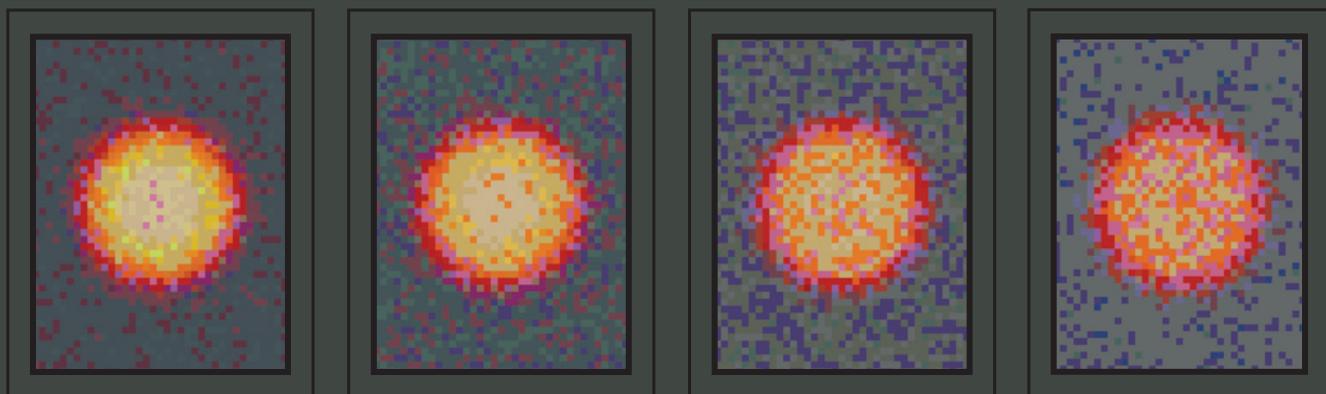
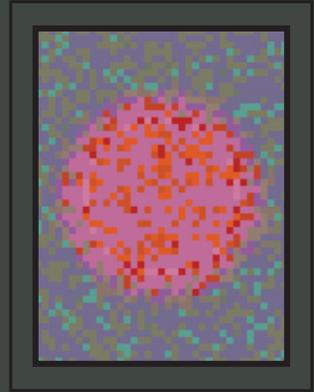
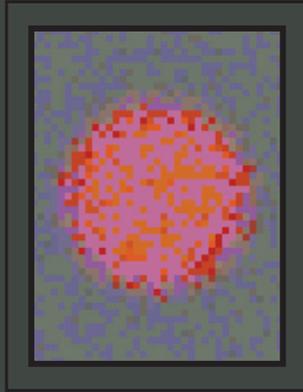
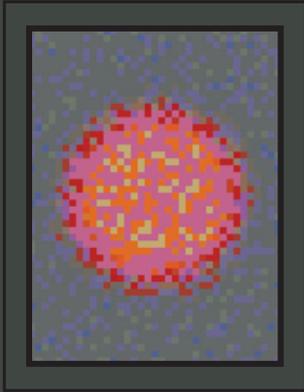

ADRIEN LUCCA

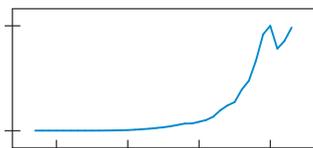
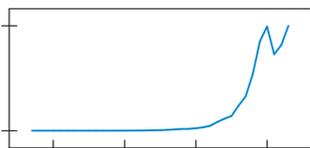
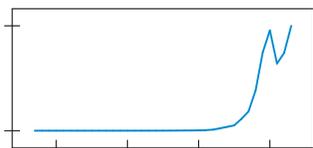
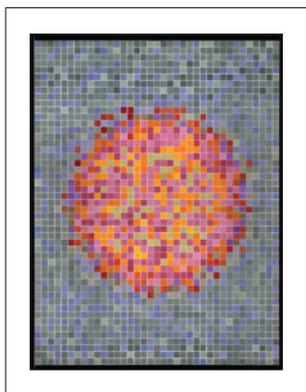
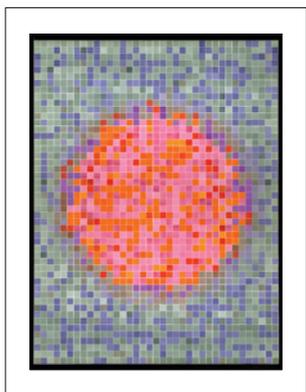
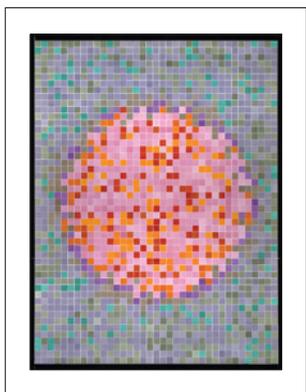


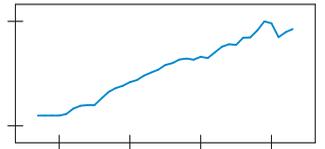
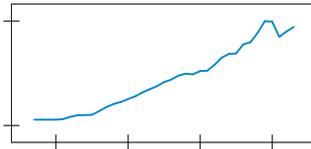
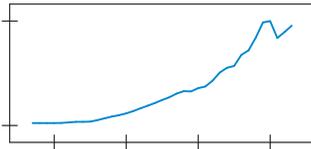
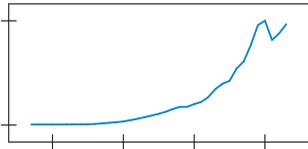
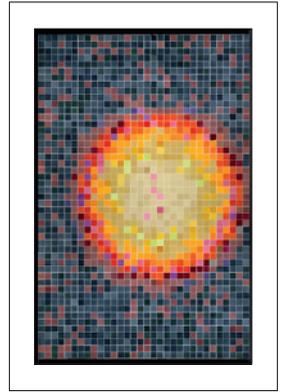
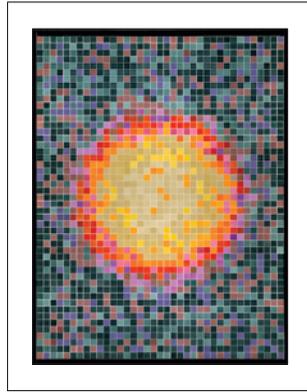
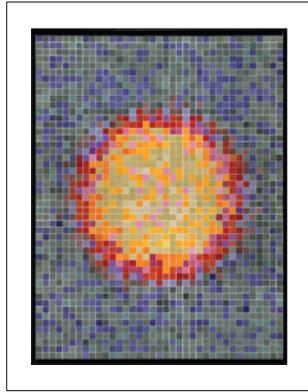
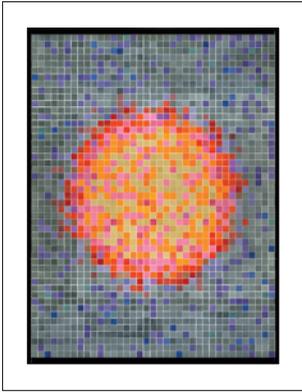
SOLEIL DE MINUIT BRUXELLES MONTREAL



Le 21 juin 2015, premier jour de l'été et jour le plus long de l'année, le soleil se levait à Bruxelles. Au même moment, à Montréal, il était presque minuit. À l'aide d'un spectrophotomètre, l'artiste Adrien Lucca a enregistré le spectre lumineux de ces premiers rayons de l'été bruxellois. Utilisant des verres colorés et un éclairage à diodes électroluminescentes, il a conçu une série de quatorze vitraux reproduisant les couleurs intenses de ces lumières naturelles. Des outils informatiques et physiques lui ont permis de choisir les combinaisons de verres colorés.

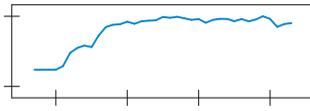
Fruit d'une collaboration de l'artiste avec des maîtres verriers belges et des fabricants de verre allemands, l'éclat virtuel du Soleil de minuit, démultiplié en quatorze étapes, symbolise l'amitié entre les villes de Bruxelles et de Montréal, la mobilité, ainsi que la permanence de la relation entre l'intelligence du sensible et celle du savoir à l'œuvre dans toute création artistique.





←
Photographies des quatorze
panneaux de verre de *Soleil
de minuit*, accompagnées des
spectres lumineux du lever
solaire bruxellois du 21 juin 2015.

Soleil de minuit—Adrien Lucca
Bruxelles—Montréal





À la fois proches et lointaines, Bruxelles et Montréal font partie du réseau des métropoles mondiales confrontées aux grands défis urbains du XXI^e siècle. Cosmopolites et au rayonnement international, nos villes partagent une longue tradition culturelle qui se réaffirme aujourd'hui par la réalisation de ce projet d'échange d'œuvre d'art entre les métros bruxellois et montréalais.

Initié pour honorer les 50 ans du métro de Montréal et les 40 ans du métro de Bruxelles, cet échange coïncide avec les festivités du 375^e anniversaire de la Ville de Montréal, célébration qui commémore l'histoire humaine de la construction de la ville nouvelle en Amérique.

En évoquant le solstice d'été, où le soleil se lève à Bruxelles tandis qu'il est minuit à Montréal, l'œuvre réalisée par l'artiste bruxellois Adrien Lucca s'adresse aux utilisateurs du métro montréalais en leur apportant la « lumière » d'un autre continent.

Cette lumière du soleil qui unit admirablement les deux villes sera couronnée par la prochaine inauguration de l'œuvre d'art de l'artiste montréalais Patrick Bernatchez dans la station Trône à Bruxelles.

En admirant ces deux œuvres originales et universelles, nous espérons non seulement poursuivre cette dynamique d'échange qui unit le Québec et la Belgique, mais aussi développer, renforcer et approfondir pour l'avenir nos liens culturels.

