d'un apprentissage expansif.

Figure 14. Le système d'activité de composition avec les technologies du web.



De plus, notre modélisation du système d’activité de composition avec les technologies du web nous permet d’investiguer d’autres relations qui se jouent entre les différents pôles du système. Ainsi, les membres de la communauté alimentent les instruments de compositions génériques utilisés par le(s) sujet(s), indiquant là le développement d’un système collectif de ressources instrumentales dans lesquels les designers graphiques peuvent piocher pour instrumenter leurs activités.

L’organisation sociale du système d’activité et son évolution sont alors sous-tendues par les règles participant à la construction de la communauté de pratique, mais aussi à sa « professionnalisation ». En effet, dans un article où ils étudient plus en profondeur l’activité d’écriture des programmes informatiques, Button et Sharrock (1995) mettent en évidence que l’un des critères d’identification de l’écriture professionnelle d’un programme informatique se trouve dans la manière dont son écriture est orientée vers le fait que les programmeurs individuels travaillent dans le cadre d’une communauté de praticiens et sont, en tant que professionnels, dans l’obligation de prendre en compte les intérêts de ces autres personnes. À cet égard, « apprendre à écrire un programme informatique, c’est apprendre à l’écrire de manière à ce qu’il soit intelligible pour une communauté de praticiens » (Sharrock, 1995, p. 233)¹⁴.

DISCUSSION : APPRENDRE AVEC LES AUTRES, CONSTITUER UN SYSTÈME COLLECTIF DE RESSOURCES INSTRUMENTALES

À travers cette recherche, nous avons mis en évidence la manière dont l’appropriation des technologies du web par des designers graphiques participe d’une dynamique développementale de l’activité de composition individuelle et collective de la communauté de pratique à laquelle ils et elles se rattachent, notamment à travers l’élaboration d’instruments génériques au service de cette communauté.

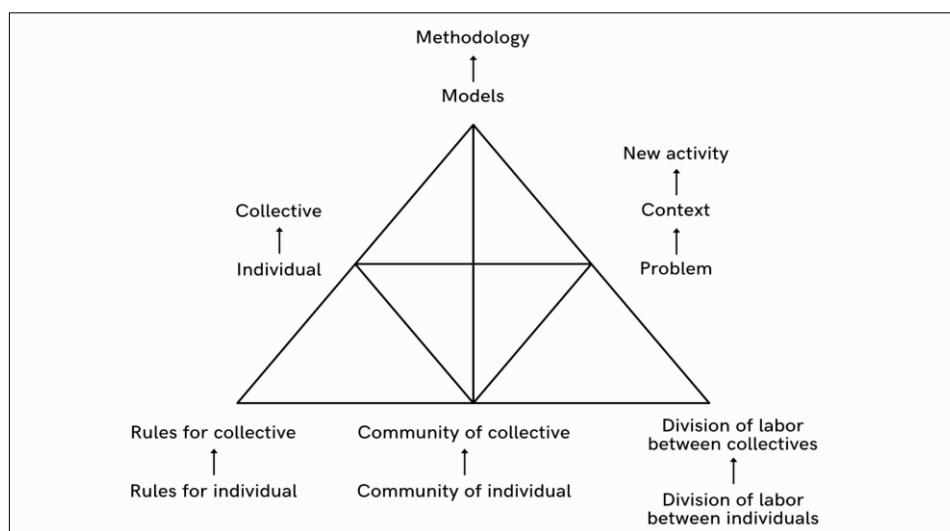
Nos analyses mettent à jour comment les valeurs de la culture des logiciels libres ainsi que les caractéristiques libres et open source de ces artefacts s’incarnent très concrètement au sein de l’activité de composition individuelle située des designers graphiques. Ces derniers s’inscrivent dans une dynamique de recyclage du code : ils puisent du code dans les communs qu’ils ajustent pour leur propre projet, tout en élaborant des instruments suffisamment génériques pour qu’ils puissent être réadressables et réutilisables pour eux-mêmes dans d’autres projets ou par d’autres membres de la communauté de pratique. Autrement dit, au cours de leur activité productive, ils ne cessent d’élaborer des ressources pour l’activité future (instruments, savoirs, schèmes, etc.) à l’échelle individuelle et collective.

