



Iconographie

UNE STRUCTURE HIÉRARCHIQUE COMPOSITE — exemple de l'emblématique Calque Photoshop

- | La révolution de l'image composite
- | Bousculer les modes de travail

L'HÉRITAGE HYBRIDE DU CALQUE — origines informatiques, musicales, architecturales et papetières

- | Les tracks, la programmation par module, et...
- | Entre la copie et la couche : retour sur le papier calque

LES RACINES COGNITIVES DU CALQUE — une propriété spatiale profondément ancrée

- | Théâtres de papier et diorama
- | Empilage accumulatif
- | Un méta médium ?

CONSÉQUENCES CULTURELLES DU CALQUE — l'avènement de la "composition orientée objet"

- | Calque(transparence+couches) x temps = mouvement ?
- | L'esthétique de l'hybridité

POTENTIELS DU CALQUE — des systèmes d'information par calques aux coulisses dévoilées ?

- | Système d'information par calques
- | Un regard de profil

Ressources

- | Bibliographie
- | Iconographie

*Consultez les images sur le site
millefeuillesdebabel.ensci.com en vous référant au numéro de
figure correspondant. Les mots signalés avec une astérisque
renvoient au glossaire, imprévisible en ligne également. Les
notes sont disponibles à la fin du chapitre.*

NAVIGUER À TRAVERS DES CALQUES

histoíre de famille de médias

1 / 12 Prélude

A l'hiver 2019, l'hypothèse d'une interface palimpseste vient tout juste de germer dans mon esprit, je me mets à en voir de toutes parts, même dans ma propre production quotidienne. Je réalisais alors des collages, empilant des petits rectangles de calques imprimés de paysages de la Seine, superposant les prises de vue de lieux captés à différents moments. Sans rendre à ces paysages leur profondeur, je m'amuse de cette mise en rapport — et en espace — de plans 2D habituellement vus côte à côte. Encore une fois, je sens confusément que je suis en train d'employer une mise en forme qui peut rappeler un palimpseste. Un vertige me frappe soudain : et si j'avais été formatée à penser en palimpseste ? En un éclair défilent devant mes yeux toutes les couches et les calques que j'utilise au quotidien pour penser, dessiner, composer, m'orienter, naviguer. Et si mes outils de travail les plus fidèles m'avaient conditionnée, tant esthétiquement que cognitivement, à utiliser et apprécier une caractéristique palimpsestuelle¹ à tel point que je cherche à la recréer systématiquement, digitalement comme physiquement ? En un mot : et si j'étais un pur produit de la propriété *Calque d'Adobe* [BEL1-2b] et condamnée à ne plus voir qu'elle ?

Septembre 1994. Photoshop 3.0 "Tiger Mountains" est publié, introduisant un Panneau de Calques. [CA2] « Et les Calques ont été un événement tellement énoooooorme ! » se souvient ému Russel Williams, développeur de l'équipe Photoshop, assis dans son salon à fleurs, 26 ans plus tard, en fixant la caméra avec conviction. [CA3] « On a assisté à l'explosion du collage photo, de la superposition, à cause de l'influence des Calques dans Photoshop² ». Deux ans auparavant, le fonctionnement par calques avait déjà fait des

émules.

« Depuis que j'avais découvert le concept des logiciels de dessin numériques, je voulais trouver une façon simple d'empiler de nouvelles images sur un arrière-plan pour pouvoir me débarrasser définitivement de mon cutter X-Acto : et c'était Fauve Matisse. [...] Avant même Photoshop 3.0, c'était le seul logiciel que je connaissais sur le marché capable de supporter plusieurs calques d'images flottant librement. [...] Pour faire simple, pour créer des compositions de photos, vous pouvez supprimer les zones non désirées autour de vos formes pour laisser apercevoir une image de fond à travers ces zones sans opacité.³ »

[CA4]

Lire un tel enthousiasme envers la fonctionnalité "calques" est une surprise pour quelqu'un qui a su utiliser Photoshop avant d'arriver à taper sur un clavier sans regarder ses doigts. Et ce d'autant plus qu'elle n'est plus l'exclusivité de feu-Fauve Matisse ni de la star Adobe Photoshop : une grande partie des logiciels de conception et de graphisme que j'utilise au quotidien, comme beaucoup de créateur.ices à travers le monde, la proposent. Autres membres de la suite Adobe, que ce soit pour le dessin vectoriel ou l'animation, la suite Affinity concurrente, les logiciels de retouche d'image Open Source Gimp ou Krita, le logiciel de modélisation 3D Rhinocéros, pour ne citer qu'eux ; bref, apprendre à utiliser un Panneau de Calques avant même d'avoir pu en éprouver le besoin me l'a rendu essentiel, mais invisible.

Quelle représentation de l'espace des interfaces un tel fonctionnement par calque engendre-t-il, et pourquoi est-il devenu si crucial ? Est-il l'apanage des logiciels de conception uniquement ?

Et peut-on retrouver dans cette navigation devenue habituelle à travers une organisation par Calque, des caractéristiques palimpsestuelles ?

1 Néologisme personnel. Voir le glossaire.

2 'The big big thing that had been added to it was version three added layers. And layers were such a huge deal ! They affected the visual language of commercial art. You see this explosion of photo collage, of layering due to the influence of layering in Photoshop [...]'. William Russel, in BAZIN Pierre, « La folle histoire de Photoshop racontée par l'un de ses mythiques ingénieurs », interview-vidéo de William Russel pour le média en ligne *Kombini arts*, 17 mars 2020. Transcription et traduction personnelle depuis l'anglais.

3 SILFER Kyle, « Macromedia Matisse : review of Fauve Matisse 1.2.6 », article de la revue *Reign of Toads*, vol. 4, été 1995. Republié sur le site *Southwest Cyberport*, 24 octobre 1996. Archivé par Internet Archive le 6 mars 2001.

1- L'essence palimpsestuelle du calque : une structure hiérarchique composite qui permet l'itération et la complexité

— exemple de l'emblématique Calque Photoshop

2 / 12 LA RÉVOLUTION DE L'IMAGE COMPOSITE

Lev Manovich décrypte la puissance implicite de cette propriété Calque en se penchant plus précisément sur Adobe Photoshop, dans son ouvrage *Le logiciel au pouvoir*¹ :

« Une des caractéristiques clefs de Photoshop, qui le différencie originellement de beaucoup d'éditeurs de média "grand public" — le Panneau de Calques [...] redéfinit à la fois comment les images sont créées et ce qu'une "image" signifie réellement. Ce qui était un tout indivisible est devenu un composite de différentes parties. C'est à la fois un point théorique, et la réalité dans notre société de logiciels du design professionnel et de l'édition d'image.² »

— UNE STRUCTURE HIÉRARCHIQUE COMPLEXE

D'accord, ça a l'air énoooorme effectivement. Mais qu'est-ce au juste que ce Panneau de Calques Photoshop ? Selon l'aide d'Adobe Photoshop CS5, une « complexe structure hiérarchisante³ ». [CA5] Je dirais plutôt : une *structure qui permet une hiérarchie complexe*, car comme ma jeune sœur utilisant Photoshop à 8 ans pour la première fois, lorsqu'on pratique le logiciel sans toucher à ce panneau structurel, « c'est normal, c'est comme dessiner sur une feuille de papier !⁴ », et l'image reste unie, simplement, sans hiérarchie. Mais le travail, quant à lui, est bien moins simple.

Toujours selon l'Aide Photoshop, « les Calques vous permettent de travailler sur un élément d'une image sans déranger les autres

éléments⁵ ». C'est en cela que le travail est bien plus simple que sur une feuille de papier : c'est, sur un plateau – ou plutôt un Panneau – offrir la possibilité de séparer chaque retouche de l'image originale, chaque addition, chaque changement. C'est la possibilité pour l'utilisatrice de ne pas avoir peur que sa prochaine action vienne irréversiblement gâcher l'équilibre de l'ensemble de son ouvrage. Imaginons vouloir éditer *Jennifer in Paradise*⁶, [CA6] première photographie à avoir été photoshopée de l'Histoire – un cliché pris par Jonas Knoll, un des créateurs du logiciel 1.0, de sa femme à Bora Bora. Imaginons, comme dit John dans ses démonstrations⁷ de Photoshop, vouloir « cloner Jennifer ». [CA7] Si *Jennifer in Paradise* était un tableau ou un dessin sur papier, il faudrait redessiner sa silhouette un peu plus loin sur la plage, recouvrant une portion de sable, de mer, de ciel. Si *Jenny in P* était une photographie imprimée, on pourrait en imprimer une copie, découper une des deux Jenny, et la coller sur la plage de l'autre par dessus un bout de paysage. Voilà qui est cocasse, appliquons aussi ce jeu à l'île paradisiaque en arrière-plan : rebelote peinture d'une île pour l'équipe tableau, rebelote découpage d'une copie d'île pour l'équipe photo-collage. Mais diantre, par inadvertance, voilà qu'un bout de Jennifer bis est recouvert par la nouvelle île ! Si notre découpage n'est pas encore collé, il suffit de faire passer Jenny au-dessus de l'île nouvelle venue. Mais sur la peinture, trop tard : même si l'île était grattée, elle risquerait de laisser des stigmates sur le crâne de Jenny dont chaque cheveu était si bien rendu... Pas d'autre choix que de recouvrir à nouveau le bout d'île par un nouveau bout de Jenny. [CA8] Photoshop 1.0 avait aussi cet inconvénient, et Photoshop tout court l'a encore si on n'utilise pas le Panneau de Calques, et même de manière plus drastique : les pixels de l'ancien tracé ne se sédimentent pas, inaccessibles, sous les nouveaux, ils ont purement été remplacés. Alors que les Calques de Photoshop 3.0 auraient permis, comme notre découpage pas encore collé, de simplement faire passer Jenny au premier plan – au-dessus de la pile de Calques. [CA9]

Ainsi, l'image dans Photoshop n'est pas forcément unie, mais faite d'éléments présents grâce aux calques, qui permettent d'ajouter sans remplacer, de superposer sans faire disparaître – ce qui rapproche indubitablement l'image de Photoshop et la page d'un palimpseste...

— UNE STRUCTURE DE DONNÉES SÉPARÉES

Lev Manovich détaille, sans doute plus finement que toutes les notices Photoshop, comment fonctionne techniquement cette isolation des éléments d'une image.

À la base de cette structure hiérarchique complexe qu'est une image dans Photoshop, « il y a l'image bitmap classique : une grille de pixels.

[CA10] Un pixel étant un élément minimal que l'utilisatrice peut sélectionner et modifier. C'est une structure de données basique que Photoshop partage avec tous les autres éditeurs d'image. Un document dans Photoshop peut contenir beaucoup de telles grilles de pixels ; elles sont appelées "Calques"⁸. Une importante précision cependant : si chacune de ces grilles comporte le même nombre de pixels positionnés similairement, ces pixels ne sont pas forcément opaques. On peut presque oublier qu'ils sont là, partout dans le cadre de l'image. C'est là que la magie opère : si j'en transforme certains, dans une certaine disposition, en un camaïeu de verts, voilà une île qui semble flotter sur la grille qui, discrète, disparaît. Je multiplie les grilles, remplies ici et là de pixels d'île paradisiaque, les superpose, et je peux les déplacer, les composer, les recomposer. L'analogie du découpage au paragraphe précédent prend alors tout son sens : la compréhension du fonctionnement par calques digitaux demande une représentation mentale en 3D. Photoshop lui-même le reconnaît : "Les Calques sont semblables à des feuilles d'accétate empilées⁹. »

Mais qu'est-ce qu'une pile dans un écran désespérément 2D ? Sur tous les graphiques d'explication des Calques Photoshop, une vue en perspective montre les grilles, non pas juxtaposées les unes à côté des autres, mais superposées, de façon à ce que leur tranche sans épaisseur soit bien distincte. [CA11] Mettons que je regarde mon collage *Jenny in Paradise* de profil. Le bord de chaque feuille signale son rang, plus ou moins haut, dans l'empilement des images découpées. À part cette information, utile pour l'utilisatrice, cette vue n'a pas beaucoup d'intérêt, et la plupart du temps on se placera parallèlement à cette pile, pour jouir de l'étendue combinée de toutes ces images. Et une fois le travail fini, le point de vue recommandé sera le plus frontal possible par rapport au collage, de façon à oublier au maximum la perspective engendrée par l'infime épaisseur des feuilles. L'écran Photoshop impose un tel point de vue absolu, jamais d'épaisseur, jamais de perspective¹⁰. [CA12] Et la résolution de toutes ces péripéties d'édition, c'est toujours l'export, ou du moins l'aperçu final, celui qui ne bouge plus et qui pourrait aussi bien être le fruit de 100 Calques comme d'un seul, perspective et épaisseur inexistantes.

Voilà qui esquisse plus précisément la « structure hiérarchique complexe ». Complexé ? Et ce n'est encore que le début ! Lev Manovich développe. « Les Calques peuvent être rassemblés en groupes. Ils peuvent aussi former des "compositions de Calques" — des versions alternatives de dispositions de la composition. Chacun des Calques peut avoir beaucoup d'états différents : une utilisatrice peut le rendre visible ou invisible, changer sa transparence, la façon dont il interagit avec les Calques inférieurs, etc. Photoshop propose aussi un Calque spécial d'ajustement qui ne contient aucun pixel, puisque suivant la notice du logiciel "Un Calque d'ajustement applique une couleur et un ajustement de tons à votre image sans changer les valeurs des pixels de façon permanente¹¹". Plus encore, une image peut avoir un grand nombre de masques qui définissent quelles parties de l'image peuvent être éditées. D'autres éléments que Photoshop sait ajouter à la structure basique de l'image incluent des tracés, ainsi que des typographies et des graphiques vectoriels.¹² » Ce principe de calque ouvre un horizon de modifications par parties extrêmement vaste, se différenciant définitivement des possibilités du découpage.

Si l'image Photoshop et la page palimpseste semblent partager une même définition composite et complexe, le mode d'organisation par Calques ne correspond pas structurellement au palimpseste : les spécificités techniques de la grille de pixels et des calques d'ajustement n'ont rien à voir avec l'épaisseur de la page de papier. Du point de vue de l'usage cependant, la manière de considérer cette structure hiérarchique ressemble à l'approche séparante avec laquelle on analyse souvent les palimpsestes : les analyses par ultra-violets ont pour but de reconstituer chaque texte dans son intégrité, en faisant abstraction de l'autre, comme si on l'isolait sur une sorte de matière invisible loin de la matérialité du parchemin. Comme si on masquait un calque pour se concentrer sur un autre calque.

Cette définition composite et complexe, de l'image palimpsestuelle, permet donc bien de travailler sur un élément sans déranger les autres. « Du point de vue de la théorie des médias cependant, [ajoute Lev non sans emphase,] la propriété Calque est tellement plus que cela¹³ » !

3 / 12 QUE CHANGES-TU, CALQUE PHOTOSHOP ? La définition de l'image, mais surtout la façon de la travailler.

— VERS LE TRAVAIL SÉQUENTIEL

« Si la structure des données conditionne une part du modèle mental qu'une utilisatrice se construit pour pouvoir créer avec des médias [nous venons de le voir], la seconde partie de ce modèle comprend les opérations qui peuvent être exécutées sur cette structure de données. Ce qui veut dire que l'utilisatrice comprend que le processus de définition et d'édition du contenu implique une application séquentielle de différentes opérations proposées par l'application.¹⁴ » Pour comprendre cette distinction, Manovich propose une analogie avec le langage : les noms communs sont les "données", structurées d'une certaine manière, mais les verbes sont les "opérations" qui s'exécutent sur les données. Je prends ici un peu plus de liberté en interprétant son analyse, car la sienne emmène le lecteur vers la portée de Photoshop en tant que médium, tandis que je ramènerai ses conclusions vers nos calques. Les "opérations" de Manovich, ce qui agit tels des verbes dans une structure de phrase, ce sont les outils Photoshop que l'on utilise sur chaque Calque. Sans s'assommer avec une liste de leur diversité, tous ces outils ont en commun qu'ils « correspondent chacun à un algorithme qui soit performe une action sur les données déjà existantes, soit en génère de nouvelles¹⁵ ». Ce qui caractérise ces actions, c'est qu'elles se produisent certes au moment où l'on choisit d'appliquer les outils, mais leurs effets opèrent ensuite en continu indéfiniment, suivant le paramétrage de leur influence sur les objets inférieurs. Les Calques d'ajustement sont spécifiquement pensés à cet effet. Car si l'on se souvient à présent que les actions "perpétuelles" sont contenues dans des Calques, on peut constater que même bien longtemps après avoir effectué une opération sur un Calque, on pourra à nouveau constater ses effets au moindre déplacement de ce Calque dans la pile, ou à la modification des Calques inférieurs. Admettons que je crée un Calque d'ajustement pour faire basculer l'ensoleillée *Jennifer au Paradis* dans la nuit. Je décide à présent que Jenny va rencontrer un pingouin débusqué sur une photo en pleine lumière. Si l'opération "la nuit est tombée" avait été exécutée une fois pour toute sur tous les Calques, mon pingouin débarqué sur un Calque tout frais, quelle que soit sa place dans la pile, resterait un pingouin éclairé comme sous un spot. Alors que sous un Calque d'ajustement, la nuit tombe perpétuellement. Il suffit alors de glisser le Calque de notre animal dessous, pour voir la pénombre le gagner. [CA14]

Cette nouvelle démonstration tropicale me semble bien montrer que les calques modifient le rythme même du travail : les actions ne s'exécutent plus seulement chronologiquement, mais en fonction de leurs placement et déplacements. Editer n'est plus seulement l'histoire d'une série de choix successifs, mais aussi l'empilement de séquences d'actions.

— VERS L'ITÉRATION et la série

La logique de Calques ne change pas seulement le rythme de travail, mais aussi son but.

« Au lieu de travailler sur un seul scénario avec chaque changement qui affecte l'image immédiatement (et irréversiblement, dans le cas de médias physiques comme la peinture et l'encre), l'utilisatrice travaille maintenant avec une collection d'éléments séparés. Elle peut jouer avec ces éléments [...] jusqu'à satisfaction de la composition finale – ou d'un set de possibles compositions qui peuvent être définies en utilisant les Groupes de Calques.¹⁶ » Dans le cadre de mon utilisation de Photoshop, et de tous logiciels comportant des calques, je ne dirais pas jusqu'à la satisfaction de la ou des compositions finales, mais plutôt jusqu'à *la fin de cette séquence de travail*. En fait, il m'arrive souvent de retourner dans des fichiers commencés des années avant, et dont j'aurais peut-être d'ailleurs tiré un ou plusieurs exports aboutis, et de recommencer à travailler sur tout ou partie de ces calques. Parfois pour un résultat totalement différent, parfois sans aucun résultat. Comme Lev le dit si bien, tous les calques peuvent interagir ensemble, mais pas irréversiblement. Un seul d'entre eux peut être le début d'une tout autre série de composition, et pas seulement en tant qu'entité indépendante, mais en tant qu'état temporaire d'une entité, comme l'embranchement d'une arborescence.

Je pense en cela à l'utilisation du papier calque que peuvent faire les architectes notamment. Sur un fond de carte par exemple, on peut les voir placer un premier calque pour esquisser leur première idée. Puis une seconde idée sur un second calque en masquant le premier. Puis un troisième calque précise un hybride des deux premières pistes. Et ce jusqu'au tracé final. On pourrait certes dire que cela ressemble fort aux esquisses préparatoires au crayon de bois qu'on fait souvent avant l'encrage ou la peinture : une base pour le résultat final, avant de la faire disparaître et de l'oublier. Seulement, le calque d'architecte peut, indépendamment du résultat final, être ressorti s'il est conservé, et la première idée redevient la base d'une nouvelle composition, ou d'une reprise du travail où l'on en était. Ni complètement historique des actions¹⁷, ni complément arbre de choix paramétrique¹⁸, les calques, et

entre autres les Calques Photoshop, peuvent partiellement remplir ces fonctions, en ajoutant la spatialisation à ces représentations habituellement toujours en listes.

Cette façon de travailler, foncièrement itérative, est virtuellement infinie (ou du moins pas forcément finie), réversible, potentiellement auto-documentante, et arborescente (puisque des éléments intermédiaires peuvent devenir d'autres points de départ). J'ajouterais aussi, au risque d'une lapalissade¹⁹, que le travail par calques encourage au multiple, en particulier avec les Calques Photoshop. En effet, si Manovich mentionne « un set de possibles compositions qui peuvent être définies en utilisant les Groupes de Calques », ce ne sont pas de simples possibilités intermédiaires parmi lesquelles choisir, mais aussi différentes compositions finales qui pourraient coexister. Lorsque le processus d'itération produit plusieurs sets cohérents, les différentes compositions peuvent se répondre et se compléter entre elles, et l'ensemble devient système. Si, par exemple – et j'en aurais fini avec Jennifer ensuite – j'hésite entre la *Jenny au Paradis* originale et la composition Photoshop réalisée il y a trois paragraphes, de Jenny et son clone au paradis, pourquoi ne pas garder les deux ? Et même, soyons fous, trois *Jenny au Paradis* ? Assurément avoir sous les yeux des triplettes au paradis, et voir une série de trois images où l'on voit Jenny se détripler, ne raconte pas la même histoire. A partir de là, les déclinaisons deviennent infinies... Notre série racontera-t-elle que Jenny est un merveilleux sujet de jour comme de nuit ? Qu'elle peut se métamorphoser en pingouin ? Simplement que Photoshop permet des cadavres exquis sans fin ? Ou bien que l'histoire vraisemblablement à l'œuvre est bien plus celle de son concepteur John que celle de Jenny ? [CA15]

— VERS LA BASE DE STOCKAGE

Un dernier apport, qui concerne moins le processus de travail, que l'outil que devient Photoshop avec les Calques. « Toute composition professionnelle créée dans Photoshop utilise très probablement plusieurs Calques [...]. Puisque chacun de ces Calques peut être masqué, les Calques peuvent aussi servir de contenants²⁰ ». A ce stade, on a déjà bien compris que les calques contiennent les différents éléments d'une image. Mais j'aimerais m'arrêter sur cette notion de contenant, qui est loin d'être anodine dans Photoshop.