Pascal Smet,
Ministre de la Mobilité et des Travaux publics en Région de Bruxelles-Capitale

Brussel en Montreal maken deel uit van een netwerk van metropolen die geconfronteerd worden met de grootstedelijke uitdagingen van de 21^e eeuw. Als kosmopolitische steden met internationale uitstraling, houden deze steden er een lange gemeenschappelijke culturele traditie op na. Deze traditie wordt vandaag nog eens bevestigd met de realisatie van dit project, waarin kunstwerken worden uitgewisseld tussen de Brusselse metro en deze van Montreal.

Dit project ontstond ter gelegenheid van de 50ste verjaardag van de metro van Montreal en de 40ste verjaardag van de Brusselse metro en valt samen met de feestelijkheden ter gelegenheid van de 375ste verjaardag van de Stad Montreal.

De Brusselse kunstenaar Adrien Lucca maakte een werk waarbij de zonnewende centraal staat. De zon komt op in Brussel terwijl het middernacht is in Montreal. De kunstenaar richt zich tot de gebruikers van de metro in Montreal door hen te laten genieten van "warmte en licht" afkomstig uit een ander continent.

In het Brusselse metrostation Troon wordt een werk geplaatst van de Montreaalse kunstenaar Patrick Bernatchez. In zijn werk staat het zonlicht centraal dat de twee steden met elkaar verbindt.

Deze twee originele en universele werken zetten niet alleen de bestaande sterke banden tussen Quebec en België in de verf, ze drukken ook de hoop uit om de culturele banden in de toekomst verder te ontwikkelen, te verstevigen en te verdiepen.

Pascal Smet, Minister voor Mobiliteit en Openbare Werken
van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering



L'enjeu de l'art public dans les stations de métro s'inscrit dans la continuité de l'urbain, comme l'expression d'une communauté à un moment donné. Bénéficiant d'un espace souterrain privilégié, les diverses techniques artistiques ont su s'exprimer et attirer le regard des voyageurs à travers l'histoire des métros de Montréal et de Bruxelles.

Touchant aux Arts et à l'esthétique de la ville, la volonté fut, à travers ce projet d'échange d'œuvres d'art, de renforcer les relations entre les montréalais et les bruxellois. En abordant le thème « Ici et ailleurs », les deux artistes originaires des deux villes respectives avaient reçu pour mission de traverser l'Atlantique et de créer leurs œuvres dans des milieux qui leur étaient étrangers. La transposition d'un espace à l'autre a trouvé son sens dans des créations artistiques dont le savoir-faire repousse les limites de l'imagination.

Ce projet s'inscrit symboliquement dans un Accord d'échange Culturel entre le Gouvernement du Québec et la Région de Bruxelles-Capitale, dont les réalisations favorisent la connaissance mutuelle de leurs réalités non seulement culturelles, mais aussi des expériences de deux réseaux de métro, à savoir Montréal et Bruxelles.

Je souhaite vivement que cette collaboration artistique entre Bruxelles Mobilité et la Société de transport de Montréal se poursuive et qu'elle s'étende à d'autres domaines dont celui notamment de la mobilité tant réelle qu'imaginaire.

Jean-Paul Gailly, Directeur général de Bruxelles Mobilité



Caractérisées par leur identité propre, les stations de métro de Bruxelles et de Montréal partagent des valeurs communes. À l'image de celles du métro de Montréal, les stations bruxelloises sont spacieuses, dotées de vues dégagées et d'espaces qui « respirent ». Toutes deux intègrent de nombreuses œuvres d'art réalisées par des artistes mondialement reconnus.

Cette vision partagée a amené la STM à initier un projet d'échange artistique entre les métros de Montréal et de Bruxelles, à l'occasion de leurs anniversaires respectifs : les 50 ans du métro de Montréal et les 40 ans du métro de Bruxelles.

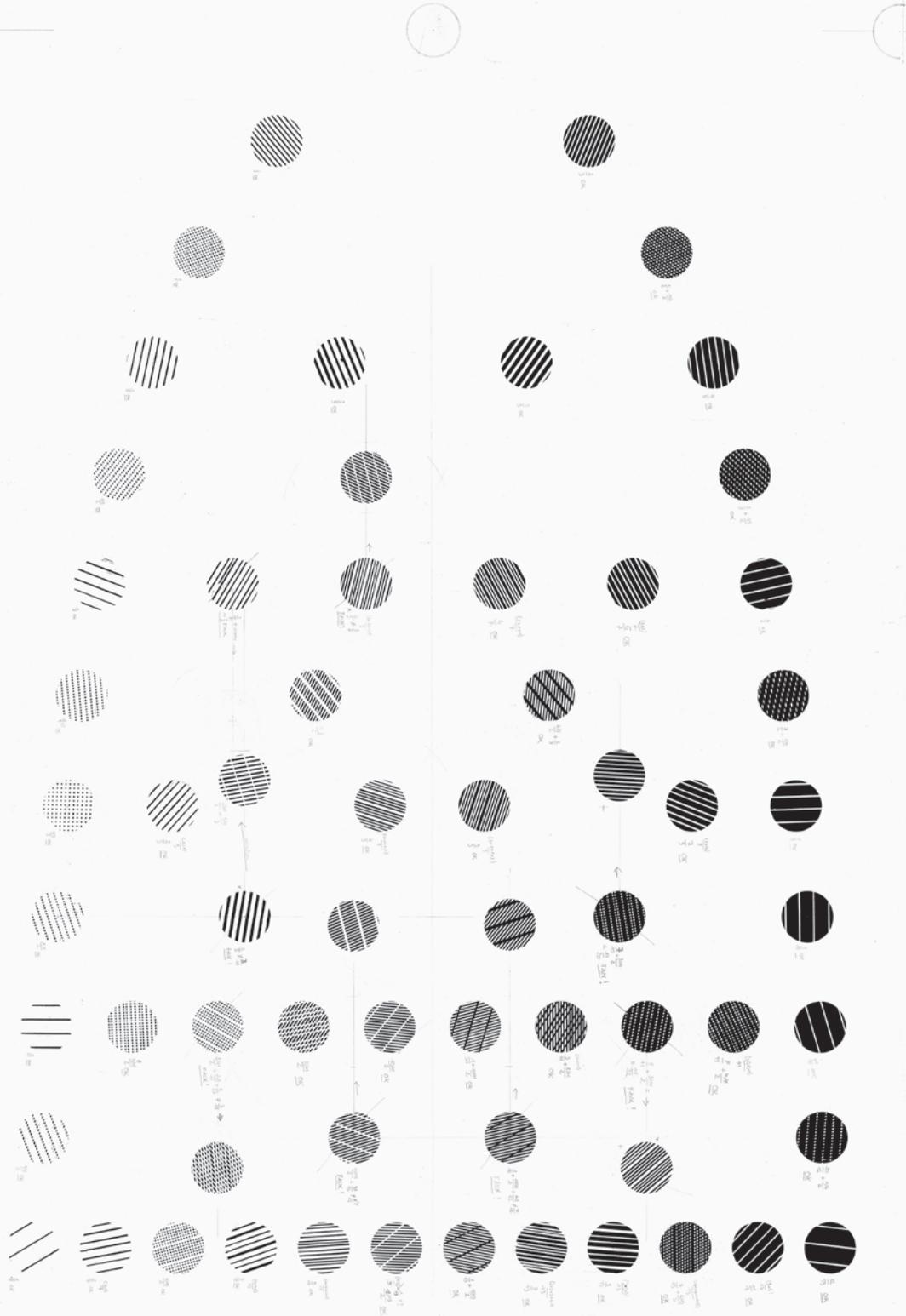
À la suite d'un processus de sélection commun, l'artiste Adrien Lucca a été désigné pour réaliser une œuvre d'art à la station Place-d'Armes à Montréal. Il s'agit d'une station ancrée au cœur du Vieux Montréal, dans le Palais des Congrès et caractérisée par le passage d'une population extrêmement diversifiée. Concevoir cette œuvre dans l'espace de la station n'était pas des plus évident. Pour que son travail aboutisse, l'artiste a dû faire face à de rudes épreuves, tant au niveau des connaissances techniques que fonctionnelles et financières, ce qu'il a su maîtriser avec brio. Finalement, son œuvre remarquable amène, avec six heures d'avance, le soleil estival de Bruxelles à Montréal comme symbole d'amitié entre les deux villes.

Le fruit de cet échange, qui enrichit nos collections artistiques respectives sera couronné par l'installation de l'œuvre de l'artiste montréalais Patrick Bernatchez à la station Trône de Bruxelles, à proximité du Palais Royal.

Je suis très heureux que ce projet d'échange ait permis de renforcer les liens historiques et culturels qui unissent nos deux réseaux de métro respectifs.

Ir. Luc Bioul, Directeur de la Direction Infrastructure
des Transports Publics de Bruxelles Mobilité

Avant-propos par Pascal Smet	3
Avant-propos par Jean-Paul Gailly	5
Avant-propos par Luc Bioul	7
Table des matières	9
Préface par Michel Baudson	11
Introduction — Contre la méthode	15
Essai : Soleil de minuit, 2015-2017	19
Soleil de minuit	23
Algorithme, modèle, mesures de couleur	24
Les lisières et les franges lumineuses de Goethe	29
Le verre antique soufflé	44
La production manuelle à l'atelier	55
Qu'est-ce qu'un algorithme réaliste ?	59
Sources	75
Discussion avec Olivier Gevert, Rita, Bernard et Colin Debongnie	77
Biographie	81
Vertaling in Nederlands	83
Translation in English	89
Remerciements et colophon	94



Préface

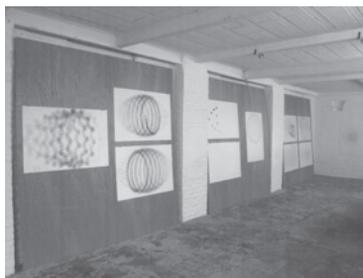
Ma première rencontre avec Adrien Lucca eut lieu non loin de Bruxelles, fin 2009, à l'occasion de la visite d'une exposition des travaux d'artistes fraîchement diplômés du « Master en Arts Visuels et de l'Espace » de l'ERG¹.