Par ailleurs, à travers la double focale de l’approche instrumentale et de la théorie de l’activité historico-culturelle, nous avons pu mettre en évidence la manière dont s’entrelacent les mailles locales et globales de l’activité composition des designers graphiques. En effet, la dimension constructive de l’activité individuelle des designers graphiques participe d’une transformation qualitative du système d’activité de composition en transformant le pôle instrument mais également à travers l’expansion du pôle de l’objet du système activité. Nous avons vu que les designers œuvrent à la production d’un code pour une mise en page spécifique, mais également à la production d’un code lisible et compréhensible. Cette expansion de l’objet de l’activité

¹⁴ Traduction des autrices. Citation originale : “Learning to write a computer program is learning to write it in such a way that it is intelligible to a community of practitioners”.

participe donc d'un apprentissage expansif, tel qu'entendu par Engeström : « L'essence de l'activité d'apprentissage est la production de structures d'activité objectivement et socialement nouvelles (y compris de nouveaux objets, instruments, etc.) à partir d'actions manifestant les contradictions internes de la forme précédente de l'activité en question. L'activité d'apprentissage est la maîtrise de l'expansion des actions vers une nouvelle activité » (Engeström, 1984/2014, p. 98-99).

Figure 15. *La structure de l'activité d'apprentissage* (Engeström, 2014 [1984], p. 101).



La figure 15 ci-dessus restitue les dynamiques internes à la structure de l'apprentissage induites par l'expansion de l'objet du système d'activité qui présentent des mouvements de résolutions de contradictions vers un caractère toujours plus collectif de l'activité. Dans la lignée de Lémonie et Grosstephan (2021), nos résultats démontrent que les genèses instrumentales à l'échelle du système d'activité sont porteuses de possibles apprentissages collectifs à l'origine de la transformation du travail et de son organisation et donc à l'origine de la création de nouvelles cultures. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bationo-Tillon, A. et Rabardel, P. (2015). L'approche instrumentale : Conceptualiser et concevoir pour le développement. In F. Decortis (Éd.), *L'ergonomie orientée enfants* (p. 109-145). Presses Universitaires de France.
- Béguin, P. et Rabardel, P. (2001). Concevoir pour les activités instrumentées. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 14, 35-54.
- Blanc, J. et Maudet, N. (2022). Code <-> Design graphique, Dix ans de relations. *Graphisme en France*, 28, 3-30.
- Cahour, B. et Licoppe, C. (2010). Confrontations aux traces de son activité : Compréhension, développement et régulation de l'agir dans un monde de plus en plus réflexif. *Revue d'anthropologie des connaissances* Vol 4, n° 2 (2), 243-53
- Donnot, K. (2020). Faire avec – Pour une pratique informée des programmes. Dans V. Philizot et J. Saint-Loubert Bié (Éds.), *Technique et design graphique : Outils, médias, savoir* (p. 94-115). B42, HEAR.
- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In R.-L. Punamäki, R. Miettinenet Y. Engeström (Éds.), *Perspectives on Activity Theory* (p. 19-38). Cambridge University Press.

- Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work : Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.
- Engeström, Y. (2014 [1984]). *Learning by Expanding : An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research* (2^e éd.). Cambridge University Press.
- Folcher, V. (1999). *Des formes de l'activité aux formes des instruments : Un exemple dans le champ du travail collectif assisté par ordinateur. Interface homme-machine* [Theses, Université Paris VIII Vincennes-Saint Denis].
- Jaton, F. (2022) Éléments pour une sociologie de l'activité de programmation. *RESET*, 11. [En ligne]
- Lémonie, Y. et Grosstephan, V. (2021). Le laboratoire du changement : Une méthodologie d'intervention au service de la transformation du travail. Perspectives méthodologiques pour une ergonomie développementale. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 15(2). [En ligne]
- Masure, A. (2011). Adobe Le créatif au pouvoir ? *Strabic.fr*. [en ligne].
- Miettinen, R. (2009). Contradictions of High-Technology Capitalism and the Emergence of New Forms of Work. In A. Sannino, H. Danielset K. D. Gutierrez (Éds.), *Learning and expanding with activity theory* (p. 160-175). Cambridge University Press.
- Open Source Publishing. (2011). Relearn. *ALP*, 1, 35-46.
- Pastré, P. (2005). Genèse et identité. In P. Rabardel et P. Pastré (Éds.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activité développement*. (p. 231-260). Octarès.
- Piaget, J. (1974). *Réussir et comprendre*. Paris : PUF.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies ; approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
- Rabardel, P. (2005). Instrument, activité et développement du pouvoir d'agir. In *Entre connaissance et organisation : L'activité collective* (p. 251-265). La Découverte.
- Rabardel, P. et Bourmaud, G. (2005). Instruments et systèmes d'instruments. In P. Rabardel et P. Pastré (Éds.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques, activité, développement*. (p. 211-229). Octarès Éditions.
- Rabardel, P. et Samurçay, R. (2004). Modèles pour l'analyse de l'activité et des compétences, propositions. In R. Samurçay et P. Pastré (Éds.), *Recherches en didactique professionnelle* (p. 163-180). Octarès.
- Rabardel, P. et Samurçay, R. (2006). *De l'apprentissage par les artefacts à l'apprentissage médiatisé par les instruments*. Presses Universitaires de France.
- Button, G. et Sharrock, W. (1995). The Mundane Work of Writing and Reading Computer Programs. In P. ten Have et G. Psathas (Éds.), *Situated order : Studies in the social organization of talk and embodied activities* (p. 231-286). International Institute for Ethnomethodology and Conversation Analysis [u.a.].
- Theureau, J. (2004). *Le cours d'action : Méthode élémentaire* (2^e édition remaniée). Octarès.
- Vergnaud, G. (1985). Concepts et schèmes dans la théorie opératoire de la représentation. In S. Ehrlich (Ed.), *Les représentations*, 30, 3-4 (pp. 245-252). Paris : Psychologie française.
- Vergnaud, G. (2011). La pensée est un geste. Comment analyser la forme opératoire de la connaissance. *Enfance*, 2011/1, 1 (pp. 37-48).
- Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Issy Les moulineaux : ESF
- Vilayphiou, S. et Leray, A. (2011). Écrire le design : Vers une culture du code. *Back Cover*, 4, 37-44.

ANNEXE 1

Figure 16. Exemple d'un tableau de chapitrage d'un enregistrement vidéo d'Amélie avant les entretiens.

PART2A_2020-07-08_20_11_59		
Date : 8/7/2020		Durée : 04:18:17
00:00:00	00:02:46	Ajout page blanche
00:02:46	00:33:40	Style et positionnement des figures dans la page
00:33:43	00:38:13	Ajout contenu HTML (freecad01.html)
00:38:14	1:11:16	Style et positionnement des figures dans la page
1:11:16	01:22:42	HTML : ajout des éléments figure autour des images + texte des légende
01:22:46	01:33:43	Création d'un gabarit "encart" à fond vert
1:33:43	1:44:35	Gestion des sauts de page et des pages blanches
1:48:53	02:12:19	Modifications style des éléments des encarts
02:12:19	02:30:00	Style du gabarits des encarts (création d'une bordure)
02:30:00	04:18:17	Positionnement en rotation des éléments des encarts
03:23:06	03:52:26	Positionnement elements des encarts (rotation) avec ajout de class pour les éléments page de droite
03:52:26	04:06:56	Positionnement du titre et de la première figure de l'encart (rotation)
04:06:56	04:18:17	Ajout des particularités dans le style des encarts ('encart_droite', 'encart_premier')

À cette étape de l'analyse, les objectifs de l'étude n'étaient pas encore correctement définis (nous souhaitions simplement observer cette activité spécifique). Il s'agissait surtout de nous repérer dans le déroulé temporel de l'activité. Ces chapitres ont permis de repérer des séquences d'activité sur lesquels nous souhaitions plus précisément questionner les sujets pour diverses raisons : précision du sens de l'action du point de vue intrinsèque des sujets, explication technique ou séquence emblématique de l'activité (c'est-à-dire repérée à diverses reprises). Le surlignement d'un extrait de chapitrage ci-dessus indique une telle séquence. Nous avons découpé différents extraits des vidéos suivant ces séquences, notamment dans l'optique de revenir plus précisément dessus lors de nos entretiens.