— Une pile de contenants organisés malgré moi

Les calques ne sont effectivement pas un empilement de contenus, mais de contenants, remplis ou non. Un peu comme une pile de tupperwares transparents, qui peuvent contenir tous les éléments d'une recette séparément, pile qui d'ailleurs peut être tout aussi haute que ces contenants soient remplis ou vides. Pour obtenir cette pile, il faut faire l'effort de sélectionner plusieurs contenants différents, de prendre un nouveau cube transparent à chaque ingrédient, et non pas jeter indifféremment dans le frigo les condiments, qui sans contenants séparateurs se mélangent. De même dans Photoshop, et à part certains outils qui créent automatiquement de nouveaux Calques sans prévenir l'utilisatrice, en règle générale il faut décider d'utiliser un nouveau calque pour bénéficier de l'itération évoquée précédemment. En effet, il faut toujours commencer par créer un nouveau Calque qui se mettra par défaut juste au-dessus du niveau travaillé dans la pile, et qui sera vide. Même le cas du Calque automatiquement créé par un outil correspond à cette logique : utiliser un calque est avant tout convoquer un contenant. Avec l'outil Texte par exemple : à partir du moment où il est sélectionné, cliquer sur l'image crée un emplacement de texte invisible, et dans le même temps un nouveau Calque pour contenir ce texte dans la structure de l'image (et ce, même si le Panneau de Calque n'a jamais été ouvert !). [CA16] Il est alors possible de taper n'importe quel caractère qui viendra remplir ce Calque de données, mais rien n'oblige à effectivement le remplir, et il pourra rester vide de tous caractères et continuer à exister dans la pile, même après un très grand nombre d'opérations et de Calques supplémentaires. Or l'existence de ce nouveau Calque n'est pas fondamentalement nécessaire à l'ajout d'un texte : chaque caractère pourrait simplement remplacer les pixels existants par les pixels qui composent son unicode, ce qui est d'ailleurs le cas dans l'aperçu donné en temps réel par l'interface. Mais cela signifierait : pas de retour en arrière possible, une fois les lettres écrites, impossible de les remplacer, de les déplacer, de changer leur aspect. Or cette conception d'un texte est tout à fait contraire à celle adoptée depuis les débuts de l'informatique : aucune lettre n'y est une matière figée, définitive, dans sa forme ou dans son sens, aussi bien dans la programmation que dans les plus courants logiciels de traitement de texte. A tout moment on efface, Copie, Colle, corrige, et teste différents affichages des mêmes mots.

Les concepteurs de Photoshop, bien conscients de ces codes de production textuelle, proposent donc implicitement de pouvoir faire ces modifications par la création automatique d'un Calque qui isolera tout texte produit.

Que tout ce que je crée dans une séance de travail doit être contenu dans des Calques signifie donc bien plus qu'une possibilité de modification jamais fermée : utiliser des calques implique que je suis déjà en train de ranger, d'organiser les différents éléments de mon image. Non pas seulement de les arranger les uns par rapport aux autres dans le cadre de cette image, mais de savoir où se trouvent ces fragments dans l'image, et qu'ils sont à ma disposition pour venir les rechercher dès que je le souhaiterai, dans leur contenant (calque) étiqueté (nommé). Et ces ressources ne sont pas confinées dans leurs fichiers respectifs, puisque le format de stockage Photoshop (.psd) permet de faire passer un Calque d'un fichier à l'autre. Puisqu'aussi d'autres logiciels de la suite Adobe permettent de lire les différents Calques et de les modifier individuellement. Puisque certains formats d'exports comme le .tiff sauvegardent la différence entre des calques pour pouvoir les distinguer dans des logiciels en dehors de la suite Adobe²¹. Des ressources non confinées dans une seule image, puisqu'enfin chaque calque peut s'exporter séparément sous divers formats (.png, .gif) et être réutilisé dans d'autres logiciels, sur le Web, imprimé...

— Rassembler des contenus incompatibles

Mais l'idée du contenant, si elle illustre bien la non-nécessité structurelle de contenu, n'est pas à elle seule suffisante. L'exemple du Calque textuel souligne cette limite. Une fois ce dernier créé, rempli de texte ou non, la composition manque peut-être de quelques coups de Pinceau (l'outil Photoshop bien sûr). Seulement, il ne suffit pas de sélectionner ce nouvel outil pour pouvoir tracer : un petit symbole de sens interdit a remplacé mon curseur, et si je clique un message d'erreur apparaît : « Ce calque de texte doit être rastérisé avant de continuer, le texte ne sera plus éditable. Voulez-vous rastériser ce texte ? Annuler — OK.²² »

[CA17] Pour dépasser ce blocage, il n'est d'autre choix que de changer de Calque (puisque j'étais, donc, restée sur le Calque de texte) ou d'accepter la rasterisation. Ce processus permet de transformer une image vectorielle²³ en image matricielle, transformant la nature même des données pour que le texte lui-même devienne pixels, figé, alors qu'il n'était avant que temporairement pixelisé en temps réel pour l'affichage écran. Cela explique pourquoi il n'est plus alors modifiable (en tout cas, pas comme l'est un texte vectoriel), mais aussi pourquoi il n'est pas possible de peindre sur un Calque vectoriel : l'outil Pinceau crée des pixels, l'outil Texte des vecteurs, dont les logiques fondamentalement différentes ne sont pas compatibles. Elles peuvent en revanche se superposer et avoir un très grand nombre d'interactions si l'on réfléchit

avec une logique de calques, en empilant des calques de natures différentes et en pouvant les convertir de l'une vers l'autre (certes écrasant les propriétés spécifiques aux formats au passage). Voilà pourquoi les calques ne sont pas simplement conteneurs empilés ; pour faire survivre cette analogie, on pourrait ajouter qu'il s'agit de conteneurs empilés aux propriétés potentiellement différentes, comme par exemple une passoire métallique n'a pas la propriété de la casserole d'accueillir du liquide, ni le verre à pied de supporter l'eau bouillante...

Quoi qu'il En soi de cette analogie de contenants, elle permet d'atteindre une conclusion bien plus exaltante qu'une pile de vaisselle : avec les calques, l'image n'est plus une occasion de modification, mais crée un lieu de modification. Lorsque John Knoll fait ses démonstrations sur Photoshop 1.0, *Jennifer in Paradise* est le point de départ, le support de ses modifications ; le prétexte à un bon moment et à l'opération de divers algorithmes ; mais aussi le produit final et le but de ces modifications. En revanche, lorsque j'ai ouvert *Jennifer in Paradise* sur Photoshop 21.2.4, le document jennyinparadise.psd est devenu l'endroit où j'allais laisser un grand nombre de fragments d'images, d'esquisses, de tests, de configurations de réglages, d'objets vectoriels, et d'objets matriciels dont le premier de tous serait le groupe de pixels habituellement appelé "Jennifer au Paradis". Cette ressourcerie, avec son emplacement digital au sein de mes fichiers, ou de mon Cloud, et son emplacement physique, au sein de mon ordinateur ou de serveurs, me laisse emporter certains de ses Calques et de leurs contenus vers d'autres documents, en d'autres lieux. Mais elle est aussi, à tout moment, un lieu de rencontre de formats, que ces Calques me permettent de gérer dans l'espace, frontalement et dans leur profondeur, dans de multiples variations et histoires.

-
- 1 MANOVICH Lev, *Software takes command [Le logiciel prend les commandes]*, 2013, New York, Bloomsbury Academic. Cet ouvrage en anglais n'étant pas traduit, toutes les citations suivantes sont des traductions personnelles.
 - 2 *Ibid.*, p. 142.
 - 3 'As defined by Photoshop, an image is a complex hierarchical structure. (This description refers to Adobe Photoshop CS5.5.)' *Ibid.*, p. 209.
 - 4 Souvenir d'un dialogue de l'auteure et sa sœur, 2010.
 - 5 ADOBE, « About Photoshop layers », notice du *Support d'aide Adobe*, 9 octobre 2011. Cité par MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 209. Traduction personnelle depuis l'anglais.
 - 6 KNOLL John, *Jennifer in Paradise.tif*, 1987, Bora Bora, photographie numérique.

- 7 Cette image a en effet été utilisée pour les premières démonstrations de Photoshops, comme dans celle rejouée en 2010. Voir NEWMAN Lily Hay, « This is the first image that was ever photoshopped », interview-vidéo de John Knoll pour le média en ligne *Slate*, 16 juin 2014.
- 8 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 209.
- 9 ADOBE, « About Photoshop layers », notice du *Support d'aide Adobe*, 20 août 2021. Traduction personnelle depuis l'anglais.
- 10 sauf perspective et ombre artificiellement simulées, ce qui ne revient pas au même.
- 11 ADOBE, « About Photoshop layers », 2011, *op. cit.*
- 12 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 210.
- 13 *Ibid.*, p. 142.
- 14 *Ibid.*, p. 210.
- 15 *Ibid.*
- 16 *Ibid.*, p. 142.
- 17 propriété disponible dans Photoshop, entre autre. « Le panneau Historique vous permet de revenir à un état récent de l'image créé pendant la séance de travail en cours. » ADOBE, « Annuler/Rétablir et historique dans Adobe Photoshop », notice du *Support d'aide Adobe*, 25 juin 2020.
- 18 comme on le voit par exemple dans le logiciel de 3D solidworks : « L'arbre de création FeatureManager, situé sur le côté gauche de la fenêtre SOLIDWORKS, donne une vue de la conception de la pièce, de l'assemblage ou de la mise en plan active. Cela permet de visualiser plus rapidement comment le modèle ou l'assemblage a été construit ou d'examiner les différentes feuilles et vues dans une mise en plan. » DASSAULT SYSTEMS, « FeatureManager Design Tree », notice de Solidworks Help, 2021. Traduction personnelle depuis l'anglais.
- 19 lapalissade : réflexion par laquelle on exprime une évidence ou une banalité. Synonyme de *truisme*.
- 20 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 142.
- 21 Certes, toutes les fonctionnalités ne sont pas sauveées dans le transfert entre deux logiciels, et tout ne se passe pas toujours bien, cependant des améliorations sont continues.
- 22 'This type layer must be rasterized before proceeding. Its text will no longer be editable. Rasterize the type?' ADOBE PHOTOSHOP, notifications et fenêtres de dialogue de l'application Adobe Photoshop 21.2.4, consultées en octobre 2021. Traduction personnelle depuis l'anglais.
- 23 faite de vecteurs et non de pixels, qui ne décrit donc que des tracés géométriques (droites, courbes de Bézier, etc.) et leurs attributs de mise en forme (couleur, contour, rotation, etc.). Voir Glossaire.

2 - L'héritage hybride du calque : Une grammaire d'usages familiers et répandus

— origines informatiques, musicales, architecturales et papetières

Parmi toutes les merveilles du Calque Photoshop, celle que je préfère est sa non-exclusivité : la propriété calque n'est pas du tout le monopole de Photoshop.

Soulagement : j'ose espérer que si j'ai pu, en moins d'une dizaine d'années, me laisser formater à reconnaître partout, et à reproduire constamment, une organisation par calques, ce n'est pas seulement à cause d'une addiction à Adobe Photoshop, mais bien parce que les propriétés des calques se retrouvent en beaucoup d'autres endroits.

Et revoici Lev à la rescousse pour nous éclairer :

« Tout d'abord, les calques ne sont pas spécifiques aux éditeurs d'images matricielles comme Photoshop ; cette technique est aussi utilisée dans les éditeurs d'images vectorielles (Illustrator) [CA18] [même si nous avons vu que Photoshop peut en partie en créer, ce n'est toutefois pas son point fort], dans les logiciels d'image en mouvement (After Effects [CA19]), dans les éditeurs vidéos (Final Cut [CA20]) et dans les éditeurs de sons (Pro tools [CA21]). Dans les programmes qui fonctionnent avec des données basées sur le temps — les éditeurs de son, d'animation et de compositing, et les éditeurs de films et vidéos — les calques sont habituellement appelés « canaux » [channels] ou “pistes” [tracks] ; ces différents termes désignent des médias physiques et électroniques particuliers qui ont été remplacés par une application digitale correspondante (mélangeur vidéo analogique, enregistreurs audio multipistes). Malgré la différence de termes, la technique fonctionne de la même façon dans toutes les applications : une composition finale qui est le résultat d'une “addition” de données (techniquement, un composite) stockées dans différents calques/canaux/pistes.¹ »

Des horizons s'ouvrent pour le calque. Malgré tout, il semble y avoir une grosse différence entre l'empilement de données temporelles, le long d'une timeline, et de données spatiales, le long d'une épaisseur. Rien qu'à

regarder les noms français donnés aux équivalents temporels du calque, rien à voir avec la métaphore du calque, issue du papier calque transparent : la piste (comme celle que l'on suit en chemin) et le canal (comme celui via lequel on amène l'eau dans une direction) évoquent des aménagement spatiaux, qui permettent un glissement dans le temps ; les vivants y passent, l'eau y coule. La différence ontologique avec un matériau à dessin inerte semble forte. Il n'est pas du tout évident alors, que les propriétés de ces structures cousines soient similaires. Mais Lev a réponse à tout :

« Je peux faire une analogie entre l'enregistrement audio multipistes et la composition digitale². Dans l'enregistrement multipiste, chaque son peut être manipulé séparément pour produire le résultat désiré. De façon similaire, lors de la composition digitale chaque élément visuel peut être modulé de très diverses façons : redimensionné, recoloré, [...] etc. Tout comme l'artiste musicien peut se concentrer sur une piste particulière tout en coupant le son de toutes les autres pistes, un designer masque souvent tous les calques visuels sauf celui qu'il est en train d'ajuster...³ » Même en m'y connaissant bien moins en logiciels de créations sonores, et moins bien encore au sujet de l'enregistrement multipiste dans les années 70, ces quelques caractéristiques me semblent partagées par tous les logiciels d'édition utilisant des calques, qu'ils soient matriciels, vectoriels, vidéo, sonores, et même de conception 3D. Je ne m'attarderai pas beaucoup plus à comparer les propriétés des différents médias pour vérifier que celles que j'ai relevées en analysant les calques Photoshop se retrouvent systématiquement. J'en vois finalement au moins une que Lev n'effleure pas, et qui me semble d'importance dans les pratiques des professionnels de toutes disciplines que je côtoie : avec cette structure en calques, leurs fichiers sont des lieux de modification et de ressources, les calques, pistes et canaux sont de très pratiques contenants pour stocker, ranger, retrouver et transvaser les fragments et prérglages qui leur font gagner du temps, terreaux de futures autres compositions, stratégiquement et parfois jalousement, conservés personnels, alors que les compositions finales, aplatis et bien plus difficilement démontables, sont partagées.

4 / 12 D’OÙ VIENS-TU, CALQUE ? DES TRACKS ET DE LA PROGRAMMATION PAR MODULE, ET...

L’histoire de l’élaboration du Calque Photoshop de 1994 achève d’entériner la présence d’usages proches du calque dans d’autres domaines. S’il éclot chez Adobe en 1994, c’est qu’il cristallise des habitudes et des structures d’organisation qui couvent durant cette fin de 20^e siècle.

Si l’on suit le chemin esquissé par Manovich, l’invention en 1943 de l’enregistrement par bande stéréo ouvre le bal en divisant en deux pistes l’enregistrement sur bande magnétique⁴. [CA22] La pratique se standardise, puis en janvier 1989 est présenté le « premier studio sans bandes⁵ » : Sound Tools, qui n’a pas omis de proposer au moins deux pistes, avant de passer au multipiste quelques mois plus tard en devenant Pro Tools. [CA23] Quatre ans avant le premier Calque d’image Adobe, l’idée que le travail digital peut se faire via une “complexe structure hiérarchisée” et composite est presque déjà un incontournable. Manovich débusque un autre lien de parenté directe qui remonte à 1984. Thomas Porter et Thomas Duff publient en effet un article⁶ qui pose les bases conceptuelles du *compositing*⁷ digital, c'est-à-dire des compositions d’images virtuelles permettant de mélanger différents médias dans une visualisation unie, notamment en rendant chaque élément dans des canaux séparés, canaux qui contiendraient aussi des informations sur la façon dont les éléments interagissent : ce qui dans le résultat s’apparente à l’utilisation de calques. [CA24] Les deux informaticiens proposent une analogie entre composer une image finale avec des éléments séparés, et assembler des modules de code pour composer un programme informatique :

« L’expérience nous a appris à diviser de grandes parties de code source en des modules séparés pour gagner du temps de compilation [génération et exécution du programme]. Une erreur dans une seule routine ne demande ainsi que la recompilation de son propre module, et le rechargement du programme complet reste relativement court [les autres modules valides ne se recompilent pas]. De la même façon, de petites erreurs dans la coloration ou le placement d’un seul objet ne devrait pas forcer la “recompilation” de l’image tout entière.⁸ » Ainsi, dans les deux cas, la stratégie de composition d’un ensemble reposait sur des parties à la fois indépendantes et interreliées.

[CA24-1]

Tous deux employés par ILM (Industrial Light and Magic, une unité d’effets spéciaux de Lucasfilm), les deux Thomas avaient élaboré ce principe pour le travail d’images en mouvements, qui constituait leur

quotidien. Cependant ce principe se diffusera bien au-delà des effets spéciaux cinématographiques, et Manovich souligne qu'il n'est pas anodin que Photoshop soit inventé quelques années plus tard au même endroit que le lieu d'inspiration conceptuel du *compositing*... La première version du programme avait en effet été écrite en 1988 par les frères Thomas et John Knoll alors que Thomas avait décidé de prendre une césure durant sa thèse à l'université du Michigan pour aller retrouver son frère qui travaillait... chez ILM !

« Le lien entre une technique d'un logiciel d'édition populaire et un principe général de programmation moderne est très significatif. C'est un parfait exemple de comment l'écosystème des logiciels modernes (applications, formats de fichiers, interfaces, techniques outils et algorithmes utilisés pour créer, voir, éditer et partager du contenu) possède non pas un, mais deux parents, chacun transmettant leur propre portion d'ADN : les pratiques culturelles et multimédia d'une part, et le développement de logiciel d'autre part.⁹ »

Si ces deux exemples achèvent de convaincre que la propriété calque n'est pas, rien que dans ses prémisses, l'apanage de Photoshop (qui n'a été que le premier à en incarner une forme fonctionnelle), j'ai l'intuition que cette affirmation est valable même en dehors de cet « écosystème des logiciels modernes ».

5 / 12 ENTRE LA COPIE ET LA COUCHE : retour sur le papier calque

Voulant débusquer de plus anciennes racines de l'origine conceptuelle de la propriété "calque", comment ne pas aller consulter la métaphore originale, qui incarne cette propriété ?

Un calque, en dehors de son avatar numérique, et de son application conceptuelle, est avant tout un morceau de matériau : le papier calque. Or, plus que dans toutes les autres, l'histoire du papier calque a fait le bonheur d'une discipline, l'architecture, je l'ai évoqué plus haut. C'est donc auprès d'un architecte que l'on trouve une piste, plus ancienne encore, de la lignée dont descend notre propriété calque. Fernando Montes, vous qui avez travaillé et travaillez encore dans les années 2000 avec le matériau calque, quel lien faites-vous avec le calque digital¹⁰ ?

« L'intérêt du calque, dans le travail de conception, c'est évidemment sa valeur de fil conducteur : la possibilité de produire de la variance en jouant avec un invariant, tout en conservant le dessin initial et chacune de ses métamorphoses. C'est l'idée de la "couche", bien sensible en langue anglaise où le calque se dit "layer". En français, on retient surtout l'idée de copie, le mot est pris dans l'action verbale de "(dé)calque(r)". Mais la couche, le niveau, l'empilement possible des niveaux est une

idée fondamentale. Le calque s'utilise par feuilles successives dessinées sur le même original pour des essais en parallèle, ou en série pour une suite d'essais [...]. Toutes ces astuces pratiques rendues possibles par la grande transparence du calque ont servi de modèle pour l'élaboration des logiciels de dessin.¹¹ » [CA25]

Ce résumé semble toujours pertinent quelque 20 ans plus tard, car il résume ce concept de calque tout en mettant le doigt sur son hybridité, entre objet pour décalquer et copier, et objet à superposer. L'appellation française "calque", renvoie avant tout à la copie obtenue d'un élément graphique. L'appellation anglaise 'layer' se rapproche quant à elle plus de l'idée de couche, et de l'action d'empiler et de superposer des couches ('to layer', 'layering'). Cependant à la jonction des deux fonctions, le "calque" français évoque aussi par métonymie le "papier calque", tandis que 'layer' ne rappelle pas 'tracing paper' (papier calque en anglais, littéralement "papier à tracer").

— Décalque : le geste de suivre, dupliquer, interpréter

Coup de loupe, donc, sur le papier calque, et tout d'abord cette fonction de support à copier.