①

ERG – École de Recherche Graphique, Bruxelles

②

Carine Bienfait, directrice de Jeunesse et Arts plastiques, asbl (JAP), Bruxelles



Exposition Solstice, Netwerk, Alost, 2009

③

Ces deux éditions imprimées par Adrien Lucca sur son imprimante jet d'encre à 8, puis à 10 couleurs.

La découverte de son œuvre, en compagnie de Carine Bienfait², nous interpella aussitôt non seulement par la pertinence de son propos, à la fois artistique et empreint de connaissances scientifiques et mathématiques, mais plus encore par l'impression immédiatement évidente que nous étions confrontés à une œuvre pleinement accomplie, maîtrisée dans sa démarche créatrice et réellement originale. La discussion qui s'ensuivit nous permit d'aborder avec lui les questions qui l'intéressaient et motivaient ses projets en cours et futurs.

Il étudiait alors les rapports entre l'ombre et la lumière ainsi que les variations de gris, de la blancheur éclatante au noir absolu, dont il rendait ses impressions visuelles par un travail précisément assidu de tracés à l'encre de chine sur papier de lignes parallèles, calculées mathématiquement.

La longue suite de grands dessins accrochés en ligne continue sur la cimaise ne recherchait pas la facilité de la séduction. Elle montrait par delà le temps de leur mise en œuvre, son aptitude créatrice fondée sur la recherche préparatoire lui permettant d'ouvrir des perspectives ou des perceptions visuelles nouvelles, nourries par le goût du risque autant que par une culture historique et théorique étendue.

Nos rencontres et découvertes ultérieures de ses travaux menés entre autres à la *Jan van Eyck Academie* de Maastricht, où il approfondissait ses études des effets de la lumière naturelle et artificielle, incita Carine Bienfait à lui proposer de réaliser un livre d'artiste pour les Éditions JAP, imprimé à la fin décembre 2010: *Prototype de Transformateur de Lumière*. D'autres éditions suivirent, dont en 2015, toujours aux Éditions JAP, *Maquette, Spectre Paramétrique version Alpha* et *Maquette, Album Source version Alpha*³. Il y développa ses recherches sur les variations concomitantes de lumières et de couleurs, sous formes mathématiques et colorimétriques, au moyen d'une imprimante, d'algorithmes et de mesures au spectrophotomètre, y définissant une *gamme de 1728 couleurs* et la *Tache de lumière* qui lui servira de point de départ formel pour les vitraux de *Soleil de minuit*.

Passant de l'ombre à la lumière, du pigment très noir au blanc par le biais des variations de la palette des gris puis à l'ensemble du spectre des couleurs de la matière et des lumières naturelles ou artificielles, les investigations d'Adrien Lucca n'ont cessé de s'affirmer mais aussi de se diversifier. De l'utilisation du papier, de la règle et du crayon ou de l'encre de Chine, jusqu'à l'impression numérique, pour expérimenter et approfondir ensuite l'utilisation du vitrail et des verres soufflés, il aboutit entre autres projets à la réalisation du monumental *Soleil de minuit* pour le métro de Montréal.

S'il a défini lui-même ses recherches en termes d'évidences simples au premier abord: « Je travaille avec de la lumière et de la couleur, ce sont à la fois mes matériaux et mes collaborateurs » ou encore: « Les mathématiques sont au centre de ma pratique d'atelier », celles-ci n'ont cessé de « faire œuvre », d'aboutir à un résultat plastique exprimant la « beauté » à propos de laquelle il cite Agnes Martin: *La beauté est une prise de conscience. C'est une réponse mentale et émotionnelle que nous donnons*. La beauté pour lui est un « critère permanent [...] j'avais une vision de ce à quoi je voulais arriver, j'ai choisi mes matériaux pour diverses raisons esthétiques, techniques, de conservation dans le temps et j'ai fait de mon mieux pour que tout s'assemble le plus parfaitement possible. La beauté se manifeste quand du précipité de toutes ces visions, de l'enchaînement des idées, etc. – émerge finalement un reflet de mon esprit et de mon travail dans lequel, j'espère, je disparaïs ».

Ci-contre:

Étude, gamme harmonique de gris optiques, 2009

Crayon, encre de chine et encre à base d'eau sur papier Steinbach, 73 × 110 cm.

Une fois ce résultat acquis, selon nous heureusement bien éloigné des fondements de l'art pour l'art ou aujourd'hui de la recherche pour la recherche, il lui faut «montrer» afin de rendre «visible, lisible, appréciable»⁴.

L'utilisation du mot «lisible» est loin d'être fortuite. Sa pratique artistique est autant nourrie par ses écrits que par ses algorithmes. Cette importance de l'écrit comme support et du travail préparatoire et de l'œuvre aboutie s'est affirmée dès ses premiers travaux. Citons ici le livret *Essai et documents* contenu dans le boîtier de *Prototype de Transformateur de Lumière*, ou le feuillet précisément descriptif accompagnant les impressions en couleur de *Maquette, Spectre Paramétrique version Alpha*. De même pour son livre d'artiste *Mémoire d'atelier*, édité cette année en relation étroite avec la préparation et la production de l'œuvre de Montréal. La mise en page du premier texte *Soleil de minuit, 2015-2017*, dont l'essai du présent volume est une adaptation, y présente parallèlement à la succession des différents chapitres du texte, des gloses et des notes explicatives mises en étroite relation visuelle avec lui. Il en est de même pour le soin apporté à la succession des illustrations. L'ensemble propose en quelque sorte une lecture «dédoublée» où pensée écrite et pensée visuelle forment un tout homogène.

Cette conjonction homogène est évoquée puis confirmée par Adrien Lucca dans son avant-propos à son *Mémoire d'atelier*. Évoquée d'abord par son choix de l'ouvrir par un extrait du discours prononcé par le physicien Feynman à Oslo à l'occasion de sa réception du Prix Nobel en 1965 : [...] *nous avons l'habitude de présenter un travail aussi bien fini que possible, d'effacer toutes nos traces derrière nous, d'oublier les impasses, de ne jamais décrire les idées fausses de départ, et ainsi de suite. De sorte qu'il n'existe aucune publication où l'on puisse raconter, de façon sérieuse, le travail tel qu'on l'a vraiment fait* [...], confirmée ensuite dans la conclusion de ce même avant-propos où il rappelle sa volonté de «ne pas cesser de construire, échanger et publier mes idées et mes résultats sous une forme qui ne soit pas celle d'un catalogue [...]» mais bien celle d'un «essai» où le processus créateur apparaît autant «montré» dans la durée de sa création que pensé.

Essai qui doit également montrer le vécu de «la difficulté d'appivoiser la lumière», le commenter et en présenter l'apparat critique afin de mieux rendre visible l'œuvre aboutie, tels les vitraux de *Soleil de minuit*. Ceux-ci en effet forment un récit essentiellement visuel, enfin libéré de sa mise en œuvre, de la pratique «à la croisée de la peinture, des sciences, de l'informatique» et des matériaux, qui fut nécessaire pour apprivoiser les techniques du vitrail. Ils révèlent l'évidence de la beauté de sa présence en quatorze «stations», quatorze moments du lever de l'astre formant un tout linéaire.

Le choix d'aborder les techniques du vitrail et la mise en lumière des couleurs du soleil levant ne fut pas sans embûches ni difficultés de production et de réalisation mais il renforça sans aucun doute l'artiste dans sa puissance créatrice et sa volonté d'actualisation d'une pratique millénaire. L'un des plus anciens vitraux figuratifs subsistant, le *Christ de Wissembourg*, datant de 1060, conservé au Musée de l'Œuvre Notre-Dame à Strasbourg, est quasi monochrome, les ajouts de couleur étant postérieurs. Les tonalités de la face vont du noir au gris-vert. Les plus anciens vitraux conservés sur leur lieu propre sont ceux de la cathédrale d'Augsbourg en Bavière, datant d'environ 1065. Leurs couleurs sont vives, leur éclat lumineux. Cette incise historique, telle une glose sous-jacente, nous rappelle la suite accélérée des phases créatrices de ses études de lumières et de gris passant de la diversité de leur continuité à celle de la constante amplification des couleurs. Il en développe l'actualisation de leurs connaissances et les recherches de lumière qu'elles induisent dans le cours qu'il enseigne depuis 2012 à l'École nationale supérieure des Arts visuels de La Cambre à Bruxelles, ou dans ses conférences publiques, en Europe ou au Canada. Mais indépendamment de sa volonté de mettre en correspondance ses ambitions scientifiques, les découvertes scientifiques les plus récentes et leurs possibilités technologiques permettant de développer de nouvelles références de valeurs

[4]

C.f. : le texte de l'avant-propos et de l'introduction rédigé par l'auteur à son livre d'artiste : *Mémoire d'atelier*, 2017



Christ de Wissembourg, 1060, Musée de l'Œuvre Notre-Dame à Strasbourg



Cathédrale d'Augsbourg en Bavière, environ 1065

de couleurs ou d'utiliser de nouveaux types de lumière dont les DEL, c'est bien la dimension artistique qui prédomine dans toutes ses œuvres, portant un regard neuf sur le monde actuel et ses possibles perceptions.