ANNEXE 2

Figure 17. Tableaux des classes de situations obtenues lors du second découpage suite aux premiers entretiens (avec séquences vidéo associées : nombre de séquences, identifiants et durées)

BENJAMIN

Classe de situations	Séquences	Durée
Définir un gabarit	3	00:54:38
	#Bseq01	00:05:01
	#Bseq16	00:48:07
	#Bseq21	00:01:30
Mettre en forme des grilles	7	01:38:22
	#Bseq09	00:09:57
	#Bseq11	00:20:00
	#Bseq13	00:45:42
	#Bseq22	00:05:45
	#Bseq23	00:03:30
	#Bseq26	00:01:25
	#Bseq28	00:12:03
Utiliser les propriétés flexibles des boîtes	1	00:03:58
	#Bseq25	00:03:58
Aligner les éléments sur la ligne de base	4	01:04:14
	#Bseq03	00:31:37
	#Bseq04	00:19:06
	#Bseq10	00:01:31
	#Bseq17	00:12:00
Mettre les éléments en pleine page	2	00:15:03
	#Bseq02	00:10:38
	#Bseq24	00:04:25
Appliquer un filtre aux images	3	00:55:00
	#Bseq05	00:10:29
	#Bseq15	00:16:21
	#Bseq27	00:28:10
Créer des sélecteurs CSS complexes	2	00:07:58
	#Bseq07	00:01:53
	#Bseq14	00:06:05
Ajuster les proportions des boîtes en marge	4	00:51:19
	#Bseq06	00:23:45
	#Bseq08	00:06:53
	#Bseq19	00:19:15
	#Bseq20	00:01:26
Styliser les éléments du texte	1	00:10:04
	#Bseq12	00:10:04
Placer des éléments par rapport à la page	1	00:03:36
	#Bseq18	00:03:36


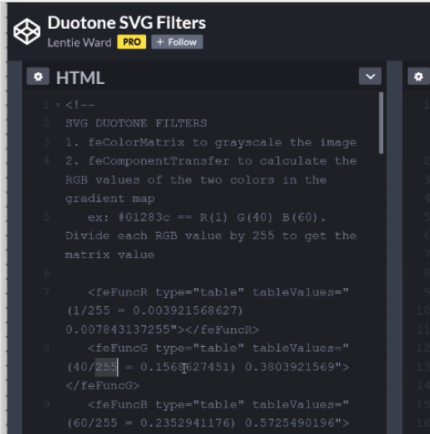
AMÉLIE

Classe de situations	Séquences	Durée
Placer les titres courants horizontalement	1	00:36:26
	#Aseq01	00:36:26
Appliquer une rotation aux figures	2	00:15:50
	#Aseq02	00:11:00
	#Aseq03	00:04:50
Utiliser les propriétés flexibles des boîtes	2	01:59:43
	#Aseq08	00:17:23
	#Aseq09	01:42:20
Placer des éléments par rapport à la page	1	00:06:25
	#Aseq06	00:06:25
Créer des gabarits / couper le flux	1	00:04:50
	#Aseq04	00:04:50
Ajouter des bordures aux pages	1	00:15:34
	#Aseq05	00:15:34

Les séquences vidéo ont été découpées en objet de l'activité identifiable, avec un début et une fin, en suivant l'organisation de l'activité proposée par l'approche instrumentale. Nous nous sommes basés sur ce découpage pour organiser la diversité des situations singulières rencontrées en classes de situations réparties selon l'objet de l'activité. Nous avons obtenu 28 séquences pour Benjamin et 10 séquences pour Amélie, d'une durée moyenne de respectivement 13 minutes et 22 minutes. Les tableaux recensent, pour chacun des sujets, les classes de situation obtenues et les séquences associées à ces classes de situations. La différence de volume dans nos données est liée d'une part au problème d'encodage des vidéos d'Amélie qui ne nous a pas permis d'apprécier l'activité dans sa totalité et d'autre part à une différence de complexité dans la mise en page des deux productions (pour Benjamin, présence de grilles, de listes, de traitement d'image, etc.)