Les prémisses de ce matériau sont souvent narrées via les propos du peintre Florentin Cennino d'Andrea Cennini dans son *Libro dell'arte*¹², *Traité de l'Art* du 15^e siècle, où il décrit un papier enduit d'huile de lin, « appelé "papier transparent" ["carta trasparente"], qui pourrait vous être très utile. Pour copier un visage ou une silhouette, ou un morceau de personnage, dessiné par la main de grands maîtres, et pour en avoir les contours justes, [...] poser le "papier transparent" par-dessus le dessin. Grâce à la transparence de ce papier, la figure ou le dessin apparaît immédiatement à travers, de telle façon que vous pouvez le voir clairement. Prenez un crayon assez finement taillé ou un pinceau menu ; et vous pouvez commencer à reporter avec de l'encre les contours et les accents du dessin du dessous.¹³ » [CA27]

Comme le souligne l'architecte Ray Lucas, le papier calque n'est ici dédié qu'à une « reproduction aveugle¹⁴ », mais pour Cennini il ne s'agit pas tant d'un processus d'obtention d'une copie, mais de « l'utilisation d'un dessin pour guider et diriger l'apprentissage d'un autre artiste¹⁵ ». Et cette importance du guide et de la copie pour l'apprentissage se retrouve jusque dans un des mythes de l'origine du dessin, qui selon Pline était en fait un tracé, fait sur un mur par une fille de potier, du contour de l'ombre de son amant qui devait partir en voyage¹⁶. Ce premier dessin, trace de l'être aimé, montre que tracer ('tracing') est « le geste de suivre¹⁷ » selon les mots de Ray Lucas, explicitant bien pourquoi le papier calque "tracing paper" n'est pas un simple papier de

dessin, mais de tracés, puisqu'il permet de suivre lignes et contours préexistants.

Cette origine traduit de plus que l'ADN du calque se trouve moins dans la copie parfaite que dans la variance : le papier huilé de l'époque ne laissait passer que les traits fort contrastés, et ne permet pas d'obtenir facilement un double à s'y tromper. « Tracer représente une forme de copie qui ouvre la source originale à l'intervention et à l'interprétation.¹⁸ » Il s'agit d'un travail implicite de sélection et de déduction des lignes à reproduire, ainsi que d'exécuter un geste nouveau et tout aussi singulier que celui qui produisit le dessin original¹⁹. J'oserai donc dire qu'historiquement, le papier calque est déjà un outil à produire des variations, ou, du moins, qui produit des versions différentes.

— Produire et reproduire

Comme expliqué tantôt, les architectes font grand usage de telles variations sur une même matrice. Fernando Montes explique que « décalquer a longtemps été une opération délicate²⁰ » pour les architectes, puisqu'au 18^e siècle n'existeit que le papier traité à la paraffine, « plus translucide que transparent [...] Mais enfin, c'était un matériau peu cher, on s'en servait facilement.²¹ », il permettait de reprendre grossièrement les contours d'une carte de terrain. [CA29] Les "papiers à serpente" et "papier de soie" ne furent guère plus commodes, jusqu'à ce que s'y substitue le papier calque. « [Il] a représenté une avancée considérable, par sa transparence qui rendait l'opération de décalque infiniment plus aisée, mais surtout parce que le calque, dès le début du siècle, s'est trouvé associé aux techniques de reproduction photographiques. A partir de plans dessinés sur calques, on a très vite obtenu des tirages sur papier argentique par contact sous lumière ultraviolette. Quelquefois, on utilisait même tout simplement la lumière solaire.²² ». [CA30] Cette familiarité historique entre le calque et son potentiel de copies partageables, diffusables, s'accroît encore dans la seconde moitié du siècle avec l'arrivée de la photocopieuse : « pour obtenir plus facilement les calques de plans en découplant les formes pour les réassembler, ou dupliquer à l'infini une forme pour créer espace répétitif. [...] On a vu apparaître la doctrine de "l'architecture proliférante" : le modèle organique de la multiplication des cellules, ou le modèle hyper-classique des alvéoles de la ruche... un pur produit du couper-coller, inimaginable dans un contexte technologique où il aurait fallu redessiner à l'identique des centaines de fois la même forme. De telle façon que quelques années plus tard, l'ordinateur, en mettant le couper-coller numérique à la disposition de tous, ne risque guère aujourd'hui d'engendrer une nouvelle culture de la duplication : on

connaît déjà.²³ » Mais comme nous l'avions pu tantôt avec *Jenny in Paradise*, l'avantage du calque digital, plutôt que le simple "couper-coler", est qu'il permet le "copier-poser", comme un calque physique qui se duplique et se superpose sans coupe ni colle, et sans irréversibilité... Versions et variations, archivage, partage et recomposition, itération : toutes ces qualités du Calque Adobe infusaient déjà avec le calque papier. Ray Lucas décrit donc un processus de création architectural « où le papier calque n'est pas seulement utile, mais est matériel à ce processus : transparence, copie, répétition et variation sont toutes permises par le papier transparent, et ce sont des parties si cruciales de la méthode de la profession que le processus digital contemporain réplique et se base sur cette méthode, depuis les calques présents en illustration jusque dans les suites de CAD avec les transformations itératives du design paramétrique.²⁴ » [CA31]

— De la copié, à la couche, à la séquence

Voici donc comment, permettant de décalquer, le papier calque est devenue « une sorte d'emblème universel de l'architecte²⁵ », prenant dans le domaine de la création une place de choix. Mais comme nous le faisait remarquer Montès en début de partie, il n'y a pas que la possibilité de décalquer qui a fait perdurer la culture du calque jusque dans le digital: « la couche, le niveau, l'empilement possible des niveaux est une idée fondamentale.²⁶ »

On oublie parfois la pile de papier calque qu'il a fallu pour mettre au point un trait final, au profit d'une image unique, lisse, et nette. Une composition finale, un plan définitif, « donne au dessin l'air d'être une sorte d'image plutôt que la trace d'un geste qui serait le résultat persistant d'une série d'autres.²⁷ » Si l'image finale était vraiment le but ultime du calque, il n'aurait sans doute pas survécu à la photocopieuse, « qui était son premier ennemi²⁸ », puisque le papier calque y donne des résultats moins précis que le papier ordinaire. Pourtant l'habitude des piles de papiers calques superposés et fixés aux quatre coins de la table de dessin mécanique, qui représentaient « le mode dominant de travail architectural au 20^e siècle, est passé au travers de la professionnalisation de la discipline, a survécu à l'émergence du modernisme, et persisté dans une forme altérée depuis que le dessin digital est devenu la norme.²⁹ »

Et à Lucas et Montès de démontrer en chœur, avec l'exemple de l'architecture, les bénéfices de l'empilement :

— Archivage de l'historique

La « question de la conservation et du classement des papiers a toujours été une affaire très importante dans le monde de l'architecture : on peut dire qu'une agence contient nécessairement l'équivalent d'un petit centre d'archivage.³⁰ » En France, l'architecte doit garder toutes les preuves de son travail pour pouvoir répondre à ses responsabilités décennales. Conserver des calques, de papier ou digitaux, permet donc de décomposer les projets, et de remonter le fil de leur processus de fabrication. [CA32]

« Et puis, à côté de ces archives à vocation légale, l'architecte peut aussi avoir des raisons sérieuses de vouloir conserver toutes sortes de documents sur des projets construits ou non construits : des dossiers de participation à des concours, des recherches personnelles, des dessins préparatoires à des œuvres bâties dans lesquels il a exploré des pistes qu'il pourra exploiter, etc.³¹ » Et, comme dans Photoshop, un déplacement virtuel dans les différents calques exhume « la multiplicité des gestes de dessins³² » en avançant ou retournant finement dans le temps, plutôt que d'avoir conservé un progrès strict et linéaire. « Cela permet au dessin de ressusciter des idées abandonnées, qui pourraient devenir utiles et pertinentes une fois que d'autres décisions sont prises.³³ »

— Épaisseur composite

La conservation des calques dans leur multiplicité est non seulement utile dans les moments de production de dessins, mais aussi de lecture des dessins.

C'est le cas pour « les procédés mécaniques qui interagissent avec de multiples systèmes.³⁴ » Dessinés séparément, les systèmes individuels peuvent être isolés pour être regardés grâce aux couches de calques. De plus, le papier calque peut être employé non pour modifier les lignes d'un tracé inférieur, mais pour y « ajouter des personnes, de la végétation, et d'autres signes de vie, comme dans la pratique de Junya Ishigami.³⁵ » [CA33] Ainsi les calques permettent de hiérarchiser les niveaux de lecture, et de séparer les typologies d'informations par une esthétique explicitement composite.

Ces qualités viennent du fait qu'un empilement est « considéré simultanément comme singulier et multiple : ce support joue de cette chose dont on oublie souvent que le papier est pourvu : de l'épaisseur, plus que de la simple surface.³⁶ »

— Lectures séquentielles et navigation séquencée en niveaux

L'empilement peut aussi suggérer lui-même un geste de tracer, en se faisant empilement de traces successives. Ray Lucas cite l'exemple de la *Table à dîner au désordre croissant*³⁷ de Sarah Wigglesworth, qui montre un dessin d'architecte représentant une table de dîner dans toutes ses positions accumulées au cours du repas. [CA34] « En tant que dessin séquentiel, il change la notion d'état d'origine, c'est-à-dire l'état de la table à dîner comme elle apparaît dans les plans d'architecture conventionnels. En empilant un ensemble de positions par dessus un autre, le mouvement est suggéré – mais pas véritablement ni précisément représenté, puisque nous ne savons pas les règles ni l'ordre avec lesquelles nous devrions lire chaque état séparément.³⁸ » Si nous avions sous les yeux la pile de calques (papiers ou digitaux) de cette image et pas seulement son résultat aplati, nous saurions en plus dans quel ordre les différents états se succèdent, en fonction du placement de chaque calque dans la pile.

Passer d'un niveau à l'autre peut ainsi permettre de suivre une narration dans un même référentiel spatial. Fernando Montès explique qu'il aime « pratiquer un parcours dans les couches de ce qui a été déjà étudié : les zooms avant et arrière qui donnent à volonté une vue d'ensemble ou l'état très précis d'un détail grossi à la loupe, les couches de calques que l'on peut redéployer pour réexaminer des versions antérieures ou des images simplifiées, tout cela permet de faire des voyages commentés dans le projet [...]. [...] On crée un modèle de circulation verticale virtuelle et on l'essaye : à chaque étage, c'est comme si on prenait l'ascenseur... et à chaque problème rencontré, il suffit d'ajuster, chaque ajustement étant immédiatement intégré et fixé par le logiciel.³⁹ » Ce que Montès décrit est non seulement une organisation par calques, mais la manière dont on navigue inconsciemment dans l'espace mental qu'on y projette. Cet ascenseur métaphorique, qui permet de passer d'un calque à l'autre, permettant de circuler dans les étages d'une composition, comme pour Montès, mais aussi de parcourir les différentes strates temporelles d'un même lieu, comme chez Wigglesworth, ou encore de passer d'une nature d'occupant de l'espace à d'autres, comme avec Ishigami... Bref, voyager dans l'épaisseur des images, quelle qu'elle soit.

-
- 1 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 144.
 - 2 Aux yeux les plus avertis, il n'aura pas échappé que le “digital compositing” ne renvoie pas exactement à l'édition d'image, et plus souvent à l'édition d'image en mouvement et à l'animation. Mais d'une part, à partir du moment où des calques sont propriétés d'un logiciel d'édition, la logique d'édition devient beaucoup plus proche du compositing, et d'autre part, je reviendrai plus tard sur cette notion, que j'ai délibérément laissée de côté. D'où les quelques maladresses de cette citation, malgré sa pertinence. En attendant, voir Glossaire en cas d'urgence.
 - 3 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 281.
 - 4 Cet historique est nourri parallèlement par : MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 145 ; WIKIPÉDIA, « History of multitrack recording », Anglais ; WIKIPÉDIA, « Pro Tools », Anglais.
 - 5 MILNER Greg, *Perfecting Sound Forever: The Story of Recorded Music*, 2011, Londres, Granta Books, p. 216.
 - 6 PORTER Thomas et DUFF Tom, « Compositing Digital Images », article de la revue *Computer Graphics*, vol. 18, no. 3, Juillet 1984, pp. 253–259. Traductions depuis l'anglais par l'auteure.
 - 7 Tout au long de ce développement, je m'intéresserai uniquement au *compositing* à base de calques ('layer-based compositing') et laisserai de côté le compositing à base de noeuds ('node-based compositing'). Voir Glossaire.
 - 8 PORTER Thomas et DUFF Tom, 1984, *op. cit.*, p. 253.
 - 9 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 146.
 - 10 Fernando Montès est un architecte né au Chili en 1939, qui a travaillé à Paris, Londres et Madrid.
 - 11 MONTÈS Fernando, BIASI Pierre-Marc de, « Le calque et l'écran. Genèse architecturale et nouveaux médias ». Entretien dans la revue *Genesis (Manuscrits-Recherche-Invention)*, vol.14 « Architecture », 2000, pp. 129-152.
 - 12 CENNINI, Cennino d'Andrea, *The Craftsman's Handbook*, 1960 [c.1400], New York, Dover, traduction depuis l'italien vers l'anglais D. V. Thompson Jr.
 - 13 *Ibid.*, p.13. Cité par LUCAS, Ray, « The discipline of tracing in architectural drawing », in JOHANNESSEN Christian et VAN LEEUWEN Theo, *The Materiality of Writing: A Trace Making Perspective*, 2017, Routledge Studies in Multimodality, Université de Manchester, p. 116. Traduction personnelle inspirée par GIANFERRARI, Melissa, « Nascita ed evoluzione di un supporto originale: la carta trasparente », article de la revue *OPD Restauro*, no. 15, 2003, Florence, Centro Di Della Edifimi SRL, pp. 245–254.
 - 14 LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 116. Traduction personnelle.
 - 15 *Ibid.*
 - 16 PLINE, *Histoire Naturelle*, xxxv, 15 & 43, c. 77. Cité dans STOICHITA, Victor, *A Short History of the Shadow*, 1997, London, Reaktion Books, p. 11. Traduction personnelle depuis l'anglais.
 - 17 LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 119.
 - 18 *Ibid.*, p. 120.
 - 19 voir FLUSSER Vilém, *Gestures*, 2014, Minneapolis: University of Minnesota Press, pp. 65 et 72.

- 20 MONTÈS Fernando, BIASI Pierre-Marc de, 2000, *op. cit.*, p. 132.
- 21 *Ibid.*
- 22 *Ibid.*
- 23 *Ibid.*
- 24 LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 128.
- 25 MONTÈS Fernando, BIASI Pierre-Marc de, 2000, *op. cit.*, p. 132.
- 26 *Ibid.*, p. 133.
- 27 LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 128.
- 28 MONTÈS Fernando, BIASI Pierre-Marc de, 2000, *op. cit.*, p. 133.
- 29 *Ibid.*
- 30 *Ibid.*, p. 131.
- 31 *Ibid.*
- 32 LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 128.
- 33 *Ibid.*
- 34 *Ibid.*, p. 127.
- 35 ISHIGAMI Junya, *Small Images*, 2008, Tokyo, Inax. Référencé par LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 120.
- 36 LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 119.
- 37 WIGGLESWORTH Sarah, *The Lay of the Table* et *The Meal*, série *Increasing disorder in a dining table*, 2002. Mentionné dans LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 118.
- 38 LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 118.
- 39 MONTÈS Fernando, BIASI Pierre-Marc de, 2000, *op. cit.*, p. 140.

3 — Les racines cognitives du calque : Une propriété spatiale profondément ancrée

— des habitudes constitutives du “méta-médium”

Malgré la riche généalogie formelle, structurelle, utilitaire que l'on pourrait attribuer au calque inspiré du papier calque, je reste convaincue que cet historique n'élucide pas complètement l'origine de mon plaisir à manipuler des calques – plaisir sans doute partagé par tous ceux qui furent dans les années 90 bien heureux de « se débarrasser [des] cutter[s] X-acto¹ » de leurs collages papier pour passer aux calques numériques.

Cette référence au cutter, et aux comparaisons spontanées avec le découpage lors de l'analyse de Photoshop, ne me semble pas anodine. Si je remonte en moi en recherchant une dynamique semblable à celle qui me fait empiler des calques, affleure le souvenir de ces poupées de papier que je confectionnais enfant, matrices de jeux aussi polyvalentes qu'éphémères.

6 / 12 THÉÂTRES DE PAPIER ET DIORAMA

Ce qui m'a toujours particulièrement plu dans les collages, c'est surtout l'étape qui précède le collage, justement. Tout est découpé, posé, mais l'infinité des configurations reste encore ouverte, et l'histoire que raconte l'assemblage sous mes yeux peut à tout instant se défaire, enchaînant mille autres péripeties. N'importe quelle image pouvait soudainement entrer dans la danse, et ces éléments de papier étaient chez eux sur toutes les surfaces en deux dimensions.

Le terme “poupée de papier”, qu'on associe généralement à cette pratique², fait certes plus appel à l'univers du jeu que le terme “découpage”, mais cependant restreint la pratique à la figure humaine et à l'acte d'habiller. L'usage du théâtre de papier, s'il est plus spécifique, me semble mieux mettre en abîme les possibles de cet élan manipulatoire.

— Histoire du théâtre de papier

Le plus ancien document tangible témoignant de cette pratique est la façade d'un théâtre à monter³, édité par J. K. Green en 1812 à Londres⁴. [CA36] C'est en effet en Angleterre que le 'Toy Theater' (littéralement "Jouet théâtre" ou "théâtre fait d'un jouet", équivalent du "théâtre de papier" français) fait le plus ostensiblement florès, pratique raffinée presque devenue jeu de société en Europe jusqu'à la Seconde Guerre mondiale. Inspirés par l'engouement théâtral de l'époque, « les spectacles de théâtre de papier furent très longtemps des copies, en miniature, des succès de la scène londonienne.⁵ Des éditeurs spécialisés se mirent à vendre des feuilles de personnages à découper⁶» pour rejouer des spectacles spécifiques. Ces théâtres se composaient d'une « façade, souvent inspirée de théâtres existants, des décors et des coulisses, des personnages dans des positions variées permettant de les faire évoluer au cours de la représentation, et un texte, résumé souvent malhabile de celui d'origine.⁷ »

« Chez lui, le possesseur de ces feuilles les collait sur du carton puis les découpaient, les assemblait et pouvait alors présenter son spectacle à sa famille ou à ses amis. La taille de ces théâtres, qui dépassait rarement les 50 ou 60 centimètres, permettait d'inventer une scénographie idéale pour les salons.⁸ » Et, bien sûr, même dans le cas où les éléments du théâtre se rapportaient à une pièce réelle, rien n'oblige à suivre l'intrigue originelle, ni à rejouer deux fois la même pièce. Le théâtre de papier n'est pas un simple moyen de visualiser un texte qui ne change pas, mais propose une infinité de combinaisons, placements, variations. [CA37]

— Du théâtre de papier au calque : des propriétés du théâtre de papier qui ressemblent à celles de la structure par Calque de Photoshop

Même si les éléments de ce théâtre ne sont pas contenus chacun dans un contenant invisible ou transparent comme le suggérait un calque, ils sont tout de même chacun confiné dans leur propre plan, puisque tout le principe de ce théâtre est de jouer sur un empilement rendu possible par la deux-dimensions. En l'occurrence, l'empilement se dressait verticalement, et avec un certain espacement entre les strates, ne mettant que plus en avant la succession des plans lorsque chaque élément était fiché ou coulissant dans une fente minuscule sur le plateau de la scène. [CA38] Décomposer ainsi en plans une scène propose d'ailleurs l'incarnation d'un artifice théâtral : tout se joue pour l'œil du spectateur, qui se laisse prendre à l'illusion de l'image finale,

assemblée, complète, simulant même de la perspective, avec ses premiers plans, arrière-plan, décors, fond de scène. Un des jeux du théâtre en grandeur nature, qui parfois utilise un décor peint sur une toile en fond de scène, des arbres et buissons à échelle 1 peints sur des plaques découpées, et posées face au public qui oublie les quelques tasseaux de triangulation qui font tenir l'arbrisseau debout⁹. [CA39] L'hyper frontalité verticale de ces décors de théâtre, renforcée encore dans le cadre de la copie d'un théâtre de papier, rappelle celle, obligée, des interfaces aux écrans verticaux usant de calques, qui fusionnent en un aperçu unique et aplatissent toutes les strates. L'habitude de lecture d'un tel principe de composition stratifiée tient donc à bien d'autres choses qu'à l'invention d'un matériau transparent. Face à une interface organisée en calques, l'utilisatrice prend un double rôle : elle se retrouve à la fois metteuse en scène et narratrice, certes, mais aussi spectatrice. De même, la possibilité de masquer un calque, qui efface son élément de l'aperçu tout en sachant avec confiance qu'il reste à disposition, n'est pas sans rappeler les coulisses, dont on sait bien qu'elles contiennent tout ce qui vient de « disparaître » de scène. Le théâtre de papier met plus encore en exergue cette concentration implicite sur un cadrage, puisque l'histoire est tout aussi claire que ses coulisses soient un bord de table à vue de tous, mais dont on fait abstraction, ou que l'illusion soit simulée jusqu'au bout et que le théâtre de papier contiennent des coulisses assez grandes pour cacher les figures inactivées. Le théâtre de papier dévoile ainsi plus encore que la scène réelle les artifices théâtraux, avec ses décors plats, sa taille réduite, ses coulisses à peine masquées, les mains du conteur déplaçant les éléments presque à vue; pourtant une fois intériorisés, ces codes tacites ne sont pas le moins du monde des freins pour comprendre l'histoire narrée. Peut-être est-ce là une des magies dont hérite le calque organisateur d'interfaces : il est un outil de manipulation tandis que l'on voit un aperçu simultané de l'aspect total de la composition, et ces deux approches coexistent séparément sans se dévaluer. C'est à se demander laquelle, de la pile du Panneau de Calques ou de la fenêtre d'aperçu, est l'artifice et l'autre l'illusion, ou plutôt si toutes deux n'ont pas gagné un niveau de réalité équivalent, et simultané.