Ainsi, à Montréal, dans une station de métro centrale de la ville, l'éclat virtuel du *Soleil de minuit*, du 21 juin à 00h01, rend compte de son lever à Bruxelles, au même moment, sur un autre fuseau horaire. Éclat démultiplié dont le transfert de lumière et de couleurs émanant des quatorze grands vitraux symbolise la permanence de la relation entre l'intelligence du sensible et celle du savoir. Les mathématiques, les algorithmes, les processus informatiques furent à nouveau les « collaborateurs » d'Adrien Lucca, indispensables pour expérimenter, enrichir ou amplifier les différentes directions de son art. Mais lui seul reste responsable de la beauté de celui-ci. C'est dans ce sens qu'il est l'auteur d'un œuvre nouvelle, comme il y a un siècle, quelques artistes, suivant d'autres voies mais avec des ambitions comparables⁵, ont renouvelé le langage plastique de leur temps en s'inspirant des correspondances possibles entre couleurs, formes et musique. L'enjeu du projet contenait une grande part de risques qu'il assumait et mena à leur terme avec les efficaces collaborations des maîtres verriers de Wallonie et d'Allemagne⁶ qui lui ont permis sa finalisation. Mis en place à Montréal, le résultat devrait en être d'autant plus éblouissant.

⑤ Citons entre autres Kupka, Kandinsky, Klee, Picabia

⑥ Vitraux d'art Debonnie, Chastre, Belgique / Glasshütte Lamberts, Waldsassen, Allemagne

Représentations graphiques du « diagramme de chromaticité » de la Commission Internationale de l'Éclairage (CIE), au sein duquel toutes les couleurs peuvent être représentées. Double page extraite du *Que sais-je ?* intitulé *Le secret des couleurs* (1948), écrit par Marcel Boll (1886-1971) et Jean Dourgnon (1901-1985)

Michel Baudson, a.i.c.a. – icom
Avril 2017

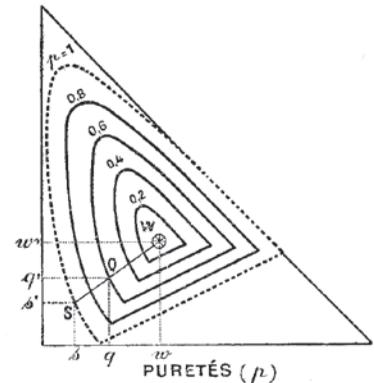
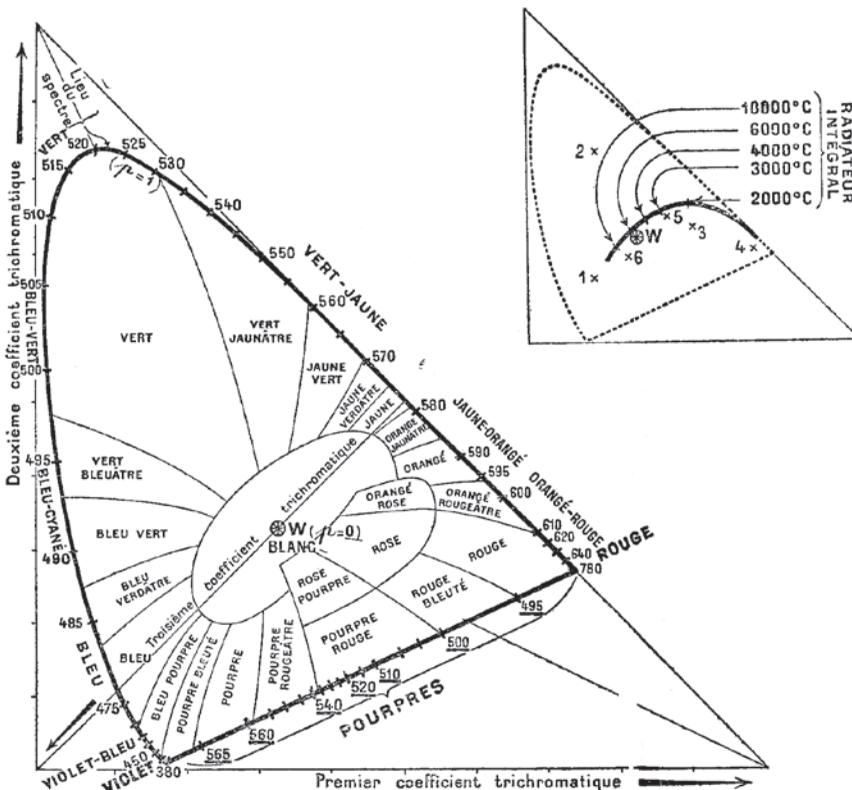


Fig. 42. — Le triangle des couleurs (1937). Lieu du spectre (avec longueurs d'onde en millierons). Zones de couleurs d'après Kenneth L. Kelly (1943).

Fig. 43. — Luminescence : lampes fluorescentes à basse tension (1 bleue ; 2 verte ; 3 rose ; 4 rouge ; 5 blanche ; 6 lumière du jour). Incandescence : lieu du radiateur intégral ; le point correspondant au filament de tungstène (de température de couleur 2.575°C) est le symétrique de 5 par rapport à la courbe en trait gras.

Fig. 44. — Courbes d'égale pureté (d'excitation). Le lieu du spectre ($p = 1$) est tracé en ponctué.

Introduction – Contre la méthodeⁱ

[...] nous avons l'habitude de présenter un travail aussi bien fini que possible, d'effacer toutes nos traces derrière nous, d'oublier les impasses, de ne jamais décrire les idées fausses de départ, et ainsi de suite. De sorte qu'il n'existe aucune publication où l'on puisse raconter, de façon sérieuse, le travail tel qu'on l'a vraiment fait [...]¹

1—(Feynman, 1980)

Cette phrase, qui a été prononcée par un physicien à Oslo en 1965, résume assez bien mon intention. Rien n'est en effet plus naturel que de réécrire « au propre » l'histoire d'une œuvre d'art avant de la présenter dans un catalogue. Ce processus attribue à l'œuvre une fiction de genèse où tout ce qui n'est pas essentiel à sa présentation s'efface au profit d'un récit fabriqué pour la mettre en valeur. Il n'est peut-être pas possible de s'affranchir complètement de l'autocensure et de la légende, mais raconter *autrement* le travail que l'on a fait, de façon sérieuse? Oui, sans doute, c'est possible. Mais dans quel but?

Soleil de minuit est une œuvre d'art expérimentale faite de lumière artificielle et de verre coloré, qui existe grâce à une combinaison d'éléments issus d'horizons différents: la lumière naturelle de Bruxelles, la colorimétrie, l'informatique, le savoir-faire d'artisans verriers allemands et belges. La réalisation de cette œuvre a profondément transformé ma manière de travailler. Aux aspects visuels, techniques et scientifiques qui préexistaient se sont superposées des dimensions sociales, narratives et symboliques nouvelles, aussi inattendues que bienvenues.

Sous la forme d'un essai, j'ai voulu raconter l'histoire de la conception et de la création des quatorze panneaux de verre qui ont été fabriqués en Belgique avant d'être expédiés à Montréal puis installés à la station Place-d'Armes. Ce récit me permet de mettre en lumière quelles étaient mes intentions conscientes et de révéler les liens qui existent entre ce travail et un ensemble de références qui guident le développement de ma pratique d'artiste depuis plusieurs années. C'est aussi l'occasion de faire part aux lecteurs des difficultés rencontrées, des innovations techniques et du plaisir éprouvé au travail avec le matériau extraordinaire qu'est le verre soufflé pour vitrail. Cette présentation est enfin un hommage à toutes les personnes qui me sont venues en aide, des deux côtés de l'Atlantique pendant presque deux ans, pour mener à bien ce projet ambitieux.

Je travaille avec de la lumière et de la couleur: ce sont à la fois mes matériaux et mes collaborateurs. J'invente des techniques en piochant dans des méthodes existantes et dans d'autres métiers contemporains et anciens pour répondre aux besoins qui surgissent au cours de mes activités. Parmi les outils dans lesquels je pioche, il y a des techniques et des matériaux artistiques, il y a des éléments qui me viennent du monde industriel, il y a des instruments, des méthodes et des idées scientifiques. Les mathématiques sont au centre de ma pratique d'atelier. Cela ne fait pour moi aucune différence car une équation, un algorithme, une colle, un pinceau, un pot de pigment, un spectrophotomètre ou une balance de précision sont tous des outils que j'utilise de manière opportuniste dans un but visuelⁱ, comme un physicien les utiliserait pour construire une expérience dans le but de tester sa théorie:

En physique vous devez comprendre le lien entre les mots et le monde réel. Ce que vous avez obtenu [à l'aide de modèles mathématiques, N. d. a.], vous devez à la fin le traduire en français, en réel, en appareils de cuivre et de verre avec lesquels vous allez faire les expériences. Ce n'est que comme ça que vous pourrez vérifier vos

□

Paul Feyerabend décrit bien le processus qui mène jusqu'à l'achèvement d'une œuvre d'art ou d'un travail de recherche lorsqu'il écrit, en 1975:

On admet souvent qu'une compréhension claire et distincte d'idées nouvelles précède, et doit précéder, leur formulation et leur expression [...] D'abord nous aurions une idée ou un problème, ensuite, nous agirions, c'est-à-dire que nous parlerions ou construirions, ou détruirions. Cependant, ce n'est certainement pas ainsi que se développent les enfants. Ils font usage de mots, ils les combinent, ils jouent avec eux jusqu'au moment où ils en saisissent le sens qui jusqu'alors leur avait échappé. Et l'activité ludique initiale est une condition essentielle de l'acte final de compréhension. Il n'y a pas de raison que ce mécanisme cesse de fonctionner chez les adultes. [...]

La création d'une chose, et la création, doublée d'une parfaite compréhension, de l'idée correcte de la chose, font très souvent partie d'un processus indivisible et ne peuvent être séparés sans en provoquer le blocage. Le processus lui-même n'est pas guidé par un programme bien défini, et ne peut pas l'être [...] Il est plutôt guidé par une impulsion vague, par une «passion» (Kierkegaard).