ANNEXE 3

Figure 18. Extrait de la séquence d'activité de Benjamin « Élaborer un instrument d'effet de filtre en bichromie pour les images » où l'on peut voir la triangulation des données (actions observables et description de l'activité par le sujet) selon un déroulé chronologique.

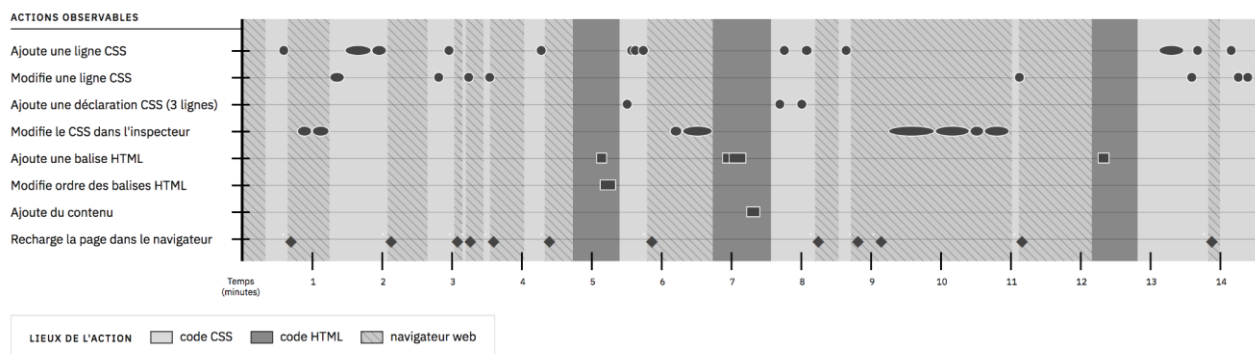
Time	Lieu de l'action	Action observable	Description de l'activité par le sujet
00:05:36	Navigateur web	Recharge la page web « localhost:8080 » (le rapport d'activité) 	
00:05:38	Éditeur de texte / _article.scss	Clique sur l'onglet « _article.scss » et affiche le fichier	
00:05:57	Éditeur de texte / _article.scss	Ajoute 3 lignes de code (15 à 17) 	J'applique le filtre à toutes les images du rapport, avec le raccourci.
00:06:20	Navigateur web	Recherche web « nunjucks hex to rgb » Scroll dans la page des résultats	Là je me suis dit qu'il restait plus qu'à isoler dans le bout de code où se situe la couleur bleu et où se situe la couleur rouge et à partir de là je pourrais atteindre l'effet escompté.
00:07:10	Navigateur web	Reviens sur la page web du site css-tricks.com (Titre de la page : « Using SV to Create a Duotone Effets on Images »)	Comment tu fais pour l'isoler ?
00:07:22	Navigateur web	Reviens sur la page du code Pen Surligne des parties dans les commentaires (lit?) 	Je teste au pif. Là, j'essaie de découvrir si c'est une valeur hexadécimale que je vais devoir mettre ou si c'est une valeur rgb. C'est la recherche web que je suis en train de faire. En même temps, ce qui est un peu confusant c'est que la matrice fonctionne avec des zéro et des uns, donc c'est ni une valeur hexadécimale, ni une valeur RGB. Ha... apparemment je suis en train de faire une recherche pour convertir mes valeurs hexadécimales en RGB. Pourquoi ? Parce que les valeurs décimales c'est ce que j'ai dans ma charte graphique et partout ailleurs dans mon code. Un de tes buts en utilisant des variables, c'est que ça puisse être facilement changé par toi ou par d'autres, sans revenir dans le code complexe ? Exactement, c'est plus être dans cet espace variable, son qui est un espace partagé entre le commendaire et moi

Consultation interactive à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230418132957/http://phd-data.julie-blanc.fr/chronique-duotone-benjamin/>

ANNEXE 4

Figure 19. *Exemple d'une chronique d'activité : élaboration de l'instrument « page de titre » par Amélie (14 premières minutes)*



Consultation interactive à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230418133541/http://phd-data.julie-blanc.fr/chronique-page-titre-amelie/>