— Une structure en diorama qui permet un réglage de variations

Si les théâtres de papier n'ont pas tout à fait les mêmes caractéristiques que les dioramas, il est difficile de ne pas voir de proximité. Même si dans les dictionnaires le terme semble ne désigner que quelques dispositifs scénographiques bien précis, à échelle 1, par extension portent le nom de "diorama" bien plus d'entités que ces seuls dispositifs.

Les *Dioramas* de Martin Engelbrecht en 1730¹⁰ par exemple, [CA40] ressemblent à des théâtres de papier figés, et non plus manipulables, mais l'action semble y être suspendue et on ne pourrait les qualifier de dispositifs très différents. Si l'on s'en tient à une définition historique et uniquement française du diorama, le terme et le dispositif qui sont inventés en 1822 par les peintres Bouton et Daguerre¹¹ renvoient à un tableau, ou suite de tableaux de grande taille, dont des éclairages donnent l'illusion de scènes de la vie réelle, mouvante, presque vivante¹². [CA41] Implicitement inspiré par les artifices de théâtre, et avec une étymologie signifiant « voir à travers¹³ », même s'il ne s'agit pas forcément de voir à travers plusieurs plans, la parenté du diorama avec le théâtre de papier me semble si flagrante que j'en ferai l'occasion d'un autre lien entre le théâtre de papier et le calque.

Le principe de Daguerre et Bouton est de peindre en couleur transparente des scènes, de manière à ce que les spectateurs, dans l'obscurité, voient ces scènes en rétroéclairage. En variant cet éclairage, l'aspect et la couleur de la scène devenaient changeantes, comme si la toile était animée. Une fois encore, je retrouve dans ces effets une des propriétés décelées avec les Calques Photoshop : le contenu des Calques n'y est pas forcément des éléments pixélisés, mais aussi un ensemble de réglages, comme lorsque *Jenny in Paradise*, souvenons-nous, était passée du jour à la nuit. Comme chez Daguerre, où une vue de Naples¹⁴ passe de la nuit tombante à l'obscurité étoilée, puis au petit jour... Même sans modifier les éléments du diorama, leur structure invite à la variation.

— De la reconstruction à la création simple

Variation d'effet, variation d'histoire, itération de la narration, double point de vue (frontal et dans l'épaisseur) : au-delà de la proximité structurelle, je retrouve une forme plus première du travail par calques dans la manipulation d'un diorama-théâtre de papier. J'y retrouve aussi une partie de sa magie.

Même si à l'origine, les théâtres de papier sont recréation d'une pièce ayant eu lieu, ils invitent à l'imagination, et leur succès commercial est sans doute moins dû à leur propension de démonstration d'une pièce prédéfinie qu'à la réappropriabilité du texte. Plus encore, par sa matérialité même, dès qu'on l'observe un peu de biais, le papier ne peut tenir l'illusion d'une vraie scène. C'est pourtant là une de ses plus grandes qualités : sans les contraintes du volume, et de l'échelle 1, « vous pouvez réaliser des idées phénoménales avec les outils les plus simples et à peu de frais¹⁵ », explique un des coauteurs de *Du Théâtre*

*sur un dessus de table*¹⁶, Stephen Kaplin. Dans cet espace contraint, plein de règles tacites, tout pourrait virtuellement être raconté, mis en scène. Ces règles, par leur nature, contraignantes et différentes de la réalité, obligent à assumer les artifices, et permettent de se projeter dans l'histoire sans devoir tenir une illusion totale, impossible. « Ces choses, parce qu'elles sont fausses, sont infiniment plus près du vrai¹⁷ », dit Baudelaire en 1859 : « Je désire être ramené vers les dioramas dont la magie brutale et énorme sait m'imposer une utile illusion¹⁸ ». Dans cet espace délimité, avec ses propres codes et assumant des contraintes, se forme une sorte d'univers clos, un lieu de possibles, de transformations.

L'origine esthétique des dioramas peut se retrouver « en Italie au 17^e siècle dans les scènes religieuses reconstituées en microcosmes dans des caissons¹⁹ » : c'est là une conclusion toute personnelle, mais plongée dans le caisson de mon document Photoshop comme dans beaucoup d'interfaces organisées par calques, j'ai comme l'impression d'être partie et créatrice d'un microcosme.

7 / 12 EMPILAGE ACCUMULATIF

Si enfin on cherchait des causes plus fondamentales encore, plus profondément partagées que quelques habitudes d'usages, de lectures, d'appréciation — et bien que vouloir en déterminer définitivement semble une gageure — on pourrait peut-être en esquisser auprès du physicien Richard Taylor.

— Encodage de la perception

Richard Taylor a travaillé sur de nombreuses peintures de l'artiste Jackson Pollock, produisant des articles tels que “*L'Expressionnisme Fractal, quand l'art rencontre la science*” (2003). Taylor s'y demande si les si fameux “drip-painting” de Pollock ne possèdent pas une forme de signification pour une observatrice, une signification qui expliquerait pourquoi, au delà de la valeur commerciale et de l'aura mythique de Pollock, ses toiles non figuratives ne sont pas que des coulées de peinture dans notre oeil. L'analyse mathématique des peintures révèle que les œuvres possèdent une composition en fractale. Or, « la nature construit ses motifs en utilisant les fractales comme des blocs de construction de base²⁰ », note Taylor. « Ayant évolué entouré dans un tel scénario fractal, il n'est peut être pas si surprenant que l'humanité possède une affinité avec ces fractales et une implicite reconnaissance

de leurs qualités. En effet, il est possible de spéculer que les personnes possèdent une sorte "d'encodage de la fractalité" à l'intérieur du système de perception de leur esprit.²¹ » [CA42]

Ce n'est pas tant l'idée d'une affinité particulière pour les fractales qui attire mon attention, mais la possibilité que notre système de perception, et de compréhension du monde, soit sensible à la récurrence de caractéristiques auxquelles notre environnement nous a habituées. Et si une affinité semblable à celle pour les fractales existait pour les calques ?

Taylor décrit cinq traits caractéristiques des peintures de Pollock , qui pourraient instinctivement évoquer des structures et organisations présentes dans notre environnement. Et la première a de quoi interpeller une lectrice concentrée sur les calques.

— Empilement accumulatif

(Je traduis ici des résumés de la pensée de Taylor par le graphiste Manuel Lima)

« (1) 'Cumulative Layering' [littéralement empilement, ou superposition cumulative] : D'une façon similaire à la façon dont les feuilles tombent les unes sur les autres au fil du temps, ou à celle dont des motifs sont créés par l'érosion, les peintures de Pollock sont faites d'une succession de strates²² ». Une idée qui expliquerait peut-être pourquoi accumuler des calques crée des images qui restent très compréhensibles, et pourquoi le processus lui-même finit par devenir instinctif : peut-être y sommes-nous tant habitués environnementalement, que nous cherchons à reproduire cet empilement cumulatif, et que les calques sont une de ces modalités de reproduction.

8 / 12 UN MÉTA MEDIUM ?

Depuis le début de ce développement, je tourne autour de la notion de calque, l'élargissant tout en la précisant au contact de diverses histoires et analogies. Les paragraphes immédiatement précédents tentent même de lui trouver des ancrages cognitifs, pour en définir les caractéristiques bien au-delà de sa formalisation. Mais quelle est donc la nature de cette notion, à qui, à quoi, comment et pourquoi s'applique-t-elle ? A tout, à rien ; seule ou en complément d'autres ?

Partant de l'exemple d'Adobe Photoshop, j'ai esquissé que ses caractéristiques n'étaient pas exclusives, ni à ce seul logiciel, ni complètement au monde du logiciel, ni à une pratique physique, jusqu'à

être, peut-être, un type de pratique cognitive. A force de la relier et de l'enraciner pourtant, les contours de cette notion en deviennent troubles et flous.

Le fait que je cherche à retrouver, et à pouvoir utiliser ces caractéristiques, dans de multiples situations (parfois bien différentes de celles qui m'y ont habituée), continue à recéler une certaine absurdité. Je me rappelle cette vidéo saisissante, et sans doute un peu trop surinterprétée, qui avait fait le tour du Web en 2011 : « *Pour ma fille d'un an, un magazine est un Ipad qui ne marche pas*²³ », partage Jean-Louis Constanza, amusé par sa fille en barboteuse rose qui, de ses petits doigts, glisse avec dextérité entre les fenêtres d'une tablette à écran tactile. L'enfant, mettant la main sur un magazine de mode en papier glacé, fait glisser à plusieurs reprises ses doigts de la même manière qu'avec l'Ipad sur diverses pages. Plusieurs regards interrogateurs et quelques "Papa ?!" interloqués, le paternel commente avec malice, en surtitrage de la vidéo : « Steve Jobs a codé une partie de l'OS de ma fille.²⁴ » Malgré les limites de ce montage un brin risible, je me demande si ma recherche de calques n'est pas tout aussi naïve. Si ce n'est pas Steve Jobs qui a codé ma grille de lecture, je me vois mal affirmer que ce n'est pas non plus le cas d'Adobe Photoshop, ou même des théâtres de papier de mon enfance... Et dans ce cas, quelle est donc la nature de cette chose qui a été codée, qui se désigne par le terme de "calque" et possède les caractéristiques listées dans les pages précédentes ?

Une fois encore, voici Lev Manovich à notre secours.

— Calques : Une propriété ?

« Toutes les nouvelles qualités des "médias digitaux" ne sont pas situées "à l'intérieur" des objets de ce média.²⁵ » C'est à dire, par exemple, que les qualités que l'on prête au média vidéo ne se trouvent pas à l'intérieur des vidéos elles-mêmes, comme c'était le cas avant le digital : ce que l'on pouvait faire avec un film en bobine, que ce soit des contraintes ou des possibilités, dépendait bien de l'objet film fait de pellicule. « Au contraire, ces qualités existent toutes "à l'extérieur" — en tant que commandes et techniques des visionneurs de médias, des logiciels de création, des logiciels d'animation, composition et édition, des logiciels moteurs de jeu vidéo, des logiciels wiki, et de toutes les autres "espèces" de logiciels. [...]

Si l'on traite cette question de façon stricte, et même s'il est certainement plus commode de parler "des propriétés qu'ont les sites Internets, les images digitales, les modélisations 3D, etc", cette formulation n'est pas correcte. Différents types de contenus digitaux

n'ont pas de propriétés en eux-mêmes. Ce que nous expérimentons en tant qu'utilisateur.ices comme les propriétés des médias vient en fait du logiciel utilisé pour créer, éditer, présenter, et accéder à ce contenu.²⁶ » Décorrérer la notion de propriété de la nature du médium auquel cette propriété s'applique, me permet d'avancer que la manipulation par calque est une propriété. Une propriété du cadre logiciel instauré par Photoshop, par exemple, mais qui ne dépendrait pas vraiment, ou pas uniquement, de la photo en cours d'édition. Ni même de sa nature de photographie.

Car comme je l'ai dit, il est possible de retoucher une image dans Photoshop sans avoir conscience des Calques. Il est même possible de générer des Calques vides et sans image de base. Les Calques ne sont donc pas associés à l'image elle-même. Et une fois exportée hors de Photoshop, dans un format jpeg par exemple, l'image ouverte avec d'autres logiciels ne comportera pas les calques existants dans Photoshop. « Les "propriétés" d'un type particulier de média peuvent varier drastiquement en fonction du logiciel utilisé pour créer et accéder aux données. [...] A moins que vous ne soyez une programmeuse, vous n'allez jamais directement avoir à faire avec ces nombres [les données]. Au lieu de cela, la plupart d'entre nous interagissons avec les fichiers médias via un logiciel d'application. Et en fonction du logiciel utilisé, ce qui est possible avec un fichier média en particulier change fondamentalement. Un logiciel de MMS (Multimédia Messaging Service) sur un téléphone va simplement afficher une photo envoyée par un ami – et permettre de la transférer à quelqu'un d'autre – mais rien de plus.²⁷ » Tandis que Photoshop permettrait de lui ajouter des calques...

Si on se rapporte à une définition plus générale du mot propriété, outre la dimension de possession, on y trouve l'idée d'une « fonction particulière²⁸ », de « vertu particulière²⁹ », qui selon moi sous-tend des façons d'agir, ou d'interagir, dans une dimension transitive que n'indiquait pas forcément une qualité. Croiser cette interprétation avec la décorrélation que fait Manovich entre propriétés et médium, m'invite à proposer qu'une "propriété calque" serait une façon d'agir sur, et/ou d'interagir, avec un médium : induire la façon de le présenter, de le manipuler, de le visualiser, de se repérer et de se déplacer en son sein, de le partager, d'en extraire des informations et des données...

— Calques : une propriété uniquement digitale ?

Si l'utilisation du terme "propriété" par Manovich ne s'applique que dans le cadre des médias digitaux, les caractéristiques du calque que j'ai élaborées en me basant sur des médias physiques (papier calque, théâtre de papier) ne pourraient-elles pas alors faire partie de la "propriété calque" ?

Mêmes les propriétés inspirées du monde physique sont « dotées d'outils de commande digitaux plus étendus : leurs réglages peuvent être enregistrés et re-réglés plus tard ; le déroulement de leur utilisation peut être enregistré dans un historique pour être revu plus tard ; elles peuvent être utilisées automatiquement dans des scripts d'action ; et ainsi de suite. En d'autres termes, ils acquièrent le fonctionnement complet de l'environnement logiciel moderne – fonctionnement qui est significativement différent des outils physiques et des machines qui existaient préalablement.³⁰ »

Collage, découpage, empilage, papier calque, et calques digitaux Photoshop, Illustrator, ou Rhino, sont séparés par un gap d'usage et de rendu, et leur historique de filiation ne suffit pas à combler ce gap : en entrant dans l'univers digital, la propriété calque s'est incarnée avec un fonctionnement induit par l'environnement logiciel moderne. Copier, Coller, Scroller, Zoomer, Cliquer-Glisser-Déposer [*Drag and Drop*], Double cliquer, Clic Droit, Annuler, Rétablir, Historique, et j'en passe : ces outils digitaux sont la seule façon d'interagir avec les calques digitaux, quel que soit l'environnement logiciel. La propriété calque a toujours les mêmes principes, mais implique une interaction différente suivant l'environnement.

Cela ne rend pour autant pas manichéenne la distinction entre propriétés physiques et propriétés digitales. Lev Manovich choisit l'exemple des filtres dans Photoshop, comme celui intitulé "vent" : « La situation est encore compliquée par le fait que le résultat du filtre Vent donne un aspect assez différent de ce que le véritable vent produit dans un arbre ou sur une étendue d'herbe. Cependant, ce résultat est assez similaire à celui d'une photographie à long temps d'exposition d'une scène venteuse. Ainsi, on peut penser au nom "vent" à la fois comme une métaphore – pour nous aider à imaginer ce qu'une transformation algorithmique particulière produit sur une image – et la simulation d'une technique photographique particulière (la longue exposition).³¹ » On peut donc associer la "propriété calque" et l'historique physique que j'ai esquissé via deux types de liens, en plus de l'inspiration : un lien métaphorique qui suggère les usages possibles ; et un lien esthétique.

Ce lien esthétique me semble cependant beaucoup moins fort, puisque Manovich montre plus loin que « beaucoup d’algorithmes ne font que simuler les effets d’outils et de machines physiques, de matériaux ou de phénomènes du monde réel si on les utilise avec un certain réglage de leurs paramètres. Lorsque ces réglages changent, ils ne fonctionnent plus du tout comme des simulations.³² » Ainsi, s’il est vrai que l’on peut reproduire l’aspect d’un découpage-collage ou d’un empilement de feuilles de Calque dans Photoshop, le logiciel permet tout autant un empilement de centaines de calques, qui lui serait impossible dans les médias physiques.

Le lien métaphorique, en revanche, me semble cacher d’autres liens d’une bien plus grande importance. Sans doute dans un premier lieu un lien cognitif : comme l’esquisse, l’empilement accumulatif, sans doute la propriété calque digitale utilise-t-elle des grilles de lecture qui s’exercent bien en-dehors du digital, déjà à l’œuvre dans le monde physique. La propriété “calque” serait peut-être, alors, une propriété bien plus générale, au sein de laquelle la propriété digitale “calque” n’est qu’une sous-catégorie.

— Calques : une propriété partagée ? Entre l’épistémè et le métamédium

Maintenant que l’étiquette de propriété commence à convenir à notre notion de “calque”, en particulier dans l’univers du digital, il est temps de préciser qui propose cette propriété “calque”. Selon Manovich, souvenons-nous que les propriétés digitales dépendent moins du médium du contenu, que du logiciel de l’application qui nous sert à interagir avec ce contenu. Mais quel, ou quels, logiciel(s) ? Jusqu’à présent celui d’Adobe Photoshop s’est (peut-être trop) souvent fait l’axe de gravité de l’analyse. C’est que son histoire est un très bon exemple de la diffusion d’une propriété dans un écosystème de média. Prenons-le donc encore une fois comme tremplin.

— Écosystème économique et épistémè

« L’apparition de techniques particulières dans des applications peut être reliée à l’économie de l’industrie des logiciels – par exemple, quand une compagnie de logiciels achète une autre compagnie, elle peut mélanger à son propre pack de logiciels ceux de la compagnie rachetée.³³ » Les frères Knoll créent en effet en 1987 le code source de ce qui deviendra Photoshop en 1988, avant que sa licence d’exploitation soit achetée par Adobe en septembre de la même année. Et à l’époque, le logiciel fonctionne sans la propriété calque. Adobe Systems Inc. s’était quant à

lui tourné vers le grand public en proposant le logiciel de graphisme vectoriel Illustrator, au printemps 1987, quelques mois avant l'avènement de Photoshop, donc³⁴. Ici non plus, nulle prémissse de la propriété calque. Cependant, je crois que cette notion y fomente déjà : « Quand Illustrator était à sa version béta, je voulais faire une démonstration avec quelque chose qu'il était absolument impossible de programmer³⁵ », raconte John Warnock, initiateur d'Illustrator, sous le regard amusé de son épouse Marva, designer graphique. John veut le montrer dès la version béta : « j'ai décalqué sur un morceau de calque une image de rose, puis je l'ai exécutée avec Illustrator³⁶ », en scannant le dessin et l'important dans le logiciel, pour reproduire les traits avec des courbes de Bézier par dessus. « Quand les gens ont vu que c'était le genre de chose possible dans Illustrator, ils sont devenus dingues, ils ont trouvé ça fantastique³⁷ », concluent John et Marva. Cet exemple, pétri de superposition, de papier calque, de décalque, de traits repassés et repris, montre que le concept d'une propriété calque est en germe bien avant sa réalisation. Et c'est seulement 5 ans plus tard que cette propriété émerge explicitement.

Juin 1993, la version 5 Illustrator "Saturne" paraît, introduisant des Calques ("layers"). [CA43] Mais Illustrator n'a pas encore suscité l'engouement du grand public, et sa nouvelle propriété calque ne laisse aucune trace médiatique. En revanche, son petit frère Photoshop fera parler de ses calques à peine un an plus tard, avec une propriété du même nom dans sa version 3.0. Sans doute parce que les calques de Photoshop permettent alors entre autres plus de souplesse que ceux d'Illustrator, et les possibilités de les masquer et verrouiller mettent plus en avant leur fonctionnalité. 1995 verra ensuite Adobe racheter complètement les droits de Photoshop aux frères Knolls, et en 2005 la version CS2 d'Illustrator permet d'ouvrir et distinguer les Calques d'un document Photoshop. Non seulement la propriété calque est une source d'inspiration entre les logiciels, mais leur fraternité au sein d'Adobe en a fait une propriété couteau-suisse, qui garde dans chaque environnement ses spécificités sans être incompatible de l'un à l'autre.

Mais il y a plus. Souvenez-vous, j'ai ouvert ce chapitre en mentionnant certes Adobe Photoshop, mais aussi Fauve Matisse, désigné comme « la première application commerciale à avoir utilisé le concept de calques dans l'édition graphique informatique³⁸ », et ce dès sa sortie au printemps 1993. [CA4] Il serait tentant de subodorer que l'histoire de ces innovations repose au mieux sur l'inspiration, sinon sur la copie, d'une idée originale apparue dans un logiciel et reprise par les suivants. Pourtant, si Matisse est la première application commerciale à dénommer une propriété de manipulations calques, on peut douter que les calques d'Adobe soient le fruit d'une simple recopie. D'abord car

Richard et Fred Krueger³⁹, fondateurs de la compagnie Fauve Softwares depuis 1992, ne sortent leur Matisse et sa propriété calque qu'à un mois d'écart de l'implémentation des Calques dans Adobe Illustrator en 1993. Même si en informatique les innovations peuvent advenir très rapidement, un si faible laps fait douter d'une éventuelle copie. Plus encore, Fauve est un logiciel d'édition matriciel, utilisant principalement une grille de pixel (comme Photoshop), alors qu'Illustrator est vectoriel. Si, au niveau de l'usage, la différence peut sembler trouble pour nos yeux contemporains, à l'époque et pour des programmeurs dont les possibilités informatiques posent une limite drastique, il ne semble pas du tout évident que ce qui est utilisable et pratique dans un cadre matriciel le soit pour des vecteurs, et vice-versa. Enfin, comme je l'ai esquissé lors du paragraphe précédent, l'influence de la notion de calque couve déjà fortement dès les débuts d'Illustrator, ce qui laisse à penser que voir apparaître une propriété calque dans une autre application comme Matisse n'a sans doute pas dû être une absolue découverte pour Adobe. Bien que le lien temporel ne soit guère direct, j'ajoute également qu'en 1995, Fauve Software (et donc Matisse) est racheté par Macromédia, qui sera lui même acquis, en 2005... par Adobe !