(Feyerabend, 1988)

résultats. Et ce problème n'est pas du tout un problème mathématique².

J'aimerais que ce mélange de disciplines soit le levier par lequel mon activité se démarque. J'ai développé une passion pour la combinaison d'idées et de techniques venues d'horizons différents de telle sorte qu'émergent de nouvelles formes uniques qui semblent comme avoir été faites pour existerⁱⁱ et qui entrent en résonance avec l'histoire de l'art. J'ai parfois défini mon but comme la réconciliation de domaines séparés et de styles différents – par exemple des concepts venant de la l'atomisme avec du dessin ou de la peinture, ou encore une forme de minimalisme avec des problématiques impressionnistes. Je me conduis comme si je pouvais encore tirer quelque chose de ces anciennes idées, des formes d'art et des interprétations du monde qu'elles ont servi à construire.

J'aime l'histoire des sciences physiques et des mathématiquesⁱⁱⁱ mais je ne suis pas scientifique de profession ni de formation. J'ai écouté beaucoup de musique du XX^e siècle^{iv} mais sans l'étudier à la manière d'un musicien. L'esprit ainsi formé, je vois souvent des correspondances entre les sciences, la musique et l'art visuel. Dans mon domaine on met des choses sous une forme qui permet de les montrer : de les rendre visibles, lisibles, appréciables. Un scientifique teste des théories, un musicien joue pour une audience, moi il faut que je montre^v.

Dans une formule provocante et profonde, Agnes Martin écrit un jour :

Toute œuvre d'art est à propos de beauté ; tout travail positif la représente et la célèbre, tout art négatif témoigne du manque de beauté dans nos vies. La beauté est une prise de conscience. C'est une réponse mentale et émotionnelle que nous donnons^{vi}.

Et dans un sens, la beauté est un critère permanent : une idée a une beauté, une technique aussi, les matériaux peuvent être les plus beaux possible, etc. On apprend ce qui est beau des gens dont c'est la spécialité : les chimistes savent de par leur métier quels sont les plus beaux pigments, les verriers les verres les plus réussis. Rien n'empêche évidemment quiconque de s'élever contre ces jugements de valeur, surtout s'ils se parent des allures de la Vérité. Mais au moins, toutes ces personnes la jugent depuis le point de vue de leur activité.

Une œuvre comme *Soleil de minuit* émerge lentement d'un ensemble composite d'éléments assemblés : j'avais une vision de ce à quoi je voulais arriver, j'ai choisi mes matériaux pour diverses raisons esthétiques, techniques, de conservation dans le temps et j'ai fait de mon mieux pour que tout s'assemble le plus parfaitement possible. La beauté se manifeste quand du précipité de toutes ces visions, de l'enchaînement des idées, etc. – émerge finalement un reflet de mon esprit et de mon travail dans lequel, j'espère, je disparaissais. Cette beauté-ci me rend heureux.

Depuis plusieurs années je m'intéresse à la couleur et je développe des outils et des méthodes pour l'utiliser d'une manière qui, je l'espère, rend justice à la complexité de son étude^{vii}. La beauté de la couleur est autant dans sa simplicité apparente que dans la difficulté de l'approprier. Si j'ai développé une pratique à la croisée de la peinture, des sciences et de l'informatique, c'est sans aucun doute parce que ce sujet s'y prête particulièrement bien. Je cherche ainsi à construire un langage visuel avec un minimum de règles prédéfinies, qui soit dans la mesure du possible exempt de limitations arbitraires. Mes idées naissent au sein du moyen d'expression que j'invente pour elles et les formes auxquelles j'aboutis sont des conséquences logiques du mode

ii

Inventer de nouvelles choses fait parfois songer à la description platonicienne des idées : tout se passe comme si les éléments matériels étaient faits pour s'assembler et pour incarner une idée. Le résultat semble naturel, comme si l'idée avait préexisté quelque part de manière abstraite avant d'être réalisée ou actualisée. Comme si les techniques qui lui font prendre forme, qui la réalisent, menaient logiquement à elle. N'est-il d'ailleurs pas remarquable que la plupart des inventions aient simultanément plusieurs auteurs indépendants les uns des autres ?

iii

J'ai lu du mieux que je l'ai pu des écrits de physiciens (Galilée, Albert Einstein, Max Planck, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Louis De Broglie, Richard Feynman) et de mathématiciens (Henri Poincaré, Tobias Dantzig, Benoît Mandelbrot, René Thom, Ian Stewart), ainsi que quelques livres sur la physique, l'optique, les mathématiques et leur histoire. Ces lectures ont profondément marqué mon imagination. Je renvoie le lecteur à la bibliographie en fin d'ouvrage.

iv

Les compositeurs que j'ai le plus écoutés sont Iannis Xenakis, Edgard Varèse, Karlheinz Stockhausen, Giacinto Scelsi, Olivier Messiaen, John Cage, Steve Reich, Philip Glass, Arvo Pärt, György Ligeti, Maurizio Kagel, François Bayle et Luc Ferrari.

v

Je rejette tout concept artistique, toute idée, qui ne trouvent pas d'expression tangible dans une réalité perceptive, matérielle, instrumentale, sensible, visuelle.

vi

La traduction est de moi. Voici le texte original :

All artwork is about beauty; all positive work represents it and celebrates it. All negative art protests the lack of beauty in our lives. Beauty is an awareness in the mind. It is a mental and emotional response that we make.
(Martin, s.d.)

2—(Feynman, 1980)

vii

À ma connaissance, la synthèse la plus complète sur la théorie et la science de la couleur à destination des artistes et des curieux se trouve aujourd'hui sur Internet. Il s'agit de la section *Color Vision* du site internet de Bruce MacEvoy. C'est une véritable mine d'informations qui aborde la couleur d'un point de vue tant historique que scientifique : www.handprint.com

C'est dans un livre de la série « Que sais-je ? », dénommé « Le secret des couleurs », publié en 1948 par Marcel Boll (1886-1971) et Jean Dourgnon (1901-1985), deux ingénieurs, que j'ai eu la chance de découvrir la plupart des outils de gestion scientifique des couleurs que j'allais utiliser par la suite. Cet ouvrage, d'un style assez dogmatique, vulgarise toutefois avec brio les théories scientifiques de la couleur de son époque.
(Boll & Dourgnon, 1948)

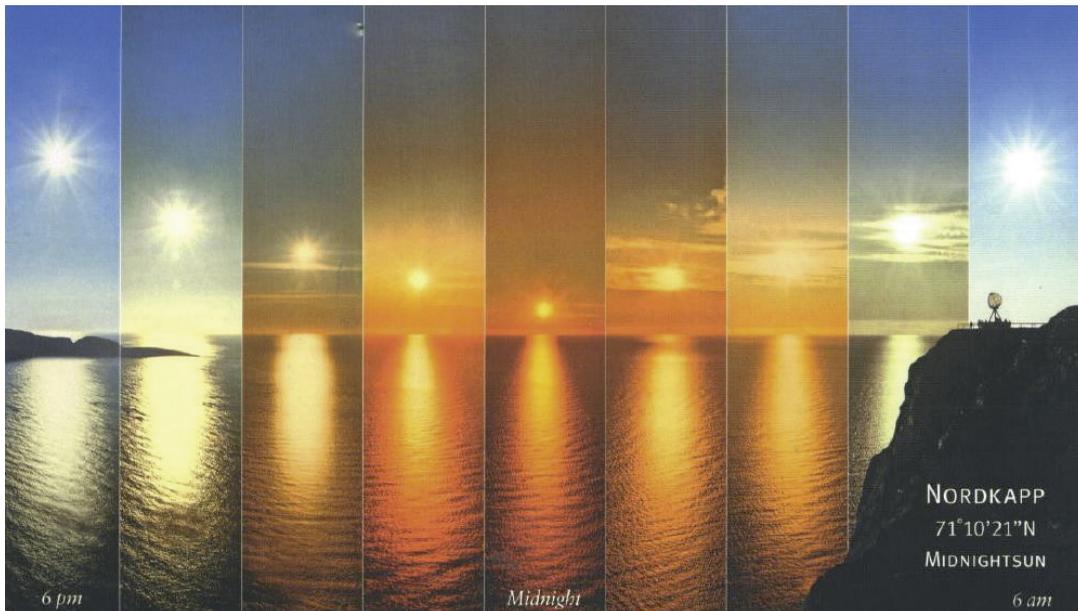
d'expression lui-même, de la technique employée, des rêves d'efficacité que celle-ci présuppose et pour lesquels je l'ai adoptée. Un peu comme en sciences – quand tout fonctionne bien – le développement de nouvelles techniques permet d'acquérir ce qui ressemble en premier lieu à des pouvoirs magiques. Reste alors à les utiliser pour en faire de l'art.

Ne pas cesser de construire, échanger et publier mes idées et mes résultats sous une forme qui ne soit pas celle d'un catalogue, voilà les raisons qui m'ont amenées à écrire l'essai qui va suivre.

Le 24 mars 2017, à Schaerbeek

Essai
Soleil de minuit
2015—2017

Pages suivantes:
notes de juin 2015 datant du jour
où l'idée du projet s'est précipitée



Scan d'une carte postale représentant la trajectoire du soleil en neuf étapes au moment du solstice d'été, au cap nord, en Norvège.
The midnight sun over the arctic ocean seen from north cape, image postée par celebfan sur ravepad.com

Soleil de minuit

▣ Ce texte a été rédigé en janvier 2017, quelques mois avant l'installation de l'œuvre dans le métro.

▣ En juin 2015, au moment où j'ai rendu mon projet, il s'agissait du dossier le plus complexe et le plus abouti que j'avais jamais construit.

Avec une proposition consistant à installer de manière permanente quatorze vitraux rétroéclairés, j'ai remporté en juillet 2015 un concours organisé par Bruxelles Mobilité. Dans le cadre d'un échange culturel avec la Société de transport de Montréal, au Québec, il fallait proposer une œuvre permanente pour la station de métro Place-d'Armes à Montréal. Alors que celle-ci est sur le point d'être installée et inauguréeⁱ, il est temps de faire le bilan de ce qu'elle représente d'un point de vue artistique, technique, ainsi qu'en termes d'expérience et d'apprentissageⁱⁱ.

Lors de la phase d'étude du projet, j'étais à la recherche d'une image bienveillante, relaxante et chaleureuse qui aurait sa place dans l'espace public et qui fasse en même temps référence au transport et aux deux villes. J'ai pensé à travailler à partir de la lumière du soleil, un élément naturel dont le spectre et la couleur changent au fil d'une journée, élément que j'avais brièvement utilisé dans des travaux antérieurs. En faisant des recherches sur les expressions liées au soleil, je suis tombé sur des images du « soleil de minuit » : un coucher-lever de soleil continu pendant l'été arctique, à la période du solstice d'été, où le soleil ne passe jamais sous l'horizon. Ce phénomène peut être observé au nord du Canada, parmi d'autres régions du globe terrestre.

La station de métro disposait de quatorze emplacements identiques – d'anciennes fenêtres des années soixante dont il ne restait que les cadres en béton –, derrière lesquels se trouvait un espace où un système d'éclairage pouvait se loger. J'ai eu l'idée de produire quatorze images à partir de spectres de la lumière de l'astre lorsqu'il se lève à Bruxelles. Ces lumières colorées vont du rouge-rose des premiers rayons au blanc de la lumière du jour, en passant par des phases orange et jaunes. Les images seraient construites à l'aide d'un programme informatique sur-mesure et à partir de véritables mesures de la lumière solaire bruxelloise, dans un matériau noble et durable. Je n'avais jamais travaillé avec du verre, ni en partenariat avec un atelier de production artisanale, ni avec un budget si important et c'était la première fois que je participais à un concours d'art public.

Le jour du solstice d'été 2015, à minuit une à l'heure montréalaise, le soleil s'était déjà levé à Bruxelles depuis 32 minutes. J'enregistrais alors les couleurs des premiers rayons du soleil de l'été à l'aide de mon instrument de mesure. Via la référence au jour le plus long de l'année inaugurant la saison estivale, qui débute avec cinq heures et demie d'avance à Bruxelles, *Soleil de minuit* – la lumière de Bruxelles qui, au travers du vitrail, brille à Montréal à minuit – deviendra le symbole d'un don immatériel de la Région bruxelloise à la plus grande ville du Québec.

Comme je vais l'expliquer dans les pages qui suivent, ce projet a été la première occasion de transférer dans le médium du verre une méthodologie de travail que je développais depuis plusieurs années à plus petite échelle. L'image que j'ai prise comme point de départ pour concevoir les vitrauxⁱⁱⁱ a d'abord existé sous la forme d'une impression numérique réalisée à partir d'un algorithme, d'un modèle physique et de mesures de couleur. Commençons par définir ces termes.

Algorithme, modèle, mesures de couleur

Un algorithme est une méthode composée de règles à suivre à la lettre pour obtenir un résultat précis. En mathématiques, c'est un procédé pour résoudre un problème. Tout le monde en connaît pour effectuer à la main une addition, une multiplication, une division, etc^{iv}.

Entre la logique et l'action, un algorithme est une forme libre où tout est permis à condition de respecter les règles que l'on a choisies de suivre^v. Tout élément abstrait ou réel peut y être invoqué de manière équivalente, sous la forme d'un acte ou d'un symbole. Le champ des algorithmes ne se limite nullement aux mathématiques ou à l'informatique^{vi}, mais grâce à l'informatique, les actions peuvent être automatisées et répétées des millions de fois sans difficultés.

Un modèle est une description généralement simplifiée de certains aspects d'un objet réel ou imaginaire. Toutes les sciences utilisent des modèles pour représenter les objets de leur champ d'étude^{vii}. Ces modèles prennent souvent la forme d'une ou plusieurs équations qui mettent en relation des symboles à l'image de la réalité à représenter. Au fond, faire des modèles est une forme d'art figuratif où l'on choisit de représenter tel ou tel aspect de la réalité sous forme mathématique.

Une couleur est une propriété visuelle d'un objet physique émettant plus ou moins de lumière vers nos yeux. La couleur d'un objet n'existe que sous la forme d'une sensation, mais elle varie selon des règles strictes. Si cet objet n'est pas en lui-même une source de lumière, sa couleur varie en fonction de la manière dont l'objet est éclairé, de l'environnement qui l'entoure et selon les propriétés d'absorption et de réflexion lumineuse de la matière dont il est composé. Vu la complexité des mécanismes physiques qui déterminent une couleur, il semble étonnant qu'il soit possible de la mesurer.

Mesurer, c'est toujours égaliser, grâce à un instrument, une certaine quantité de quelque chose avec autre chose. Pour mesurer une couleur on la compare à celle d'un assemblage de lumières colorées^{viii} et l'on utilise l'œil comme un égalisateur^{ix}: si la couleur que l'on cherche à mesurer est indifférenciable d'un mélange donné de lumières colorées, ce mélange précis est la mesure de la couleur. On peut ainsi extraire une couleur, la quantifier en termes de proportions de lumières colorées et la re-synthétiser à volonté ailleurs.

iii

L'image circulaire sur fond noir, aux lisières et franges jaune et rouge entourant un disque blanc, apparaît sur la planche
d. *Light spot - Red, 5000K, background luminance 10.1%, March 11, 2015*
d'une publication en trois exemplaires parue en 2015 aux éditions Jeunesse et Arts Plastiques à Bruxelles:
Maquette, Album Source version Alpha
(Lucca, 2015)

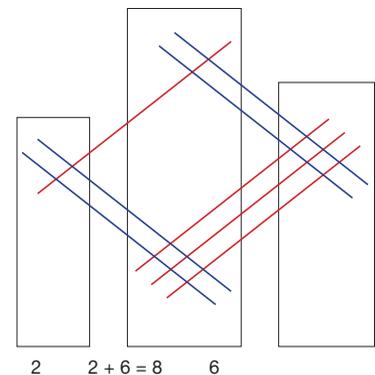
Cette publication fait l'objet d'un article à paraître (en anglais):
The Reproduction of Colours as a Process of Scaling Light Intensity.
(Lucca, 2017)

iv

Il existe d'ailleurs des algorithmes peu connus à l'efficacité surprenante pour effectuer mentalement ou graphiquement de telles opérations, que connaissent les passionnés de géométrie, de calcul mental, ou les praticiens du boulier.

Par exemple cet algorithme de multiplication:

Résolvons 13×22



En rouge: on représente le chiffre 13 en traçant d'abord une ligne puis trois, de gauche à droite et de haut en bas.

En bleu: on représente le chiffre 22 avec deux puis deux lignes, de gauche à droite et de bas en haut.

En noir: on sépare la figure obtenue en trois zones et l'on compte les intersections: 2 à gauche, 8 au centre, 6 à droite.

On obtient ainsi le résultat de la multiplication avec une méthode graphique:
 $13 \times 22 = 286$

v

Vous pourriez choisir de ne pas suivre vos propres règles, ce qui constituerait de nouveau une règle.



← Sens du déplacement de l'ombre

Ligne de démarcation du jour et de la nuit, lorsqu'il était 00:01 à Montréal le 21 juin 2015, projetée sur un fragment d'un planisphère terrestre. La flèche indique le sens du déplacement de la figure grise sur le planisphère au fil du temps. Dessin des frontières issu de *World Map of Time Zones* par HM Almanach Nautical Office, 2013

vi

Quelques exemples: suivre une recette de cuisine, changer la batterie d'une automobile, fermer une porte à clef, choisir une paire de chaussures en essayant les tailles les plus proches de la sienne au magasin, etc.

vii

La construction de l'objet d'une loi physique ne peut s'effectuer sans distinguer, parmi la complexité des données sensibles, l'essentiel de l'accessoire. On assimile donc le contenu de l'expérience à une construction hypothétique qui procède d'un schéma simplificateur. C'est à partir de ce « monde archimédien » que le physicien essaie de retrouver les apparences, tout au moins dans le domaine auquel il se limite.

(Mouloud, et al., 2017)

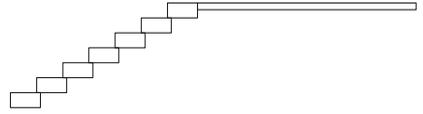
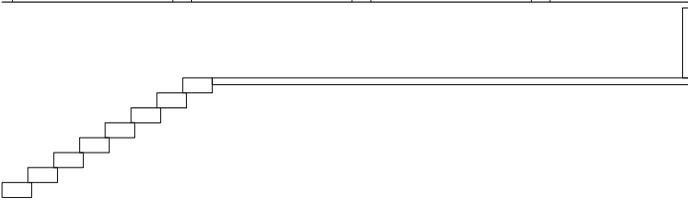
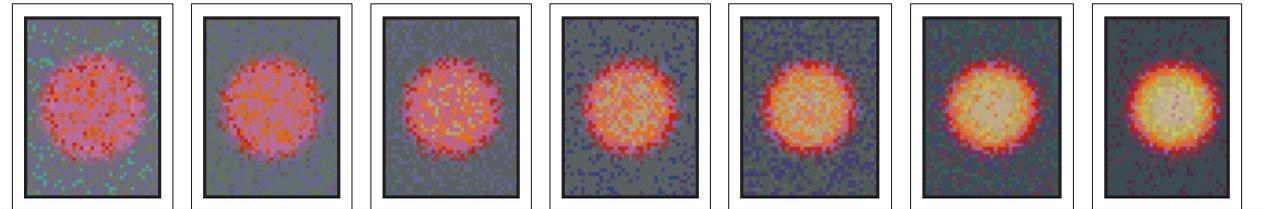
viii

On pourrait par exemple utiliser trois sources de lumière rouge, verte et bleue projetées sur un écran blanc, dont on peut faire varier précisément l'intensité, dans un dispositif qui permet de comparer la couleur d'un objet et celle qui se projette sur l'écran.

ix

The most powerful psycho-physical technique in color judgment is to use the eye as a null instrument. That is, we do not try to define what constitutes a green sensation, or to measure in what circumstances we get a green sensation, because it turns out that this is extremely complicated. Instead, we study the conditions under which two stimuli are indistinguishable.