Balayons plus large encore dans l'écosystème Adobe : étudions After Effects, logiciel d'animation et de *compositing*. Rappelons-nous de Thomas Porter et Thomas Duff, qui en 1984 posent les bases du *compositing digital* : empilement de couches séparées avec différents réglages de transparence. Porter et Duff commencent à y penser en travaillant sur les effets spéciaux du film de 1982 *Star Trek II: The Wrath of Khan*, rien d'étonnant donc à ce que la propriété calque émerge aussi, sous une forme différente, pour l'image animée et la vidéo. Et After Effect, à sa création, n'oublie pas cet héritage, en proposant du *compositing* de Calques [CA44] avec des masques en janvier 1993 : six mois avant Matisse et Illustrator, un an et demi avant Photoshop ! Et après un rachat par Aldus, c'est Adobe qui reprend After Effect en septembre 1994 – alors que le même mois, Photoshop 3.0 proposait la propriété calque. [CA44-2] Dès la version suivante, Adobe After Effect 3.0 "Nimshow" est devenu compatible avec les Calques d'Adobe Photoshop : à l'importation d'un document .ps dans After, les différents Calques créés dans Photoshop se retrouvent avec la même décomposition, séparés et empilés dans la Timeline d'animation. Encore une fois, la temporalité restreinte, la grande différence de fonction et de nature des données montrent qu'il serait maladroit de parler d'une copie d'After effectuée par tout logiciel ultérieur utilisant une propriété calque. L'historique fait de multiples inspirations communes, la proximité géographique, sociale et économique, puis la concordance à quelques mois près d'implémentation, laisse bien à penser que la

propriété calque est plus le produit d'un contexte, d'une époque, et d'un terreau cognitif partagé, qui jaillit par émulation en différents points simultanément. En m'appuyant sur les différentes époques et différents champs déjà arpentés au cours de ce raisonnement, je crois que l'exemple d'Adobe permet de discerner une forme micro d'épistémè autour de ce que j'appelle, faute de mieux, la "propriété calque". Ce terme, utilisé par Michel Foucault⁴⁰ pour désigner l'ensemble de la culture et des savoirs d'une époque, qui se condense et se recoupe en une mutation, est certes colossal pour évoquer un phénomène somme toute bien inconnu en dehors des champs artistiques. Mais l'évoquer nous permet d'entrevoir que notre propriété calque est sans doute le fruit d'une histoire bien plus riche, complexe et profonde encore, et de s'assurer que son omniprésence n'est pas une coïncidence.

— Une propriété du méta médium

La diffusion de la propriété calque est certes due aux inventions des programmeurs de logiciels. Mais il y a une autre façon d'appréhender sa genèse : depuis le point de vue de toutes les personnes qui font usage de cette propriété.

Retour de Lev. « Si des techniques logicielles particulières ou des métaphores, qui sont apparues dans une application — que ce soit un programme de bureau, une application Web, ou une application mobile — deviennent populaires auprès des usagers, elles pourraient bientôt apparaître aussi dans d'autres applications⁴¹. » La métaphore-propriété calque peut être un exemple, puisque non contente de se répandre dans l'écosystème des programmeurs, elle remporte un franc succès dans certains cas auprès du public. Repensons à Kyle Silfer, si heureux de pouvoir « jeter son cutter X-acto⁴² » pour passer au calque numérique... Et effectivement, après que la propriété calque se soit enracinée dans le processus de travail de graphistes, vidéastes, animateurs, artistes, designers, elle est également devenue familière à une audience bien plus large car, par exemple, notre fameux Photoshop n'est pas l'apanage des seuls professionnels. Cette propriété n'est certes pas connue de toutes les personnes utilisant un ordinateur, loin s'en faut, mais les calques sont tout de même apparus dans une application aussi grand public que Google Maps. [CA45] Et si cette fonction, qui permet d'afficher différentes visualisations plus ou moins personnalisées et interactives d'un même endroit, ne fonctionne pas tout à fait avec les mêmes réglages qu'un Calque Photoshop par exemple, le nom, la métaphore, et le principe de base, sont communs. Un panneau permet dans ce cas encore de contrôler, masquer, superposer, différentes couches d'information sur l'aperçu global. On pourrait avancer que la propriété

calque de Google Maps, présente dès ses débuts en 2005 et de plus en plus affirmée, ne tire aucune inspiration des propriétés calques antérieures proposées dans les logiciels de graphisme. La notion de calque a effectivement un riche historique dans le domaine de la géographie qui a assurément influencé la conception de Maps, puisqu'il s'agit d'une métaphore déjà présente dans l'univers cartographique, et facilement compréhensible. Pourtant, cette histoire a beaucoup en commun avec celle des calques en art et en architecture, et cette source partagée réduit l'écart éventuel entre ces deux manifestations de la propriété calque. De plus, la très grande similitude de l'icône actuelle du panneau de calque de Maps avec l'icône du Panneau de Adobe, laisse à penser que Google Maps fait appel au même univers visuel et métaphorique, qui a déjà prouvé son efficacité. [CA46] Toujours est-il qu'une utilisatrice n'ayant connaissance de la propriété calque que via Maps, ou uniquement via la suite Adobe, prendra bien plus facilement en main la version qui lui était jusqu'alors inconnue, puisqu'elle en maîtrise déjà le principe. Il suffit de voir l'icône pour imaginer les possibilités.

De fait, apprendre la logique d'une propriété, son maniement, ses possibilités, demande une certaine gymnastique de répétition. Or il serait diablement complexe d'apprendre et de jongler entre des propriétés toujours différentes d'une application à l'autre ! Mon propre ordinateur personnel contient 60 applications dont une vingtaine à usage quotidien, et je ne parle pas des applications mobiles de mon smartphone, ni des applications Web que je rencontre à longueur de journée. Heureusement les logiciels de toutes ces différentes applications, et de celles que je pourrais commencer à utiliser par la suite, partagent un socle de propriétés communes qui me permettent de ne pas repartir de zéro à chaque ouverture d'application inconnue. Ce socle de propriétés communes sur lesquelles extrapolent les logiciels, forme ce que Manovich appelle un "méta-médium". Il reprend là une idée proposée par Adele Goldberg et Alan Kay en 1977, pour désigner « la combinaison de média existants, nouveaux, et encore à inventer⁴³ » qu'incarne l'ordinateur. Manovich renchérit trente ans plus tard : « l'ordinateur est le premier méta-médium⁴⁴ ». Cela n'abolit pas l'existence d'autres médias, ni même leurs différences, mais change leur définition. « Comme cela est défini par les logiciels d'application et expérimenté par les usagers, un « médium » est le jumelage d'une structure de données particulière et d'un algorithme pour créer, éditer et voir le contenu stocké dans cette structure de données.⁴⁵ » Examinons à présent en quoi Manovich décèle un méta-médium, une véritable combinaison de ces différents médias, dans l'ordinateur, et pas un simple contenant pour les rassembler. « Les techniques qui font de l'ordinateur un méta-médium peuvent être divisées en deux catégories. Les techniques à usage général [ou

propriétés indépendantes du média] sont implémentées de façon à agir de la même manière sur tous les types de média (par exemple : sélectionner, copier, rechercher, filtrer, etc.). Les techniques spécifiques à un média peuvent seulement agir sur un type particulier de structure de données (par exemple, vous pouvez augmenter l'amplitude d'une piste sonore ou réduire le nombre de sommets d'une forme 3D, mais pas l'inverse). Chaque "média" logiciel combine des techniques indépendantes du média et des techniques spécifiques au média. [some media-independent and some media-specific techniques]⁴⁶ »

La propriété calque est effectivement unique dans chaque contexte. Empiler des Calques Photoshop pixelisés et immobiles, n'est pas la même chose qu'accumuler des Calques vectoriels Illustrator, ni qu'animer des Calques After Effect au cours du temps, ni même que superposer des calques Google Maps à coordonnées GPS sur une portion de territoire. Pourtant, dans toutes ces occurrences, il ne s'agit pas là d'une propriété spécifique à une structure de données, puisque pour l'utilisatrice, il s'agit toujours d'empiler des calques, quelles que soient les données gérées par l'algorithme. Sans l'affirmer complètement indépendante de tout médium (difficile par exemple d'imaginer un calque de son : ce n'est pas pour rien que la notion de "piste sonore" diffère un peu de celle de calque), la propriété calque n'est donc pas une propriété spécifique à un média particulier, et fait définitivement partie des propriétés qui compose le méta-médium ordinateur.

1 SILFER Kyle, 1995, *op. cit.*

2 « On peut aussi supposer qu'un amateur décida de découper l'une de ces pages, donnant ainsi vie à ces personnages, à la manière des poupées de papier à habiller. » LECUCQ Alain et COHEN Trudi, « Théâtres de papier », article de *World Encyclopedia of Puppetry Arts*, sur le site de l'*Union Internationale des Arts de la Marionnette*, 2014, traduit de l'anglais par Jacques Trudeau.

3 GRENN John Kilby, Zinc Plate for Green's Victoria 1d Stage Front, 1812, Londres, édité par H. Burtenshaw.

4 Cette information, ainsi que le reste de cet historique, sont issus de la lecture croisée de : LECUCQ Alain et COHEN Trudi, 2014, *op. cit.* ; SHAPIRO Gary, « With Toy Theaters, Small Is Beautiful » article du journal *The New York Sun*, 14 juin 2005 ; WIKIPÉDIA, « Diorama », Français ; « Papiertheater », Allemand ; « Théâtre de Papier », Français ; « Toy theater », Anglais.

5 SPEAIGHT George, *Juvenile Drama: The History of the English Toy Theatre*, 1946, Londres, MacDonald & Company. Cité par LECUCQ Alain et COHEN Trudi, 2014, *op. cit.*

- 6 RÖHLER Walter, *Große Liebe zu kleinen Theatern. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte des Papiertheaters* [Grand amour pour le petit théâtre. Une contribution à l'histoire du théâtre de papier], 1963, Hamburg, M. von Schröder, vol. 5 de la collection « Das Geschenk ». J'attire l'attention des curieux sur la prolifique collection de cet auteur, visible à Darmstadt.
- 7 *Ibid.*
- 8 *Ibid.*
- 9 Voir par exemple les *Décors restaurés du Théâtre Impérial du Château de Fontainebleau*, 2014 [c.1857], Théâtre Cheikh Khalifa bin Zayed Al Nahyan, Fontainebleau. [à voir par exemple ici :]
- 10 *Diorama of an Italianate Villa and Garden*, c.1730-56, publié par Martin Engelbrecht, New York, The Metropolitan Museum of Art, Department of Drawings and Prints.
- 11 Étymologie et histoire du Diorama : « 1822 date de l'installation du premier diorama rue Samson à Paris (*Lar. 19e*). Formé d'apr. *panorama* avec substitution de préf. *di(a)-* 1 spectacle en tableaux mis au point par le peintre et physicien français L.-J. Mandé Daguerre [1789-1851] assisté par Ch. M. Bouton. » CNRTL, « Diorama », article du *Trésor de la Langue Française Informatisé*.
- 12 Cette affirmation ainsi que les suivantes sont issues de la lecture croisée de : CNRTL, « Diorama », article du *Trésor de la Langue Française Informatisé* ; WIKIPÉDIA, « Diorama », Français ; PALAIS DE TOKYO, *Dioramas*, présentation de l'exposition « Dioramas » du 14 juin 2017 au 10 octobre 2017 ; MuCEM, Dossier pédagogique de l'exposition « J'aime les panoramas », 2015 ; LESAUVAGE Magali, *Dioramas, illusions éperdues*, article du journal Libération, 25 juin 2017.
- 13 PALAIS DE TOKYO, 2017, *op. cit.*
- 14 FAVAND Jean-Paul, *Naguère Daguerre 1 : Restauration du diorama « la baie de Naples avec le Vésuve passe du jour à la nuit et du calme à l'éruption » de Daguerre*, 2012, Toile peinte du 19^e siècle et création numérique, 270 x 410 cm.
- 15 SHAPIRO Gary, 2005, *op. cit.*
- 16 KAPLIN, Stephen et FONG Kuang-Yu, *Theater on a Tabletop: Puppetry for Small Spaces* [Le théâtre sur la table : la marionnette pour les petits espaces], 2014, New Playsinc. Cité par LECUCQ Alain et COHEN Trudi, 2014, *op. cit.*
- 17 BAUDELAIRE, Charles, « Salon de 1859 ; Lettres à M. le directeur de la *Revue française*, "VIII : le paysage" », in « Curiosités esthétiques », in *Oeuvres complètes de Charles Baudelaire*, vol. II, 1868, Paris, Michel Lévy frères, p. 338.
- 18 *Ibid.*
- 19 LESAUVAGE Magali, 2017, *op. cit.*
- 20 TAYLOR Richard, « Chapter 11 - Fractal Expressionism—Where Art Meets Science » [L'Expressionnisme Fractal – quand l'art rencontre la science], in CASTI John et Karlqvist, *Art and Complexity*, 2003, Stamford, JAI Press, p. 152.
- 21 *Ibid.*
- 22 LIMA Manuel, *Visual complexity : mapping patterns of information*, 2011, New York, Princeton Architectural Press, p. 224. Traduction personnelle depuis l'anglais.
- 23 CONSTANZA Jean Louis, *A Magazine is an iPad That Does Not Work.m4v*, vidéo publiée sur *Youtube*, 6 octobre 2011, visible sur la chaîne « UserExperiencesWorks », 1'25".
- 24 *Ibid.*, 1'20".

- 25 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 149.
- 26 *Ibid.*, pp. 149-150.
- 27 *Ibid.*, p. 151.
- 28 CNRTL, « Propriété », article du *Trésor de la Langue Française Informatisé*, définition II.
- 29 *Ibid.*
- 30 *Ibid.*
- 31 *Ibid.*, p. 131.
- 32 *Ibid.*, p. 136.
- 33 *Ibid.*, p. 148.
- 34 Cette affirmation ainsi que l'historique qui suit est inspirée par la lecture croisée de : WIKIPÉDIA, « Adobe Illustrator », Anglais ; « Adobe Inc. », Anglais ; « Adobe Photoshop », Anglais.
- 35 Propos de John & Marva Warnock à 02:52 et 05:20, *Ibid.*, partie 1. CAPEN Ami, *The Story Behind Adobe Illustrator (Part 1 of 3)*, documentaire publié sur Youtube, visible sur la chaîne « Adobe Créative Cloud », 14 mai 2014.
Transcription et traduction personnelles depuis l'anglais.
- 36 *Ibid.*
- 37 *Ibid.*
- 38 ADOBE WIKI, « Fauve Matisse », article du site Adobe Wiki, Anglais. Traduction personnelle.
- 39 RZEWNICKI Anna, « Richard Krueger (M.S. 1989) : From Raleigh to Singapore and Back, He Builds his Career — and Businesses — with Digital Imaging », article de la section « Alumni Achievers / Computer Science » du site Internet *North Carolina State University*, juillet 2014.
- 40 FOUCAULT Michel, *Les Mots et les choses*, 1966, Paris, Gallimard, p. 219. Voir Glossaire.
- 41 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 148.
- 42 SILFER Kyle, 1995, *op. cit.*
- 43 KAY Alan et GOLDBERG Adele, 2003 [1977], p. 399
- 44 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 335.
- 45 *Ibid.*, p. 150.
- 46 *Ibid.*

4 - Conséquences culturelles du calque : L'engendrement de la composition orientée objet

— Influence du calque sur le compositing et l'image animée comme “agrégateur de médias”

A présent que la propriété calque se stabilise et se précise, je ne résiste pas à la mettre, à nouveau mais littéralement cette fois-ci, en mouvement.

Au long de ce chapitre, j'ai mentionné déjà plusieurs fois l'importance de la transparence pour le bon fonctionnement d'un dispositif d'empilement, sans jamais vraiment m'y étendre ; j'ai évoqué l'influence de l'image animée, du *compositing* et des pistes temporelles sans m'y attarder : c'est que selon moi ces deux points sont intrinsèquement liés, dessinant une dimension à part entière de la propriété calque : sa propension à la narration.

Je relis alors différemment les propos de Fernando Montès : « L'intérêt du calque, dans le travail de conception, c'est évidemment sa valeur de fil conducteur : la possibilité de produire de la variance en jouant avec un invariant [...].¹ » Cet effet de contraste produit entre un variant et un invariant me semble être une des clefs de l'animation. Je pense à l'expérience troublante qu'était le train lorsque j'étais enfant. Dans l'univers clos du wagon, le cadre de la fenêtre est l'espace d'un paradoxe. S'il reste fixe et que le paysage défile, plaines, vaches, vallons, un autre train croisé, villes et villages, passant à toute vitesse, c'est que moi-même et le train sommes en mouvement, et le reste quasi immobile. Et lorsque cette irrationnelle logique finit par devenir habituelle, à l'arrêt dans une gare et attendant le redémarrage, un train voisin vient nous jouer un tour en faisant défiler toute sa longueur dans l'encadrement de la vitre : Ça y est, nous partons ? Non, c'est lui qui s'en va, et cette fois nous n'avons pas bougé. Seul un petit bout de rail, fixe dans mon champ de vision, me signale que je suis restée en place. Même le ciel semble trompeur, on ne sait plus si la nuit est tombée partout, ou si c'est qu'en se déplaçant on s'est rapproché, progressivement, ton après ton, d'un espace où le ciel est obscur et le soleil caché. Cette expérience met en

abîme la magie de l'image animée : dans le référentiel fixe du cadre, tout changement d'état ou d'emplacement dans le temps peut signifier un mouvement. L'exemple du théâtre de papier aide à la compréhension de ce mouvement plein d'une relativité subtile : dans le cadre de mon premier plan encadrant la scène de deux rideaux de théâtre factices, si je fais défiler à l'arrière-plan une image de paysage, c'est le paysage qui bouge. Si je place entre deux des personnages découpés, immobiles, c'est qu'ils se déplacent tous ensemble dans le paysage. Si l'arrière-plan reste fixe, et qu'une seule silhouette est tirée côté cours, c'est qu'elle part dans un autre lieu que celui de l'action. Si notre personnage est poussé dans un sens, que le décor glisse dans le même, c'est qu'il est immobile mais que le cadrage de toute la scène a changé. Mais s'ils glissent dans le sens opposé, c'est que le personnage se déplace très vite ! Si le décor ne change pas mais que la lumière évolue, c'est que le temps passe et le jour tombe, etc.

Bref, la possibilité de produire de la variance en jouant avec un invariant, et ce dans un référentiel continu spatial (le cadre, la fenêtre, la scène, les bords de la feuille) et temporel, produit de l'animé. Cela semble simple, mais n'a pas toujours été facile à produire, d'où l'importance de la transparence. « Au 19^e siècle, les dessins animés étaient réalisés entièrement sur papier, mais cela posait quelques problèmes : il fallait redessiner les parties fixes à chaque image et les dessins produisaient un effet de tremblement.² » [CA47] Le papier calque lui-même n'est pas vraiment transparent, mais translucide : sa fabrication consiste en effet à plonger une feuille de papier dans de l'acide sulfurique, qui élimine entre autres l'air emprisonné entre les fibres de cellulose, et diminue son opacité³. C'est là bien loin d'une vraie transparence. « Vers 1915, une technique révolutionnaire apparaît : le celluloïd. Le principe, très simple, consiste à dessiner chaque partie de l'image sur des feuilles plastiques transparentes séparées, de façon à pouvoir conserver certaines parties fixes tout en faisant bouger d'autres parties de l'image. [...] On peut même séparer la bouche d'un personnage du reste de son visage, pour pouvoir animer les lèvres sans avoir à redessiner le reste de la tête.⁴ » [CA48] La propriété calque prend ici tout naturellement sa place, jouant d'une transparence parfaite.

La proximité entre la propriété calque et l'animation reste présente jusque dans les calques Photoshop. Manovich cite la notice d'Aide de Photoshop : « "Les Calques Photoshop sont comme des feuilles d'acétate empilées. Vous pouvez voir à travers les zones transparentes d'un Calque les Calques inférieurs." (Photoshop CS4 Help, "About layers."⁵) Même si cela n'est pas explicitement nommé par cet article d'Aide, il fait référence à la technique standard des clips publicitaires du 20^e siècle. Comme un appareil photo analogique monté au dessus d'une

table d'animation, le logiciel de Photoshop "photographie" [is "shooting"] l'image créée à travers une juxtaposition d'éléments visuels contenus dans des Calques séparés⁶ ». L'impression de mouvement, d'animation, nécessite une mise en scène du regard qui demande de voir à travers des strates, des plans. C'est bien là un des principes fondateurs de toutes les caractéristiques, analogiques ou numériques, qui nous ont permis de définir la propriété calque ; même le diorama, dont l'étymologie peut être littéralement traduite par « voir à travers⁷ ».

9 / 12 Calque (transparence+couches) x temps = mouvement ?