(Feynman, 1963)



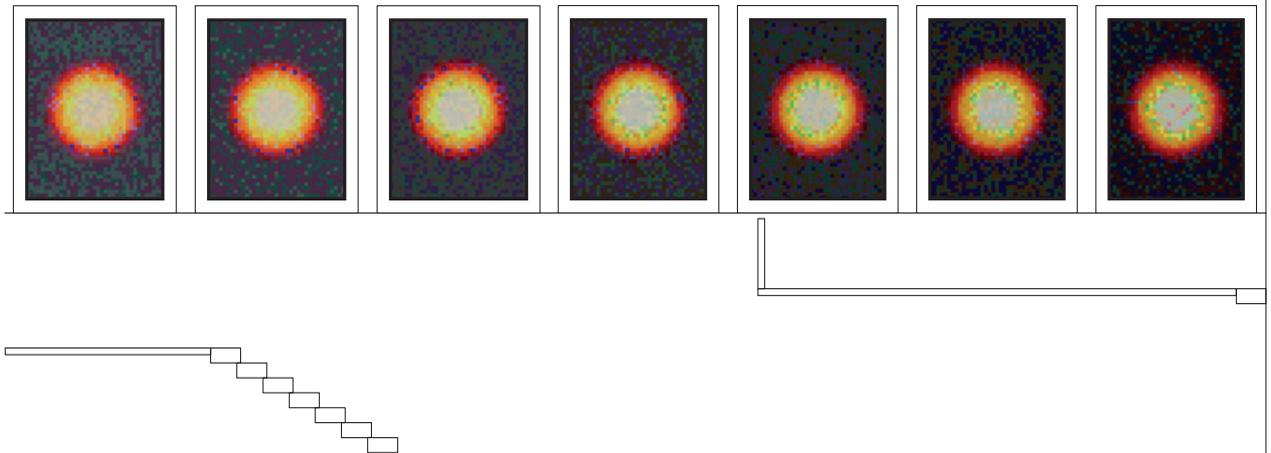
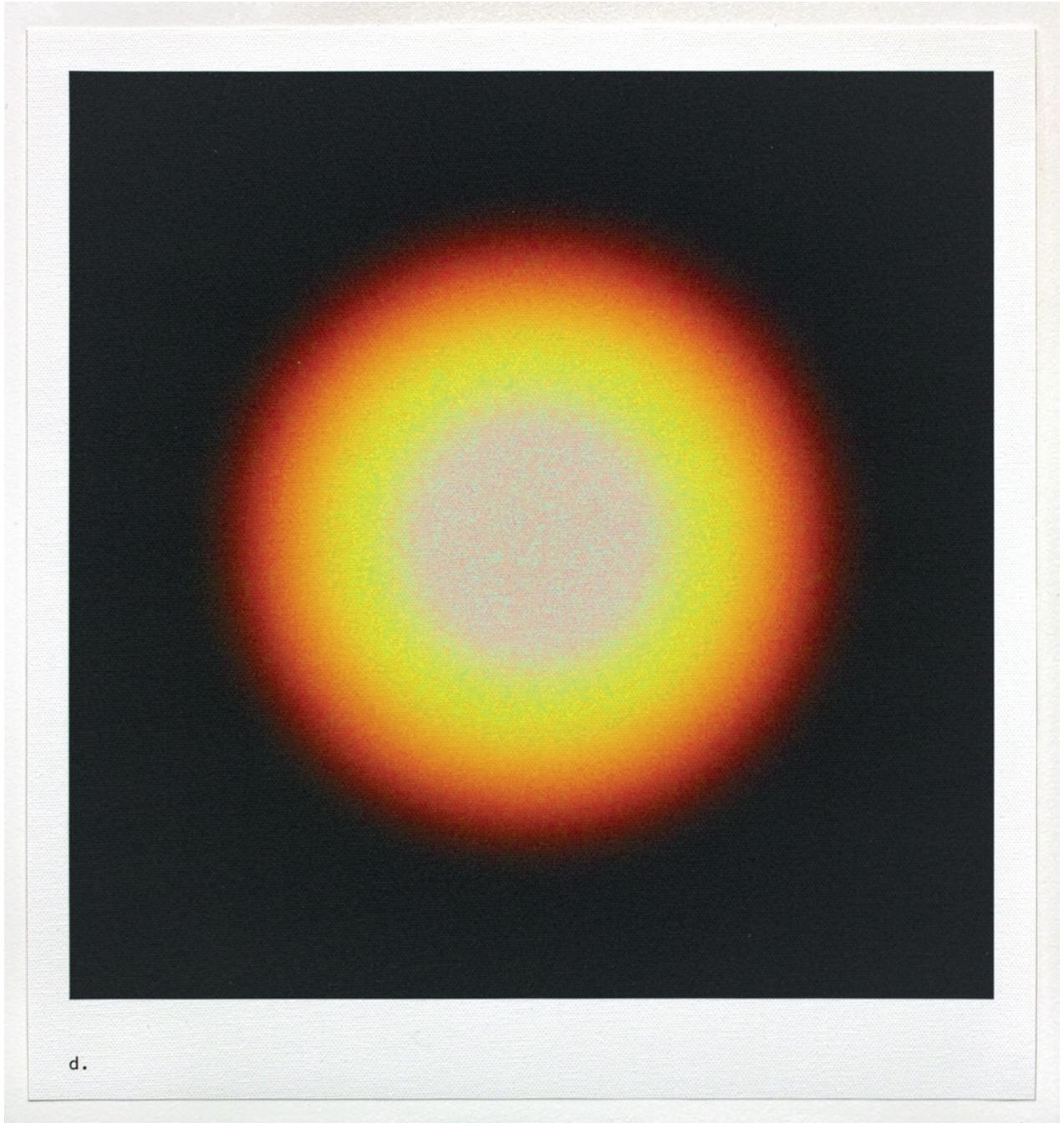


Schéma des quatorze plans de verre dans le contexte de la station de métro Place-d'Armes de Montréal



d.

*d. Light spot - Red, 5000K, background
luminance 10.1%, March 11, 2015*
Extrait de: *Maquette, Album Source
version Alpha*, Édition JAP, Bruxelles,
2015
Impression numérique sur toile

Les lisières et les franges lumineuses de Goethe

☒

Dans le rapport personnel que j'entretiens avec l'histoire de la peinture occidentale, l'idée d'« imprimer de la lumière » de manière exacte entrait en résonance avec l'hyper-réalisme du XX^e siècle, avec le réalisme optique de Vermeer, celui des ténébristes comme La Tour et De Coster, ou celui des frères Van Eyck lorsqu'ils peignent des tissus, du cristal de roche, des pierres précieuses, de l'or, des perles ou des nuages.

Cet énoncé se référerait aussi au projet impressionniste de fixer en peinture – soit dans une forme d'objectivité visuelle – des rapports de lumières colorées essentiellement changeants, fugitifs, qui forment habituellement un mélange confus de réalité objective trop complexe pour l'analyse, et de perception subjective immédiate.

☒

L'expérience est subjective dans le sens où l'on participe à l'expérience directement avec son regard. Goethe lui-même la définit ainsi en opposition aux expériences qu'il qualifie d'objectives : [...] *expériences subjectives. C'est-à-dire [les] cas où l'observateur regarde l'objet à travers un milieu réfringent.* (Goethe: 194, 1990)

Les formes lumineuses et circulaires qui apparaissent sur les vitraux de la station Place-d'Armes ont été inventées alors que je voulais « imprimer la lumière^x » qui apparaît dans une expérience d'optique subjective^{xi} décrite dans la « Leçon sur les couleurs » de Goethe. On y observe au travers d'un prisme une surface blanche posée sur un fond noir. En changeant l'angle que le prisme forme par rapport à nos yeux, l'image de la surface blanche (la « figure blanche ») se déplace sur le fond noir et des couleurs apparaissent :

212 – La couleur qui apparaît en avant dans le sens du déplacement de la figure est toujours plus large que la suivante, et nous l'appelons « lisière » [« Saum » en allemand] ; celle qui reste à la limite est la plus étroite, et nous l'appelons « frange » [« Rand » en allemand].

213 – Lorsque nous déplaçons la limite d'une surface sombre vers un fond clair, il se forme une lisière jaune, suivie de la frange rouge sur la limite entre les deux surfaces. Lorsque nous déplaçons le bord d'une surface claire vers un fond sombre, il se produit une lisière violette suivie d'une frange bleue.²

2—(Goethe: 212-213, 1990), les commentaires entre crochets sont de l'éditeur.

Comme certains auteurs du Moyen Âge, de la Renaissance et des Lumières, Goethe décrit les phénomènes qui se manifestent à la rencontre du clair et de l'obscur d'une manière devenue aujourd'hui étrange^{xii}.