En soi, toute succession d'images créée du récit, le calque digital n'a pas changé ce principe fondamental et les bobines de pellicule de films, raretés non encore tout à fait disparues, en sont l'incarnation physique. « Mais même si l'idée de travailler avec un certain nombre de calques placés les uns au dessus des autres n'est pas en elle-même nouvelle [...] passer de quelques calques pas vraiment transparents à plusieurs centaines voire milliers de calques, chacun avec ses propres réglages, change fondamentalement non seulement ce à quoi une image animée ressemble, mais aussi ce qu'elle peut signifier.⁸ » (retour de Lev, bien sûr). De fait, les logiciels d'animation comme AfterEffect, s'ils empruntent une structure similaire à la colonne de calques empilés les uns par dessus les autres de Photoshop, ne font pas que leur ajouter une temporalité, mais donnent à leur succession des rythmes et des qualités. « En conséquence, plutôt que de créer une narration visuelle basée sur le mouvement de quelques éléments visuels à travers l'espace (ce qui était commun dans l'animation du 20^e siècle, qu'elle soit commerciale ou expérimentale), les designers ont dorénavant beaucoup d'autres façons de créer des animations.⁹ »

— "Time-Based Object-based composition" : Composition orientée temps objet

Cette logique de calques, réglés chacun avec leur propre paramètre en fonction du temps, peut continuer de fonctionner même lorsque les différents éléments de l'animation ne sont pas eux-mêmes tous des calques. Dans After Effect par exemple, il est également possible de travailler en construisant une scène en 3D,, en positionnant des formes modélisées, une caméra sous un certain angle, avec une source de lumière spatialisée... Un dérivé de la logique du travail par calque permet de contrôler ces éléments, malgré leur complexité visuelle : en dehors de la fenêtre d'aperçu, le Panneau de Calques répertorie chaque élément

dans une pile, chaque élément a son rang dans la pile, sa Timeline superposée à celle des autres, ses canaux rouge, vert, bleu et alpha, et une infinité de paramètres à régler. [CA19] Comme le précise la notice d'aide : « Chaque nouvel élément apparaît dans l'interface comme une liste de paramètres. Animer n'importe lequel de ces paramètres est également aisément possible, et ne demande que quelques clics.¹⁰ » Une telle facilité est rendue possible par l'architecture de l'interface, qui continue à filer une métaphore dérivée du calque : la composition est visualisée comme un empilement, ce qui harmonise tous les éléments avec une logique de liste.

Dans Photoshop, on l'a vu, les calques permettent d'harmoniser des images de natures très différentes, puisqu'ils peuvent être des conteneurs d'images vectorielles autant que matricielles. Bien que ces deux types demandent des structures de stockage de données et des manipulations très différentes, les séparer via une même hiérarchie de calques autorise leur cohabitation au sein de la même composition. Pour l'utilisatrice, il ne s'agit donc pas d'essayer d'amalgamer différents éléments pour qu'ils créent un ensemble uni, car avoir cette représentation mentale est contraire à la façon dont le logiciel peut gérer ces différents types de données. Les interactions qu'elle peut avoir avec ces données sont différentes, et elle ne peut pas les traiter de la même manière. Au lieu de cela, l'utilisatrice doit faire cohabiter ces différents éléments, ces différentes structures de données, dans un espace mental avec une certaine épaisseur, qui permet la séparation de ces éléments : l'empilement, et non la fusion. Dans le cas de l'image animée, cette représentation mentale dans l'épaisseur n'en est que plus vraie : c'est elle qui permet la cohabitation de différents formats, ou, comme dirait Manovich, de différents médias. Une « “image animée” [moving image] devient un hybride qui peut combiner tous les différents médias visuels déjà inventés — plutôt que de contenir une seule sorte de données comme uniquement de l'enregistrement vidéo, uniquement du dessin à la main, etc. Plutôt que d'être compris comme un seul plan plat — qui serait le résultat d'une condensation de lumière par une lentille capturée par une surface sensible — cette image animée est maintenant comprise comme la pile d'un nombre potentiellement infini de calques. Et plutôt que d'être faite “à base de temps” [time based], elle devient faite “à base d'une composition”, ou créée “à base d'objets”, autrement dit “orientée objet” [“composition-based,” or “object-oriented.”]. Cela signifie qu'au lieu de traiter l'image animée comme une séquence d'images fixes [frames] arrangées dans le temps, l'image animée est à présent comprise comme une composition en deux dimensions, qui elle-même consiste en un nombre d'objets manipulables indépendamment les uns des autres.¹¹ »

Ainsi, alors qu'on pourrait croire que faire passer une composition dans le temps, en travaillant de l'image animée, pourrait diminuer l'importance de la séparation des calques, il n'en est rien. Leur timeline commune n'exige pas une fusion des différents éléments, mais au contraire nécessite et met en exergue leur différence et leur isolement, pour permettre de n'en faire évoluer que certains à la fois, et de créer la délicate balance entre variation et invariant qui donne l'impression de mouvement.

« Bien sûr » comme le dit Manovich, « les représentations faites d'une succession d'images [frame based] n'ont pas disparu — cela est simplement devenu un format d'enregistrement et d'export final, plutôt que l'espace dans lequel le film sera édité et fabriqué. Et même si le terme "image en mouvement" peut toujours être utilisé comme une description appropriée de la perception qu'auront les spectateurs de la forme finale du processus de production, ce terme n'incarne plus la façon dont les designers pensent à ce qu'ils créent.¹² » Et cette façon de penser à ce qu'ils créent n'est plus basée sur le temps, mais sur les objets — et donc, sur les calques qui contiennent ces objets.

10 / 12 L'esthétique de l'hybridité

J'apporterai même une réserve sur la proposition de Manovich que « le terme "image en mouvement" peut toujours être utilisé comme une description appropriée de la perception qu'auront les spectatrices de la forme finale du processus de production.¹³ » Non pas que cela n'ait pas lieu : dans le cas d'une vidéo de mes vacances en Bretagne, les rares personnes qui la verront, ainsi que moi-même, la comprendrons sans doute tout à fait comme la succession, très rapide, d'une multitude de photos prises les unes à la suite des autres. Et ce sera bien de l'image en mouvement. Mais pensons aux génériques de films. Il est assez facile d'admettre le statut implicitement hors du film qu'a souvent un générique de titre et de crédits. En soi, même lorsqu'il apparaît alors que l'histoire du film est en cours, en tant que public il nous semble évident que les inscriptions qu'on peut lire alors ne font pas partie de l'histoire, mais du métatexte, des métadonnées, qui informent sur les conditions de production du film. [CA49-1] Prenons par exemple le début du générique de *Vertigo*¹⁴, de Hitchcock. Lorsqu'apparaissent les noms des différents acteurs en gros caractères blancs sur différentes parties du visage de Kim Novak, [CA49-2] on sait tout de suite que ces noms n'ont rien à nous apprendre sur la teneur du futur récit, tandis que l'angoisse qu'exprime l'actrice incarne déjà l'histoire de son personnage Madeleine. Et que se passerait-il si nous n'étions pas habitués à cette

convention cinématographique, à cet accord tacite qui fait oublier si vite le moment du générique pour se plonger dans le récit ? Même sans l'attente de ce moment, je pense qu'il est assez clair que ce texte n'a pas le même statut que l'image qu'il complète. Il se comporte différemment, avec ses propres mouvements, son propre rythme, ses couleurs et ses lignes qui contrastent : on sent bien qu'il est séparé. Et puisque que le public distingue si facilement les deux, c'est sans doute qu'il ne comprend pas l'image en mouvement qui se déploie sur grand écran comme une succession de simples photos prises les unes à la suite des autres. Au contraire, je pense que dans cet exemple comme dans tant d'autres, la façon dont le public pense à ce qu'il voit n'est pas uniquement basée sur du temps, mais basée sur des objets. D'une part l'objet "récit du film", déjà en cours, et d'autre part l'objet "générique", qui va bientôt s'achever ; les deux se superposent mais ne se confondent pas vraiment. On peut ainsi imaginer que non seulement Saul Bass pensait à son générique comme un ensemble de calques, mais on peut aussi supposer que les spectateurs comprennent cette séquence comme l'empilement de deux médias isolés.

C'est alors que le *compositing* entre en scène, permettant de juxtaposer non plus seulement deux médias, ou même simplement deux sources d'un même média, mais une potentielle infinité... Pourtant, la vocation première du *compositing* n'est pas de faire comprendre au public que l'image qu'il observe est composite, ou multimédia. Pour Duff et Porter, l'objectif est plutôt inverse : en travaillant sur *Star Trek II*, ils espèrent mettre au point de quoi aider à composer une image finale qui semble unie, « photoréaliste¹⁵ ». [CA24] Des effets spéciaux au service d'un rendu réaliste pour donner l'illusion que tous les éléments de la scène ont véritablement existé et ont été captés par une caméra. Mais le principe du *compositing* rend aussi tout à fait possible, et d'un sens plus facile, le montage d'images issues de médias très différents assumant leur différences. Et l'esthétique de ce mélange de médias, parfois involontaire ("Hey, look at those cheesy effects !"¹⁶), est finalement souvent recherchée (Clip *Take on me* du groupe A-ha, en 1986 ; *Qui veut la peau de Roger Rabbit* ? de Robert Zemeckis en 1988 ; Clip de *Go!* de Common, par Kanye West, MK12 et Convert, 2005). [CA50] Manovich résume ainsi cette influence du *compositing* : « Définie tout d'abord comme une technique digitale faite pour intégrer dans une même séquence d'effets spéciaux les deux médias du film d'action directe, et des graphiques informatiquement générés, le *compositing* est devenu par la suite un "agrégateur de médias universel". Et bien que le *compositing* soit originellement créé afin de supporter l'esthétique du réalisme cinématographique, au cours du temps il a finalement eu l'effet inverse. Plutôt que de forcer différents médias à fusionner d'une façon

unie, sans coutures apparentes, le *compositing* à fait fleurir un grand nombre d'hybrids multimédia au sein desquels n'étaient plus cachées, mais visualisées de façon délibérée, les juxtapositions entre l'image enregistrée et celle générée algorithmiquement, entre la bidimensionnalité et la tridimensionnalité, entre le matriciel et le vectoriel...¹⁷ »

En regardant ces hybrides multimédias, je ne peux m'empêcher de repenser à mes théâtres de papier. Au contraire des théâtres de papier du 18^e siècle dessinés et imprimés dans un style uni, ceux que je bricolais enfant, comme beaucoup d'autres, était un agrégat composite d'images découpées de magazines, de dessins, de fragments de cartes postales, de lambeaux de papiers colorés. Cette hétérogénéité alors ne dérangeait pas le moins du monde : en quoi aurait-elle suffi à sortir moi ou mes spectateurs de l'intrigue, alors que les ficelles narratives du dispositif était déjà si flagrantes ? La narratrice metteuse en scène bougeant de ses doigts géants les frêles silhouettes au milieu de la scène, étaient comme oubliée par un accord tacite, sans doute alors une petite différence de traitement graphique des plans n'était à côté rien d'insurmontable. Plus intéressant encore, l'invention de cette collection éphémère, faisant étonnamment cohabiter des papiers ou dessins bien différents, amenait une saveur particulière, et une autre couche de sens, à l'histoire improvisée. Les artifices de narration, quand franchement assumés et part du contrat implicite du récit, mettent en abîme la technique à l'œuvre, et ne sont donc pas le moins du monde indésirables. Et en voyant le clip *Go!*¹⁸ réalisé pour le morceau de Common en 2005, je me dis que son efficacité tient dans la même mise en valeur de sa technique : les calques de la composition, isolant les médias agrégés, assument la richesse de la diversité contenue dans le microcosme qu'est l'espace temps d'une vidéo. [CA51]

Ainsi, la propriété calque, via sa gestion de la transparence, son incitation à l'itération, permet naturellement une succession qui crée de la narration, et des jeux de variations propices à l'animation. Cette logique permet de composer en s'orientant vers l'objet et non plus sur le seul temps. Cette focalisation sur les objets permet d'organiser dans le même espace de composition l'hybridation de médias très différents. Une logique de conception qui peut même être perçue par les observatrices qui n'ont pas la main sur les calques, mais qui peuvent en déduire les traces dans les esthétiques hétérogènes produites. En d'autres mots, cette propriété calque permet d'organiser un agrégateur de médias universel, à la fois dans l'espace et le temps.

-
- 1 MONTÈS Fernando, BIASI Pierre-Marc de, 2000, *op. cit.*, p. 132.
 - 2 LUBIE Lou, « Une brève histoire des calques », article du tutoriel « Comment utiliser les calques ? », *Forum Dessine*, 2014.
 - 3 MILLE ET UNE FEUILLES PAPETERIE, « Petite histoire de la fabrication du papier calque », article du site *Papeterie mille et unes feuilles*.
 - 4 LUBIE Lou, 2014, *op. cit.*
 - 5 ADOBE, « About Photoshop layers », 2021, *op. cit.*
 - 6 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 145.
 - 7 MuCEM, 2015, *op. cit.*, p. 3.
 - 8 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 289.
 - 9 *Ibid.*, p. 261.
 - 10 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 261.
 - 11 *Ibid.*, p. 295.
 - 12 *Ibid.*, p. 142.
 - 13 *Ibid.*, p. 295.
 - 14 BASS Saul, séquence de titre de HITCHCOCK Alfred, *Vertigo [Sueurs froides]*, 1958, production Paramount Pictures et Alfred J. Hitchcock Productions, Inc., 1"57".
 - 15 BRINKMANN Ron, *The Art and Science of Digital Compositing, Second Edition : Techniques for Visual Effects, Animation and Motion Graphics*, 2008, Burlington, Morgan Kaufmann.
 - 16 *Ibid.*
 - 17 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 282.
 - 18 WEST Kanye, MK12 et CONVERT, *Go!*, clip vidéo de la chanson éponyme de Commons, 2005, 3'44".

5 - Potentiels du calques : vers des espaces de plus en plus composites

— des Systèmes d'Information par Calque aux coulisses dévoilées ?

Puisque la propriété Calque est ici mon sujet, je n'ai pas hésité à en passer à la loupe de microscopiques et anecdotiques aspects, mais l'on pourrait croire alors, avec le gonflement de chaque détail, que toute la place est prise, que la propriété calque est partout ; loin s'en faut. Je la crois certes ancrée dans un inconscient collectif, une tradition cognitive et historique. Pourtant, alors qu'il est indéniable que le nombre d'informations auxquelles nous sommes confrontés ne cesse d'augmenter, cet outil agrégateur de médias pourrait sans doute se révéler un atout dans bien plus d'applications, en appuyant certaines de ses caractéristiques.

11 / 12 SYSTÈME D'INFORMATION PAR CALQUES

Lev Manovich, après nous avoir suggéré ce potentiel d'agrégateur de médias universels, montre que la plupart des usages de calques dans l'audiovisuel rencontrent une limite en dressant un parallèle avec un autre domaine qui effleure cette propriété :

« On peut comparer le changement fondamental, à la fois dans la conception et la pratique de ce qu'est la création d'image, avec un changement similaire qui a eu lieu dans la cartographie : un passage des cartes papier au SIG (Système d'Information Géographique¹). Tout comme la plupart des professionnel.le.s des médias utilise Photoshop, aujourd'hui la majorité de celle.s.eux dont le travail implique des espaces physiques – bureaux de la municipalité, sociétés de services publics, compagnies pétrolières, commerçants, équipes d'urgences hospitalières, géologues et océanographes, agences militaires et de sécurité, police, etc. – utilisent des Systèmes d'Information Géographique.² » [CA52]

Et en quoi consistent ces fameux systèmes ? « un SIG "intègre, stocke,

analyse, organise et affiche des données liées à des localisations³". Le concept central du SIG consiste en un empilement de couches de données unies par des coordonnées spatiales communes. Il y a donc une connexion évidente avec l'usage de calques dans Photoshop et d'autres logiciels multimédias – cependant, les Systèmes d'Information Géographique fonctionnent avec n'importe quelle donnée qui comporte des coordonnées géo-spatiales, et pas seulement des images positionnées dans des calques séparés. Ces coordonnées géospatiales permettent d'aligner des lots de données très différents tous ensemble.⁴ » C'est là un brillant exemple de la grande capacité d'harmonisation des données permise par la propriété calque, capacité prisée dès le papier calque⁵ : retrouver, en transparence, une convention commune. Cependant c'est aussi un cas particulier dont on peut difficilement retrouver la grande finesse dans d'autres exemples. Les coordonnées GPS sont un référentiel commun extrêmement stable, avec peu d'erreurs et une dense précision⁶, le tout facilement partageable en quelques chiffres. La simplicité de ce code facilite l'alignement de données de différentes sources, qui se placent instantanément sur un fond commun en utilisant les nombres. C'est un principe proche du fonctionnement des Calques graphiques d'Adobe par exemple, qui se superposent en se basant sur un référentiel commun : la matrice de pixels définie par le document. Elle permet d'obtenir, pour chaque élément de Calque, des coordonnées en abscisse et ordonnée.

Cependant cette matrice, définie par le document, est de dimensions variables : d'un document à l'autre, en fonction de l'échelle de la résolution, du format, les Calques ne se superposent pas forcément au mieux. Le cas des coordonnées GPS, à l'inverse, fonctionne toujours sur le même référentiel terrestre, et que les données se concentrent sur un secteur local ou la totalité du globe est indifférent : elles se placeront toujours les unes par rapport aux autres suivant les mêmes règles.

Entendons-nous : je ne dis pas qu'il faudrait déterminer définitivement un format de référence. Il est simplement important de souligner que si les coordonnées géographiques permettent un agrégat instantané de données, cela n'est pas une propriété innée à toutes les formations par calques. L'important n'est pas que le système soit basé sur une géographie avec un référentiel réel, mais bien qu'il fonctionne avec une convention commune quasi universelle qui permet théoriquement d'amalgamer tous types de données. Qu'importe leur nature, 2D, 3D, image, texte, image en mouvement, données brutes, etc, du moment que chacune est référencée par un code commun. Du moment que ce code est reconnaissable par le logiciel, leur répartition dans l'espace peut être automatisée : non seulement cela permet de stocker tous types de données, mais également un nombre de données quasi illimité,

puisque leur placement n'est pas limité à une distribution manuelle au cas par cas.

« Dans le paradigme SIG, l'espace fonctionne comme une plateforme multimédia qui peut accueillir tous types de données conjointement – des points, des contours 2D, des cartes, des images, des vidéos, des données générées informatiquement, des textes, des liens, etc. [...] Dans Photoshop les calques sont encore conceptuellement subordonnés à l'image – lors de son utilisation, l'application calcule continuellement le rendu de tous les calques visibles en même temps pour afficher cette image. Alors bien qu'il soit possible d'utiliser un document Photoshop comme une sorte de base de données – une façon de collecter et rassembler différentes images – cela n'est pas l'usage prévu (cette fonction est censée être remplie par des logiciels comme Adobe Bridge ou Aperture). Le SIG emmène plus loin encore l'idée d'une représentation par couches. Les professionnelles qui travaillent avec des applications SIG ne finissent jamais par produire une seule carte qui contiendrait toutes les données. [...]. Si une carte traditionnelle offre une représentation fixe, un SIG, comme son nom l'indique, est un système d'information : un moyen d'organiser et de travailler avec des larges ensembles de données séparés, mais liés tous ensemble – dans ce cas, via un système de coordonnées partagées.⁷ »

Alors que dans les usages de cette propriété calque, nous avons vu que l'archivage, le stockage de ressources, l'arborescence de possibilités laissées ouvertes, sont des incontournables même dans le cadre des logiciels de compositions d'image fixe ou en mouvement, ces logiciels sont le plus souvent entièrement tournés vers l'affichage, et l'export, de compositions finales. Et je cherche encore une application qui

permettrait d'organiser des données spatialement et par calques, avec une visée de stockage et non de composition finale, selon un référentiel spatial personnalisé qui ne soit pas une copie de la géographie terrestre.

« La représentation par calques est aussi utilisée dans des applications grand public comme Google Earth. Pourtant, alors que dans des applications professionnelles comme ArcGIS, les utilisatrices peuvent créer leur propre carte d'un empilement de données issues de n'importe quelles sources, dans Google Earth les utilisatrices peuvent seulement ajouter leur propres données à la représentation terrestre de base fournie par Google, représentation qui ne peut pas être modifiée.⁸ »

Et bien que beaucoup d'applications largement disponibles permettent de spatialiser et visualiser comme on le souhaite toutes sortes de données sur un référentiel non géographique, je n'en ai pas encore croisé qui proposent une propriété qui soit l'équivalent des calques, et qui permettent d'isoler des éléments dans des contenants partageables, amovibles, repositionnables, masquables, et ce indépendamment de

leur visualisation actuelle sur l'aperçu d'affichage global. Naviguer dans l'épaisseur d'une composition exploitant la propriété calque est finalement assez rarement possible.

12 / 12 UN REGARD DE PROFIL

Regardez un panneau de calque à naviguer dans l'épaisseur d'une composition en observant les objets non pas selon leur profils matériels, mais suivant leur hiérarchie, leurs interactions, et même leurs métadonnées.

En plus de permettre d'agréger des objets très divers, la propriété calque offre un point de vue alternatif sur une composition, et permet de changer cette hiérarchie masquée : elle crée un espace de modification, coulisse de la création d'image.

— L'ESPACE DE LA SCÈNE

Si le panneau de calques a le statut de coulisses, et que l'image est le spectacle, quel élément d'interface est la scène ? La fenêtre d'aperçu en temps réel de l'aspect global de l'image. Si cette analogie ne semble pas cruciale dans le cadre du *compositing* 2D, elle devient flagrante en lisant l'histoire du *compositing* 3D tel que Manovich la raconte : « Il découle en effet de travaux faits dans les années 80 dans le contexte de production cinématographique, qui visaient à intégrer des images générées par ordinateur [CGI] dans un montage d'images filmées. A la fois les réalisatrices et les animatrices travaillent dans un espace en trois dimensions : l'espace physique du plateau de tournage dans le premier cas, l'espace visuel défini par le logiciel de modélisation 3D dans le second cas. C'est pourquoi il est pertinent d'utiliser conceptuellement un espace en trois dimensions comme une plateforme commune pour assembler ces deux mondes.⁹ »

L'importance de la captation cinématographique dans l'origine du *compositing* 3D est significative, car si on ne se représente pas bien ce que peuvent être les coulisses d'une photographie sans connaître Photoshop, les coulisses d'un plateau de cinéma sont tout à fait identifiables. Ce sont bien sûr tous les éléments hors-champ, tout ce qui va ou a participé à l'image à un moment donné, et qui attend d'agir, ou met de loin en action ce qui se déroule sur scène. Sur scène, dans le champ, souffle un grand vent avant la pluie, qu'il importe qu'en coulisse ce soient un grand ventilateur, et un réservoir d'eau troué comme une passoire qui se prépare à s'ouvrir. Il tempête dans le cadre de ma fenêtre d'aperçu, qu'il importe si sur mon panneau de calque je vois le collage d'un

ciel noir, d'images d'averses qui se répètent en boucle, et d'un algorithme qui simule les effets du vent. Et ce n'est pas sur scène, ni dans la fenêtre d'aperçu, que je pourrais débrancher le ventilateur ou masquer le calque de vent : pour cela il faut se rendre en coulisse, ou dans le panneau de calque.

— VOIR EN COULISSES

Je pense à un diorama qui a fait parler de lui, et dont la reconstitution, des années plus tard, joue sur cette question du regard de côté.

Entre 1946 et 1966, Marcel Duchamp élabore en secret une installation de la taille d'une petite pièce, qu'il intitule *Étant donnés* : 1° *la chute d'eau* 2° *le gaz d'éclairage...*¹⁰ [CA53] Il l'accompagne d'un cahier des charges très précis pour qu'elle puisse être observée, de façon permanente, au Philadelphia Museum of Art. Si vous collez votre œil à un des deux orifices de la vieille porte en bois, vous verrez depuis ces uniques points de vue l'illusion d'une scène plutôt réaliste, voyeuriste. Bien que la chair d'une silhouette immobile soit un peu terne et figée pour se laisser prendre à l'illusion, depuis les deux trous impossible d'apercevoir les coulisses de l'oeuvre : on est trop loin pour qu'un mouvement de tête change la perspective et dévoile les artifices de mise en scène.

En 1991 à Lyon, Richard Baquié propose une réplique¹¹, la plus précise possible, à l'exception que les murs qui enserraient l'installation et la scène, de part et d'autre de la porte, ont disparu. [CA54] Le public peut toujours regarder la scène depuis le point de vue prédéterminé par Duchamp, mais il est surtout et dès les premiers instants, invité dans les coulisses de l'installation. En tournant tout autour de la scène, tous les artifices deviennent visibles : la silhouette féminine est un mannequin sans tête et sans pieds, agrémenté de quelques mèches de perruque, le paysage bucolique est une peinture rétro éclairée, la lumière provient de néons et gros halogènes suspendus à un échafaudage de bois.

Quelques détails dont on ne pouvait deviner l'existence sautent à présent aux yeux, comme le damier noir et blanc du sol qui contraste avec les éléments pseudo-bucoliques du décor, la table de cuisine en bois improvisée piedestal, ou le fatras de fils électriques qui serpente sur la structure technique. [CA56]

Le changement de posture d'observation induit par la différence entre les deux œuvres donne un statut différent au public. Pour l'œuvre de Duchamp, une seule possibilité d'observation, chaque visiteur verra plus ou moins les mêmes éléments de la même façon. Étant dans un musée, il semble évident que la scène n'est que simulée par des artifices, [CA55] mais on ne peut que supposer leur nature, certainement pas affirmer que l'on a compris comment l'image de Duchamp est

composée. Et encore moins prédire comment, si l'on voulait changer tel ou tel détail de la composition, on s'y prendrait. Mais au fond, si, par exemple, Duchamp avait constitué la scène vue depuis le trou avec une série de panneaux plans pour chaque élément, disposés dans l'espace, comme des décors de théâtre, le rendu n'aurait peut-être pas été très différent pour l'observateur. C'est d'ailleurs sans doute cette incertitude qui intéressait Duchamp en proposant d'installer un tel dispositif au sein d'une grande institution, au lieu d'une simple photographie de l'ensemble obtenu. Au contraire, en mettant à nu les procédés de cette "chambre optique", Baquié fait en sorte que tout le monde sache, aussi bien que l'artiste, comment se construit l'image visible par l'opercule. Et si je voulais faire quelques changements (à condition que les gardiens du MAC Lyon ne me surveillent pas de trop près), je n'aurais qu'à pénétrer le diorama, tourner légèrement la table pour changer la posture de la silhouette, changer le poster de fond pour une peinture des tropiques, remplacer la paille par quelques sacs de sable, camoufler le mur de brique du premier plan en palmier... Oups, voici que j'ai recomposé *Jennifer in Paradise* !

Selon moi, l'exemple des deux postures d'observation de ce diorama fonctionne selon le même principe que la propriété calque. Bien sûr, dans les deux cas, presque rien à part le décor de fond ne ressemble à une pile de plans 2D, pas non plus de matériau transparent. Mais en observant l'oeuvre de Duchamp, j'ai l'impression d'être face à l'export final d'une photographie, ou même d'un film : ayant quelque expérience dans la création et la composition de ces deux médias, je peux m'imaginer comment l'image qu'on me propose est composée, mais pas littéralement regarder comment elle est faite. En revanche, devant l'oeuvre de Baquié, j'ai l'impression d'être en train d'ouvrir le fichier natif .psd, ou .ae, qui a servi à construire le document : je comprends la logique d'élaboration, les interdépendances des éléments ; tout simplement comment est composée la composition. J'ai aussi l'impression d'entrer dans l'atelier de construction de l'image : si j'en vois les rouages, je sens aussi que je peux les modifier, changer la disposition d'un calque, les effets d'un autre...

Pour moi donc, si les calques permettent un regard de côté, ce n'est pas vraiment pour observer des profils, mais pour voir dans une partie des coulisses de la création d'une image. Il est clair que le dévoilement de ce qui se passe en coulisse n'est pas toujours désiré par les personnes qui créent, et que l'emprunt et l'imitation sont plus faciles une fois qu'on sait ce qu'il y a dedans. Pourtant, c'est dans cet espace hors du cadre de l'image finale que se découvre la masse de travail derrière une image, sa richesse, sa complexité, son inventivité, ainsi que toutes les interventions requises pour que l'alchimie prenne. Et ce n'est jamais

qu’ hors de scène qu’ on croisera les invisibles machinistes, caméraman et woman, éclairagistes, ingénierues du son... Personnellement, ce n’est qu’en découvrant la reconstitution de Baquié à Lyon que j’ai commencé à trouver de l’intérêt à l’installation originelle de Duchamp. L’histoire que racontait l’image me semblait une scène anodine, simplette et à la signification douteuse ; les récits que me suggèrent ses coulisses sont ceux des choix d’un artiste à l’oeuvre, de ma perception qui prend un mannequin de plâtre et des fibres de perruque pour une femme, de scène de crime et de collage surréaliste en volume. Baquié a ainsi démystifié, et à la fois complexifié, l’image proposée par Duchamp.

Je crois que visiter coulisses et calques de temps à autre peut être aussi inspirant qu’ observer l’image finale ; et que cette propriété peut être utile à toute utilisatrice en tant qu’ outil de création, d’ organisation, et de partage, mais également comme instrument de lecture, de compréhension, et d’ appropriation.

— GO WITH THE FLOW - Suivre le mouvement : le dégel de l’image

Je convoque pour conclure une dernière image, formulée dans un cadre bien éloigné des calques papiers autant que digitaux, et avec des objectifs très différents de notre cheminement. Pourtant en tissant, certes un peu de force, ce lien vers la philosophie politique, j’ai l’ intuition que l’importance de la propriété calque achève de se déployer hors du seul cadre de l’ interface.

En février 2021, Bruno Latour propose de partager quelques « Leçons de confinement à l’ usage des terrestres » dans son ouvrage *Où suis-je ?*. L’une d’ entre elles est d’ encourager et de participer au « dégel du paysage¹² ».

« Quelle étrange scénographie! » s’ exclame-t-il, que celle exigée par les tableaux qui font l’ histoire de l’ art. « Vous exigez d’ un brave type qu’ il s’ arrête en chemin, vous le tournez à 90° degrés, vous l’ enfermez dans une boîte [le white cube] en lui demandant de rester immobile, tout contorsionné pour qu’ il regarde sur le tableau vertical la forme prise par des choses. Mais ces entités, elles aussi, ont été interrompues dans leur cours d’ action et, elles aussi, tournées à 90°. On ne leur demande plus de prolonger leur existence, mais de se soumettre au regard du spectateur en lui offrant, si l’ on peut dire, leur meilleur profil.¹³ » Cette mention de profil n’ est pas tout à fait la même que lorsque je parlais des profils d’ une succession de plans 2D empilés. C’ est ici plutôt le passage à une vitesse supérieure de métaphores: comme si, dans les flux du temps et de la vie qui meuvent notre environnement, on venait découper une tranche pour la figer et la prélever, puis exposer cette image gelée en

oubliant son statut d'échantillonnage fugace. Mais l'œil qui est censé observer a pourtant l'habitude d'être lui aussi dans ce mouvement perpétuel, au milieu du flot de toutes ces choses. Un peu comme si (toujours très métaphoriquement), nous et notre environnement étions comme ce banc¹⁴ des Radi Designer en 1998, dans un mouvement brutalement coupé à son extrémité pour laisser apparaître la silhouette figée d'un chien, effarante de platitude. [CA57] Ou, comme dirait Latour, des « puissances d'agir forcées d'interrompre leurs trajectoires pour être regardées.¹⁵ ». Ou encore, comme si les photographies à long temps d'exposition étaient plus réalistes que les instantanés qui figent un mouvement : la photographie analogique à long temps d'exposition laisse sur la plaque photosensible une trace de chacune des positions d'un mouvement, et même si elles sont parfois difficiles à lire, elles sont témoins d'un petit moment, et non le gel une situation qui n'était pas elle-même fixe. Ce gel fait croire à une immobilité qui n'a jamais existé : « Les "choses inertes" n'existent que par une expérience de pensée qui vous transporterait, en imagination, dans un monde où personne n'a jamais vécu.¹⁶ »

Latour tire les conséquences de cette disposition, en montrant que cela influe sur le comportement d'un spectateur qui se retrouve face aux "paysages gelés". « le néo-spectateur se met à juger de la qualité du tableau en repérant à sa guise ce qui lui semble convenir ou non, jusqu'à produire une autre illusion : celle d'un évaluateur capable d'un jugement esthétique désintéressé. Le tableau, le territoire, se retrouve à plat comme coincé entre deux pyramides, l'une dont l'apex est virtuel, du côté de la célèbre ligne de fuite à l'infini, l'autre, dont la pointe est dans l'œil de celui qui n'a plus qu'à regarder. S'il a devant lui, par exemple, un paysage, avec une montagne, un lac, un coucher de soleil, une harde de cerfs et, dans le coin gauche, une forêt, c'est à lui et à lui seul de décider si le soleil est "bien rendu", si le lac ne pourrait pas être "plus clair", les cerfs "un peu plus espacés" alors que le noir de la forêt est, toujours selon lui, "magnifiquement évoqué". C'est le spectateur qui juge et qui décide, au point que chaque rapport entre forêt, soleil, lac, animal et ciel passe par lui et s'établit pour son seul bien.¹⁷ » C'est là que je retrouve un lien avec les interfaces qui nous intéressent. J'ai parlé tantôt de la fenêtre d'aperçu de la totalité de l'image en cours comme d'une scène. En lisant Latour, je crois que, sur cette scène, si l'on n'aperçoit rien des coulisses, l'image qui s'y déroule (fixe ou animée) n'est souvent rien d'autre qu'un paysage gelé : la présentation unique, lissée, aplatie, d'un fugace fragment du flux créatif ; et l'export pérennise ce fragment, le coupant définitivement de sa dynamique de création. N'offrir toujours aux spectateurs que cette version gelée d'une image, c'est les placer

systématiquement dans une posture d'évaluation, mais sans puissance d'agir. C'est presque faire croire que l'image est toujours un bloc uni, inerte, sans durée de création, sans itérations.

Après ce paradigme de "paysage gelé", Latour esquisse un dégel : « Que va-t-il se passer si les protagonistes de cette scène se remettaient en marche, se retournaient à nouveau de 90°, mais cette fois-ci dans le bon sens, et rejoignaient le flot des choses qui, elles aussi, reprendraient leur cheminement et cesseraient de permettre à d'autres de seulement les représenter ? Du côté des objets, ça va être une joyeuse débandade. La forêt, le lac, la montagne, les cerfs, le sol sont toujours là, mais ils ne passent plus par le sujet pour décider de ce qui leur convient ou non: ils reprennent leur chemin en décidant par et pour eux-mêmes ce qui va leur permettre de durer un peu plus longtemps. Là encore, c'est comme le dégel d'un fleuve.¹⁸ » Cette image est certes bien plus éloignée encore des analogies avec l'image dans la fenêtre d'aperçu, puisque le calque reste dans le cadre d'une interface, et donc entièrement tourné vers l'utilisatrice. Aucun des objets qui composent cette image n'a réellement de capacité décisionnelle, même s'ils sont parfois programmés avec un certain niveau d'automatisation. Pourtant, en tant que créatrice mais aussi spectatrice, connaître les rouages de la propriété calque me donne la sensation d'assister à un tel dégel de paysage, dans les rares cas où j'ai pu obtenir de vidéastes qu'ils me laissent jeter un œil dans leur fichier de composition.

Dans le dégel du paysage latourien, le « "sujet" lui non plus ne reste pas enfermé. Bien sûr, au début, il est un peu raide, il manque d'exercice, mais il va retrouver bien vite sa souplesse. Repeuplée, la personne se met à courir du même mouvement que les formes de vie, pressée par elles, bousculée par elle, en saisissant de biais, à la volée, celles dont elle dépend et en décidant, sur-le-champ, dans l'instant, du sort de celles qui dépendent de son action¹⁹. ». Une fois encore, il serait illusoire de vouloir forcer un rapprochement littéral avec la posture d'une utilisatrice de la propriété calque. Bien évidemment, avec tout logiciel d'édition, l'utilisatrice est censée avoir un regard omniscient et une capacité démiurge. Cependant, même avec une conscience aiguë de cette évidence, à chaque fois que j'affiche le panneau de calques, de pistes ou de canaux vidéos, je ne peux m'empêcher d'avoir l'impression de rejoindre un grand flot dans lequel mon regard ne pourra jamais tout savoir. Éditer une image, et plus encore une image animée, signifie souvent accumuler et manier tant de données et d'opérations que l'attention ne peut se focaliser sur toutes à la fois. Le travail se fait détail par détail dans un oubli momentané de l'ensemble, et qui n'a pas eu

l'expérience de faire une correction qui dérègle à son insu une autre partie jusque là bien en place ? C'est, je crois, plus encore le cas dans des structures de données complexes par calques.

« Vous ne voyez plus les choses "en face", c'est vrai, mais contrairement à l'ancien "sujet" dressé devant les anciens "objets", vous n'êtes plus étranger à leur dynamique²⁰. » « On pourra toujours dresser un tableau, mais la direction de l'image aussi bien que le mode de prélèvement ne seront plus les mêmes [...] C'est plutôt comme si vous pratiquiez des coupes dans un flux, en repérant par des capteurs le vif passage de toutes ces trajectoires emmêlées²¹. »

Je pense à ma formation à la réalité virtuelle d'il y a quelques années. Je m'étais frottée en quelques cours trop brefs à l'immense complexité du moteur de jeu multiplateformes Unity²², aussi répandu dans les grands studios de l'industrie du jeu vidéo que pour le prototypage expérimental. Bien que d'une logique très différente des paradigmes d'interface approfondis dans notre développement, j'y retrouvais une certaine familiarité avec le *compositing*. Des éléments tous isolés dans leurs propres modules comme des calques, plus ou moins interconnectés, et partageables ; la facilité d'utiliser les fichiers comme des bases de stockage et des mines d'information ; l'itérativité presque obligatoire ; la forte distinction entre un espace d'aperçu "scène" et des espaces de manipulation "coulisses"... Je passe sur la généalogie de ce média qui a largement hérité du *compositing* 3D.

La principale différence que je voyais à l'époque était l'assignation de qualités et de comportements à un très grand nombre d'éléments, avec la certitude que jamais on ne les verrait à l'oeuvre en même temps : trop de scénarios, d'arborescences décisionnelles, de cadrages et de lieux possibles pour les voir en action simultanément. Je me souviens de l'impression déstabilisante qu'à chaque déplacement de la caméra, chaque changement de l'aperçu de visualisation, l'équivalent du panneau de "calques" (que j'identifie aux "assets" d'Unity) me signalait que je ne voyais qu'une très faible partie des éléments qui constituaient la scène. Cette multitude d'éléments qui auraient pu activés si j'avais demandé une visualisation un tout petit peu différente, si le regard dans les lunettes prenait un angle de quelques degrés différent, mais n'apparaissaient pas du tout dans l'aperçu, une multitude de scénarios simultanés programmés, comme un flux dans lequel je ne pouvais que pratiquer de modestes coupes, repérant le vif passage des trajectoires emmêlées. Au fond, ce sentiment n'était qu'une cristallisation plus dense de l'expérience de visualiser dans Photoshop, après des heures de travail, un aperçu final ridiculement plat sur quelques centimètres

d'écran, produit de centaines, de milliers de calques visibles seulement en coulisses, où l'image n'est jamais gelée, mais qui ne restera visible qu'à moi. [CA58]

- 1 Voir Glossaire.
- 2 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 143.
- 3 WIKIPÉDIA, « GIS », Anglais. Consulté le 9 octobre 2011. Cité par MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 143.
- 4 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 143.
- 5 « Très souvent, cette pratique du tracé repose sur des conventions graphiques stables, comme la projection orthographique, la section, l'élévation ; ou bien des projections parallèles comme l'axonométrique, ou l'isométrique. L'empilement de tracés qui représenterait de la perspective est moins commun, même si cela peut aussi être une convention de représentation efficace puisque qu'elle témoigne d'une compréhension géographique de l'espace. Ce qui ne se trouve jamais, cependant, serait des croquis informels et improvisés, superposés sans une géométrie qui les dirigerait : une convention commune est cruciale pour que les tracés superposés fonctionnent en tant que pratique de dessin. » LUCAS, Ray, 2017, *op. cit.*, p. 128. Traduction personnelle depuis l'anglais.
- 6 En degrés décimaux, le cinquième chiffre après la virgule donne une précision de l'ordre d'un mètre (1,08 m exactement).
- 7 MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, pp. 143-144.
- 8 *Ibid.*
- 9 *Ibid.*, p. 259.
- 10 DUCHAMP Marcel, *Étant donnés : 1° la chute d'eau 2° le gaz d'éclairage...*, 1946-1966 [rendue publique en 1969], installation mixte, 153 × 111 × 300 cm, Philadelphie, Philadelphia Museum of Art.
- 11 BAQUIÉ Richard, *Sans titre*, « 1 la chute d'eau, 2 le gaz d'éclairage... », 1991, installation mixte, Lyon, Collection MAC Lyon.
- 12 LATOUR Bruno, « Chapitre 9 : Le dégel du paysage », in *Où suis-je ? – Leçons du confinement à l'usage des terrestres*, 2021, Paris, La Découverte, pp. 103-107.
- 13 *Ibid.*, pp. 107-108.
- 14 RADI DESIGNERS, *Solid Revolution Whippet Bench*, banc, 1999, Tokyo, résine polyester laquée, édition KREO et RADI DESIGNERS.
- 15 *Ibid.*
- 16 *Ibid.*, p. 103.
- 17 *Ibid.*, p. 108.
- 18 *Ibid.*, p. 111.
- 19 *Ibid.*
- 20 *Ibid.*, p. 112.
- 21 *Ibid.*

- 22 Unity est un moteur de jeu multiplateforme (smartphone, ordinateur, consoles de jeux vidéo et Web) développé par Unity Technologies, dont la première version est publiée le 8 juin 2005.

RESSOURCES

1 / 2 BIBLIOGRAPHIE

(ordre alphabétique ; les références en gras constituent le cœur bibliographique)

ADOBE, « Annuler/Rétablir et historique dans Adobe Photoshop », notice du *Support d'aide Adobe*, 25 juin 2020. [en ligne]

ADOBE, « About Photoshop layers », notice du *Support d'aide Adobe*, 9 octobre 2011. Cité par MANOVICH Lev, 2013, *op. cit.*, p. 209. [en ligne]

ADOBE, « About Photoshop layers », notice du *Support d'aide Adobe*, 20 août 2021. [en ligne]

ADOBE PHOTOSHOP, notifications et fenêtres de dialogue de l'application Adobe Photoshop 21.2.4, consultées en octobre 2021.
Traduction depuis l'anglais par l'auteure.

ADOBÉ WIKI, « Fauve Matisse », article du site Adobe Wiki, Anglais.
Traduction depuis l'anglais par l'auteure. [en ligne]

ANDERSON Chris et WOLFF Michael, « The Web Is Dead. Long Live The Internet », article du média en ligne *Wired*, 17 août 2010. [en ligne]

BACKOFFICE, Glossaire de la revue *Backoffice*, vol. 4 « Suivre le mouvement », avril 2021, pp. 136-142.

BAQUIÉ Richard, *Sans titre*, « 1 la chute d'eau, 2 le gaz d'éclairage... », 1991, installation mixte, Lyon, Collection MAC Lyon.

BARON Steve, *Take on me*, Clip vidéo de la chanson éponyme du groupe A-ha, 1986, 4'44". [en ligne]

BASS Saul, séquence de titre de HITCHCOCK Alfred, *North by Northwest* [*La Mort aux trousses*], 1959, production Metro-Goldwyn-Mayer et Loew's Incorporated, 1"57".

BASS Saul, séquence de titre de HITCHCOCK Alfred, *Vertigo [Sueurs froides]*, 1958, production Paramount Pictures et Alfred J. Hitchcock Productions, Inc., 1"57".

BAUDELAIRE Charles, « Salon de 1859 ; Lettres à M. le directeur de la Revue française , "VIII : le paysage" », in « Curiosités esthétiques », in Œuvres complètes de Charles Baudelaire, vol. II, 1868, Paris, Michel Lévy frères, pp. 245-358.

BAZIN Pierre, « La folle histoire de Photoshop racontée par l'un de ses mythiques ingénieurs », interview-vidéo de William Russel pour le média en ligne *Kombini arts*, 17 mars 2020. Transcription et traduction depuis l'anglais par l'auteure. [en ligne]

BRINKMANN Ron, *The Art and Science of Digital Compositing, Second Edition : Techniques for Visual Effects, Animation and Motion Graphics*, 2008, Burlington, Morgan Kaufmann.

BROOKS Peter, *Oublier le Temps [Threads of Time]*, 2003, Paris, éditions du Seuil, traduction Dominique Eddé.

CAPEN Ami, *The Story Behind Adobe Illustrator (Part 1 of 3)*, documentaire publié sur Youtube, visible sur la chaîne « Adobe Creative Cloud », 14 mai 2014. Transcription et traduction depuis l'anglais par l'auteure. [en ligne]

CAPEN Ami, *The Story Behind Adobe Illustrator (Part 2 of 3)*, documentaire publié sur Youtube, visible sur la chaîne « Adobe Creative Cloud », 14 mai 2014. Transcription et traduction depuis l'anglais par l'auteure. [en ligne]

CENNINI, Cennino d'Andrea, *The Craftsman's Handbook*, 1960 [c.1400], New York, Dover, traduction depuis l'italien vers l'anglais par D. V. Thompson Jr. Traduction depuis l'anglais de l'auteure.

CNRTL, « Diorama », article du *Trésor de la Langue Française Informatisé*. [en ligne]

CNRTL, « Propriété », article du *Trésor de la Langue Française Informatisé*. [en ligne]

Collection du Gabinet del colleccionista, [Personnages de théâtre, cabinet de l'objet de collection], c. 1900, Musée Marès, Barcelone.

CONSTANZA Jean Louis, *A Magazine is an iPad That Does Not Work.m4v*, vidéo publiée sur *Youtube*, 6 octobre 2011, visible sur la chaîne « UserExperiencesWorks ». [en ligne]

DASSAULT SYSTEMS, « FeatureManager Design Tree », notice de Solidworks Help, 2021. Traduction de l'auteure. [en ligne]

Décors restaurés du Théâtre Impérial du Château de Fontainebleau, 2014 [c.1857], Théâtre Cheikh Khalifa bin Zayed Al Nahyan, Fontainebleau. [à voir par exemple ici :]

Diorama of an Italianate Villa and Garden, c.1730-56, publié par Martin Engelbrecht, New York, The Metropolitan Museum of Art, Department of Drawings and Prints.

DUCHAMP Marcel, *Étant donnés : 1° la chute d'eau 2° le gaz d'éclairage...*, 1946-1966 [rendue publique en 1969], installation mixte, 153 × 111 × 300 cm, Philadelphie, Philadelphia Museum of Art.

FAVAND Jean-Paul, *Naguère Daguerre 1 : Restauration du diorama « la baie de Naples avec le Vésuve passe du jour à la nuit et du calme à l'éruption » de Daguerre*, 2012, Toile peinte du 19^e siècle et création numérique, 270 x 410 cm.

FLUSSER Vilém, *Gestures*, 2014, Minneapolis: University of Minnesota Press.

FOUCAULT Michel, *Les Mots et les choses*, 1966, Paris, Gallimard.

GIANFERRARI, Melissa, « Nascita ed evoluzione di un supporto originale: la carta trasparente », article de la revue *OPD Restauro*, no. 15, 2003, Florence, Centro Di Della Edifimi SRL, pp. 245–254.

ISHIGAMI Junya, *Small Images*, 2008, Tokyo, Inax.

KAPLIN, Stephen et FONG Kuang-Yu, *Theater on a Tabletop: Puppetry for Small Spaces [Le théâtre sur la table : la marionnette pour les petits espaces]*, 2014, New Playsinc.

KAY Alan et GOLDBERG Adele, « Personal Dynamic Media », in WARDRIP-FRUIN Noah and MONTFORT Nick, *New Media Reader*, 2003 [1977], The MIT Press, pp. 399-404.

KIM Julia and MENNERICH Don, « Jeremy Blake's Time-Based Paintings : A Case Study », article de la revue *The Electronic Media Review*, vol. 4, 2015-2016. [en ligne]

KNOLL John, *Jennifer in Paradise.tif*, 1987, Bora Bora, photographie numérique.

KORMAN Richard, *GIF Animation Studio : Animating Your Web Site*, 1996, Sebastopol (CA), O'Reilly Media.

LATOUR Bruno, « Chapitre 9 : Le dégel du paysage », in *Où suis-je ? – Leçons du confinement à l'usage des terrestres*, 2021, Paris, La Découverte, pp. 103-107.

LECUCQ Alain et COHEN Trudi, « Théâtres de papier », article de *World Encyclopedia of Puppetry Arts*, sur le site de l'Union Internationale des Arts de la Marionnette (UIAMA), 2014, traduit de l'anglais par Jacques Trudeau. [en ligne]

LESAUVAGE Magali, *Dioramas, illusions éperdues*, article du journal *Libération*, 25 juin 2017. [en ligne]

LIALINA Olia, « GIFs ou JPEGs animés ? », article de la revue *Backoffice*, vol. 4 « Suivre le mouvement », avril 2021, traduit de l'anglais par Phoebe Hadjimarkos Clarke, pp. 69-80.

LIALINA Olia, *What Did Peman Pee on*, recherche et exposition en ligne sur le site *Teleportica*, 2014-2017. [en ligne]

LIMA Manuel, *Visual complexity : mapping patterns of information*, 2011, New York, Princeton Architectural Press.

LUBIE LOU, « Une brève histoires des calques », article du tutoriel « Comment utiliser les calques ? », Forum *Dessine*, 2014. [en ligne]

LUCAS, Ray, « The discipline of tracing in architectural drawing », in JOHANNESSEN Christian et VAN LEEUWEN Theo, *The Materiality of Writing: A Trace Making Perspective*, 2017, Routledge Studies in Multimodality, Université de Manchester, pp. 116-137. Traduction depuis l'anglais par l'auteure.

MANGER Jason J., *Netscape Navigator*, 1995, New York, McGraw-Hill

Osborne Media.

MANOVICH Lev, *Software takes command*, 2013, New York,
Bloomsbury Academic. Traduction depuis l'anglais par l'auteure.

MCKELVEY Roy , *HyperGraphics*, revue, Brighton, RoiVision SA, 1998.

MILLE ET UNE FEUILLES PAPETERIE, « Petite histoire de la fabrication du papier calque », article du site *Papeterie mille et une feuilles*, [en ligne]

MILNER Greg, *Perfecting Sound Forever: The Story of Recorded Music*, 2011, Londres, Granta Books.

MONTÈS Fernando, BIASI Pierre-Marc de, « Le calque et l'écran. Genèse architecturale et nouveaux médias ». Entretien dans la revue *Genesis (Manuscrits-Recherche-Invention)*, vol.14 « Architecture », 2000, pp 129-152. [en ligne]

MuCEM, Dossier pédagogique de l'exposition « J'aime les panoramas », 2015. [en ligne]

NEWMAN Lily Hay, « This is the first image that was ever photoshopped », interview-vidéo de John Knoll pour le média en ligne *Slate*, 16 juin 2014. [en ligne]

PALAIS DE TOKYO, *Dioramas*, présentation de l'exposition « Dioramas » du 14 juin 2017 au 10 octobre 2017. [en ligne :]

Papiertheater aus dem Verlag Schreiber in Esslingen, Proszenium mit Musikkapelle: Bogen Nr. 300 (ab 1885), Kulissen und Hintergrund: „Bauernstube“ [Théâtre de papier de la maison d'édition Schreiber à Esslingen, avant-scène avec orchestre de musique : feuille n° 300 (de 1885), toile de fond et arrière-plan : « Bauernstube »], début du 20^e siècle, State Museum Württemberg (musée de la culture populaire de Württemberg, Waldenbuch), numéros d'inventaire 2.12, inv. N° VK 1980/206 et VK 1980/614.

PLINE, *Histoire Naturelle*, xxxv, 15 & 43, c. 77. Cité dans STOICHITA, Victor, *A Short History of the Shadow*, 1997, London, Reaktion Books, p. 11.

PORTRÉ Thomas et DUFF Tom , « Compositing Digital Images », article

de la revue *Computer Graphics*, vol. 18, no. 3, Juillet 1984, pp. 253–259.
Traductions depuis l'anglais par l'auteure.

RADI DESIGNERS, *Solid Revolution Whippet Bench*, banc, 1999, Tokyo,
résine polyester laquée, édition KREO et RADI DESIGNERS.

RÖHLER Walter, *Große Liebe zu kleinen Theatern. Ein Beitrag zur
Kulturgeschichte des Papiertheaters [Grand amour pour le petit théâtre.
Une contribution à l'histoire du théâtre de papier]*, 1963, Hamburg, M. von
Schröder, vol. 5 de la collection « Das Geschenk ».

RZEWNICKI Anna, « Richard Krueger (M.S. 1989) : From Raleigh to
Singapore and Back, He Builds his Career – and Businesses – with
Digital Imaging », article de la section « Alumni Achievers / Computer
Science » du site Internet *North Carolina State University*, juillet 2014. [en
ligne]

SHAPIRO Gary, « With Toy Theaters, Small Is Beautiful » article du
journal *The New York Sun*, 14 juin 2005. [en ligne]

SIEGEL David, *Creating Killer Websites : The Art of Third generation Site
Design*, 1996, Indianapolis, Hayden Books.

SILFER Kyle, « Macromedia Matisse : review of Fauve Matisse 1.2.6 »,
article de la revue *Reign of Toads*, vol. 4, été 1995. Republié sur le site
Southwest Cyberport, 24 octobre 1996. Archivé par Internet Archive le 6
mars 2001. [en ligne]

SONNIÉ-MORET Henri, *Atlas de géographie universelle à l'usage de la
jeunesse : composé de 21 cartes écrites coloriées, et de 4 cartes
muettes ; précédé d'un Précis géographique de toutes les parties du
monde ; avec une instruction sur la manière de s'appliquer à l'étude de la
géographie*, 1834, Paris, Lebigre frères. []

SPEAIGHT George, *Juvenile Drama: The History of the English Toy
Theatre*, 1946, Londres, MacDonald & Company.

TAYLOR Richard, « Chapter 11 - Fractal Expressionism—Where Art
Meets Science » [L'Expressionnisme Fractal – quand l'art rencontre la
science], in CASTI John et Karlqvist, *Art and Complexity*, 2003,
Stamford, JAI Press, pp. 117-144. Traduction depuis l'anglais par
l'auteure.

WEST Kanye, MK12 et CONVERT, *Go!*, clip vidéo de la chanson éponyme de Commons, 2005, 3'44".

WIGGLESWORTH Sarah, *The Lay of the Table* et *The Meal*, série *Increasing disorder in a dining table*, 2002. Dessins reproduits dans WIGGLESWORTH Sarah et TILL Jeremy, « Table manners », in WIGGLESWORTH Sarah et TILL Jeremy, *The Everyday and the Architecture*, 24 juin 1998, Hoboken, John Wiley & Sons, pp. 31-35.

WIGGLESWORTH Sarah et TILL Jeremy, « Table manners », in WIGGLESWORTH Sarah et TILL Jeremy, *The Everyday and the Architecture*, 24 juin 1998, Hoboken, John Wiley & Sons, pp. 31-35.

WIKIPÉDIA, « Adobe Illustrator », Anglais. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « Adobe Inc. », Anglais. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « Adobe Photoshop », Anglais. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « Diorama », Français. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « GIS », Anglais. Consulté le 9 octobre 2011. Cité par MANOVICH Lev, 2013, op. cit., p. 143. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « History of multitrack recording », Anglais. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « Papiertheater », Allemand. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « Pro Tools », Anglais. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « Théâtre de Papier », Français. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « Toy theater », Anglais. [en ligne]

WIKIPÉDIA, « Unity (moteur de jeu) », Français. [en ligne]

ZEMECKIS Robert, *Who Framed Roger Rabbit ? [Qui veut la peau de Roger Rabbit ?]*, 1988, Production Touchstone, Amblin Entertainment, Silver Screen Partners, 103'.

2 / 2 ICONOGRAPHIE

(par ordre d'apparition)

Capture d'écran d'un *Panneau de Calques* dans le logiciel Adobe Photoshop 21.2.4, 2022.

BAZIN Pierre, « La folle histoire de Photoshop racontée par l'un de ses mythiques ingénieurs », interview-vidéo de William Russel pour le média en ligne *Kombini arts*, 17 mars 2020

William Russel, in BAZIN Pierre, « La folle histoire de Photoshop racontée par l'un de ses mythiques ingénieurs », interview-vidéo de William Russel pour le média en ligne *Kombini arts*, 17 mars 2020

Capture d'écran du logiciel Fauve Matisse avec 3 objets superposés avec des transparences variées (dont la hiérarchie est contrôlable depuis la barre de menu supérieure et ses boutons "up" et "down"). Capture de John Hooker vers 2000.

Le Panneau de Calques rend visible la structure des différents éléments qui composent et transforment une image dans Photoshop. Capture d'écran d'un *Panneau de Calques* dans le logiciel Adobe Photoshop 21.2.4, 2022.

Jennifer in Paradise.tif, photographie numérique par John Knoll, 1987, dans l'interface de Photoshop 1.0

NEWMAN Lily Hay, « This is the first image that was ever photoshopped », interview-vidéo de John Knoll pour le média en ligne *Slate*, reproduisant la première "démo" de Photoshop, 16 juin 2014.

Découpage de *Jennifer in Paradise.tif* et différentes hiérarchisations de ses couches.

Représentation des différents niveaux de calques hiérarchisant le montage de *Jennifer in Paradise.tif* dans Photoshop 3.0 par exemple.

Fragment de l'image *Jennifer in Paradise.tif* agrandi jusqu'à y distinguer la grille de pixels qui le constitue.

ADOBE, « About Photoshop layers », capture d'écran de la notice en ligne du *Support d'aide Adobe*, 20 août 2021.

Capture d'écran d'une retouche dans le logiciel Adobe Photoshop 21.2.4, 2022.

Capture d'écran d'une retouche de *Jennifer in Paradise* dans le logiciel Adobe Photoshop 21.2.4, 2022.

Retouche de *Jennifer in Paradise* dans le logiciel Adobe Photoshop 21.2.4, 2022.

Capture d'écran d'une retouche de *Jennifer in Paradise* dans le logiciel Adobe Photoshop 21.2.4, 2022.

Capture d'écran d'une retouche de *Jennifer in Paradise* dans le logiciel Adobe Photoshop 21.2.4, 2022.

Capture d'écran d'un Panneau de Calques dans le logiciel Adobe Illustrator 26.0.1, 2022

Capture d'écran d'un Panneau de Calques dans le logiciel Adobe After Effect 22.5.0, 2022.

Capture d'écran de la table de montage (timeline) avec ses canaux superposés dans le logiciel Final Cut Pro 10.5, 2019.

Capture d'écran des pistes dans le logiciel Pro Tools 2022.6, 2022.

AMPEX AG-440 enregistreur deux et quatre pistes, brochure Amprex vers 1967.

Fenêtre de montage multipiste du logiciel Sound Tools vers 1989.

Exemple de *compositing digital*, compositions d'images virtuelles permettant de mélanger différents médias dans une visualisation unie, notamment en rendant chaque élément dans des canaux séparés comme des calques. Figure extraite de PORTER Thomas et DUFF Tom, « Compositing Digital Images », article de la revue *Computer Graphics*, vol. 18, no. 3, Juillet 1984, pp. 253–259.

Différentes modalités de *compositing digital* : compositions d'images virtuelles permettant de mélanger différents médias dans une visualisation unie en encodant les modalités d'interaction entre les différents médias. Tableau issu de PORTER Thomas et DUFF Tom, « Compositing Digital Images », article de la revue *Computer Graphics*, vol. 18, no. 3, Juillet 1984, pp. 253–259.

Shaun Murray, *Sketch of Tellurian Relics in the River Thames*, London, 2017, encre sur papier calque.

Capture d'écran du tutoriel "6 ways to copy, trace, or transfer any image onto paper", montrant comment utiliser du papier calque pour reproduire des formes, 24 janvier 2014, Mr. Otter Art Studio, Youtube.

Plan de 1920 par Gut Garkau sur papier calque reproduit à la table lumineuse. Image de l'article « Architectural Drawings on Transparent Paper: Modifications of Conservation Treatments » par Hildegard Homburger and Barbara Korbel, 1998, publié en allemand « Architekturzeichnungen auf Transparentpapier » *Restauro* 7 (1998): 462-467. [en ligne]

Hospital Gaffre Guinle Rio de Janeiro, plans de Hugo Häring vers 1920 sur papier calque. Image de l'article « Architectural Drawings on Transparent Paper: Modifications of Conservation Treatments » par Hildegard Homburger and Barbara Korbel, 1998, publié en allemand « Architekturzeichnungen auf Transparentpapier » *Restauro* 7 (1998): 462-467. [en ligne]

Blueprint, littéralement « impression en bleu », procédé d'imprimerie par cyanotypie ou diazographie qui permet d'obtenir des copies de plans dessinés sur papier calque grâce à du papier photosensible. Archive de Facilities & Services, UIUC, University of Illinois Board of Trustees.

Capture d'écran du Panneau de Calques du logiciel de CAD pour l'architecture Archicad 24 par Graphisoft, 2022.

Plans d'archives sur calque conservés au Het Nieuwe Instituut.
G. Hotl Helpman Roman Catholic Hospital in Groningen, 1954-1960,
collection Het Nieuwe Instituut.

Superposition de différents itinéraires possibles sur calque. Junya Ishigami, études pour *Kanagawa Institute of Technology - KAiT Workshop*, 2009, dessin sur papier calque.

WIGGLESWORTH Sarah, *The Lay of the Table* et *The Meal*, série *Increasing disorder in a dining table*, 2002.

GRENN John Kilby, *Zinc Plate for Green's Victoria 1d Stage Front*, 1812, Londres, édité par H. Burtenshaw & Benjamin Pollock Ltd's 1946 Regency Proscenium complete with cut-down 1834 Orchestra.

Ensemble de personnages et décors pour théâtre de papier, publié par Méricant dans la revue "Mon théâtre", 1905, incluant 50 personnages et 14 scènes différentes. Vendus par Antiques de Laval en 2022.

Imagerie pellerin. Proscenium, *Théâtre français* France, 1866, facsimile, collection of Eric G. Bernard.

Décors restaurés du Théâtre Impérial du Château de Fontainebleau, 2014
[c.1857], Théâtre Cheikh Khalifa bin Zayed Al Nahyan, Fontainebleau (©
S.Lloyd et E.Bauchard)

Diorama of an Italianate Villa and Garden, c.1730-56, publié par Martin
Engelbrecht, New York, The Metropolitan Museum of Art, Department of
Drawings and Prints.

Gravure extraite de l'ouvrage: *Les Merveilles de la photographie* de
Gaston Tissandier, Paris 1874. Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque
nationale de France

Un tableau de Jackson Pollock au milieu d'images naturelles, figure de
TAYLOR Richard, « Chapter 11 - Fractal Expressionism—Where Art Meets
Science » [L'Expressionnisme Fractal – quand l'art rencontre la science],
in CASTI John et Karlqvist, *Art and Complexity*, 2003, Stamford, JAI
Press, p. 152.

Capture d'écran du logiciel Adobe Illustrator 5.5 en 1993, par the Unix
Files.

Capture d'écran du logiciel COSA After Effects version 1.0 en 1993.

Capture d'écran d'un Panneau de Calques dans le logiciel Adobe
Photoshop 1.0, 1994.

Capture d'écran de l'application mobile Google Maps en 2022.

Capture d'écran des icônes "Calque" de l'application mobile Google
Maps en 2022, et du logiciel Adobe Photoshop 21.2.4, 2022.

Walt Disney and his artists storyboarding, vers 1930.

4 couches de celluloïds + fond peint pour la production du dessin animé
Dr. Slump en 1980.

Séquence de cellulos de la série animée *Cobra*, 1983, produit par Tokyo
Movie Shinsha.

BASS Saul, séquence de titre de HITCHCOCK Alfred, *Vertigo* [Sueurs
froides], 1958, production Paramount Pictures et Alfred J. Hitchcock
Productions, Inc., 1"57".

BASS Saul, séquence de titre de HITCHCOCK Alfred, *Vertigo* [Sueurs
froides], 1958, production Paramount Pictures et Alfred J. Hitchcock
Productions, Inc., 1"57".

Clip *Take on me* du groupe A-ha, en 1986 ; *Qui veut la peau de Roger Rabbit ?* de Robert Zemeckis en 1988 ; Clip de *Go!* de Common, par Kanye West, MK12 and Convert, 2005.

Clip *Go!* de Common, par Kanye West, MK12 and Convert, 2005.

Capture d'écran du logiciel ArcGIS 3D Analyst 9 extension, modélisation de DigitalGlobe and Clark County, Nevada, 2003.

DUCHAMP Marcel, *Étant donnés : 1° la chute d'eau 2° le gaz d'éclairage...*, 1946-1966 [rendue publique en 1969], installation mixte, 153 × 111 × 300 cm, Philadelphie, Philadelphia Museum of Art.

BAQUIÉ Richard, *Sans titre*, « 1 la chute d'eau, 2 le gaz d'éclairage... », 1991, installation mixte, Lyon, Collection MAC Lyon.

Image du *Manuel d'instructions pour le montage d'Etant donnés*, par Marcel Duchamp, 1966.

Radi Designers, *Whippet Bench*, 1998, vue dans l'exposition *Les constructeurs éclectiques I* au CRAC OCCITANIE, mai 2008 - au mur : Philippe Durand, Projet Offshore (Container)

Capture d'écran du logiciel Unity 2022.1.13 , 2022.