On comprendra mieux pourquoi cette expérience m'a intéressé si l'on suit les commentaires de Goethe. Les couleurs y sont caractérisées par : *l'impossibilité de les fixer*³ [...] *pour cette raison elles ont été appelées colores apparentes, fluxi, fugitivi, phantastici, falsi, variantes* [ou encore] *colores speciosi et emphatici à cause de leur magnificence frappante*.⁴

Pour imprimer des copies les plus exactes possibles de ce phénomène lumineux – et ainsi contredire l'affirmation de cet auteur – il me fallait : [1] construire un modèle physique du phénomène mis en jeu, [2] répertorier et mesurer les couleurs que mon imprimante était en mesure de reproduire sur un support et sous un éclairage choisis, [3] écrire un algorithme qui, en suivant le modèle, organiserait sur une surface imprimée des petits aplats de couleur et enfin [4] imprimer le résultat.

Une imprimante jet d'encre n'est pas conçue pour imprimer des contretypes de phénomènes optiques mais plutôt des photographies, des maquettes, des fac-similés^{xiii}. Reproduire l'apparence d'un phénomène lumineux est en fait souvent impossible, soit parce que les couleurs les plus belles de l'imprimante sont loin d'égaliser la pureté des couleurs qui apparaissent dans l'expérience, soit que la différence entre les valeurs les plus foncées et les plus claires de l'imprimante est insuffisante^{xiv}.

Ces deux limitations se manifestent clairement si la scène à reproduire a lieu dans une chambre noire, où les couleurs qui apparaissent sont à leur niveau de pureté maximal^{xv} et où le contraste s'approche de l'infini.

[xii]

Avant que la théorie newtonienne de la couleur ne prenne une place dominante dans la culture occidentale, la plupart des savants s'accordaient à penser que les couleurs étaient des formes intermédiaires entre la lumière et l'obscurité ou l'ombre. François d'Aguillon (1567-1617) et Athanase Kircher (1602-1680) sont deux représentants de cette manière de voir les choses.

Dans une autre partie de sa Leçon, Goethe cite Lazare Nuguet (actif au début du XVIII^e siècle) qui considérait encore les couleurs comme des mélanges d'ombre et de lumière, sur la base d'observations empiriques systématiques. Son style très affirmatif et son usage ambigu du terme « mélange » feraient, je crois, sourire la plupart des physiciens contemporains. Goethe cite Nuguet ainsi :

« [...] j'observai soigneusement les changements les plus remarquables qui se manifestent lorsque les couleurs apparaissent et se modifient, de sorte que je pus ensuite établir un système reposant sur des investigations sérieuses, qui assurèrent la vérité de façon claire et non équivoque. Je remarquai donc : Premièrement, que toutes les couleurs disparaissent dans l'obscurité. Je fus donc en droit d'en conclure que la lumière est fondamentalement requise par les couleurs.

Deuxièmement, qu'aucune couleur n'apparaît dans un milieu entièrement transparent aussi éclairé soit-il, précisément parce qu'il ne s'y trouve que de la lumière sans ombre. Il me fallut donc en conclure que l'ombre est précisément aussi essentielle à la couleur que la lumière.

Troisièmement, j'ai remarqué que différentes couleurs apparaissaient, précisément dans la zone où la lumière et l'ombre se mélangeaient de différentes façons, par exemple lorsque les rayons lumineux tombaient sur quelque corps sombre ou traversaient le prisme à trois faces.

J'en ai donc immédiatement conclu que les couleurs résultaient seulement et uniquement du mélange de la lumière et de l'ombre, et que leurs différences résultaient de la différence de la lumière et de l'ombre entre-elles. »

(Goethe, 2003)

xiii

J'utilisais alors une imprimante qui possède huit cartouches d'encre différentes: cyan, magenta, jaune, noir, cyan clair, magenta clair, noir clair, noir très clair. Ce type d'imprimante répond, dans sa conception même, à un cahier des charges de multifonctionnalité: l'imprimante doit pouvoir produire de belles images en noir et blanc (d'où les trois cartouches noires contenant des encres plus ou moins diluées), elle doit être en mesure de simuler les couleurs d'une presse quadrichromique, elle doit convenir aux photographes qui veulent obtenir de belles images avec un contraste maximal et une large palette de couleurs saturées.

Certaines de ces exigences ne peuvent exister pleinement qu'au détriment des autres, ce qui mène à un compromis. Alors que la qualité d'impression et la variété des couleurs possibles avec une telle machine sont élevées, on ne peut s'empêcher de penser qu'il aurait été possible d'aller plus loin si l'on abandonnait l'exigence multifonctionnelle.

La D^r Carinna Parraman, à Bristol, a travaillé sur ces questions:

«My research has tended to be multi-disciplinary and requires an understanding of colour and print quality from the perspective of industry requirements and whilst also meeting artists' requirements.»

xiv

Tout système d'impression possède des couleurs-limites. Pour chaque teinte il existe un point de saturation maximale. Ces points sont différents pour chaque modèle d'imprimante, pour tout support d'impression et pour tout illuminant utilisé pour éclairer le résultat. En plus, tout système d'impression possède un contraste maximal caractérisé par la différence de valeur entre la couleur la plus foncée et la couleur la plus claire qu'il puisse reproduire. En général il s'agit de l'encre noire et de la couleur blanche du support, papier ou autre.

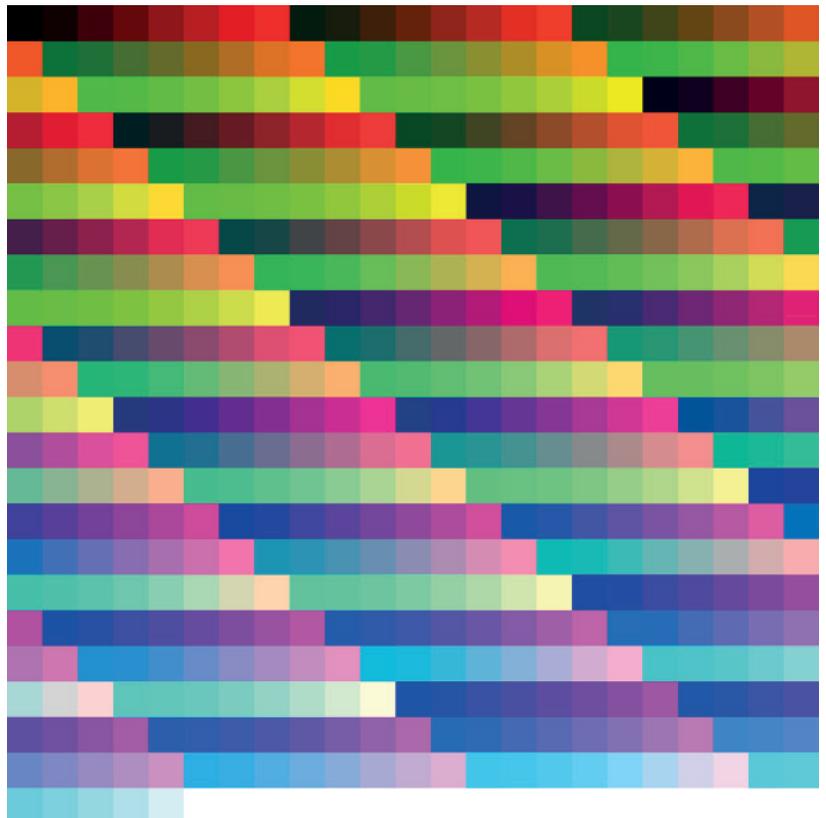
xv

En partant du fait qu'il est possible de contretyper toute couleur via l'addition d'un stimulus lumineux monochromatique bien choisi et de lumière blanche – ou «stimulus achromatique» –, la Commission Internationale Électrotechnique définit ainsi la pureté: *Pureté (d'un stimulus de couleur): mesure de la proportion des quantités d'un stimulus monochromatique et d'un stimulus achromatique spécifié qui, mélangées additivement, égalisent le stimulus de couleur considéré.* Voir le glossaire de la Commission Électrotechnique Internationale: section 845-03-47: www.electropedia.org

3—(Goethe: 136, 1990)

4—(Goethe: 137, 1990)

Palette de 512 couleurs, permettant de tester le gamut étendu des encres CMJN Kaleido® (Full RGB Spectrum) de Toyo Ink, utilisées pour imprimer ce livre. Les bleus-violet, rouges et orange sont particulièrement saturés.



Comme j'ai eu l'occasion de l'écrire ailleurs⁵, les couleurs prismatiques font partie d'un ensemble de couleurs impossibles à reproduire de manière exacte en peinture sans tricher. C'est vrai pour les couleurs d'un coucher de soleil, celles des braises, de la lave en fusion, de l'acier chauffé au rouge, des carapaces de certains insectes, du bleu des ailes des papillons morpho. C'est également le cas des lisères et des franges qui nous occupent ici. Deux cents ans plus tard, Goethe a toujours raison : leurs couleurs sont impossibles à fixer.

Mais imaginons qu'en plus de la lumière qui passe au travers du prisme, un peu de lumière du jour se reflète sur une face du prisme et que c'est ce mélange de deux lumières qui atteint la rétine de l'observateur. La lumière blanche aura atténué la vivacité des couleurs, que l'on ne peut justement reproduire qu'après les avoir affadies. Tout en poussant la machine à utiliser ses couleurs-limites, ce procédé – la dilution de la lumière colorée dans de la lumière blanche – conserve le caractère exact de l'image comme représentation d'une scène, réduite au minimum, dans laquelle l'expérience se déroule.

J'ai appelé les impressions obtenues au moyen de cette parade des *images colorimétriques* – en référence à une méthode pour reproduire les couleurs avec une grande exactitude : la colorimétrie^{xvi}. Tout en étant des objets matériels imprimés qui reflètent de la lumière, ces objets sont des équivalents visuels^{xvii} de l'expérience d'optique faite de lumière dont ils sont la représentation. La lumière reflétée par leur surface colorée y mime l'apparence d'une autre lumière, en réalité absente.

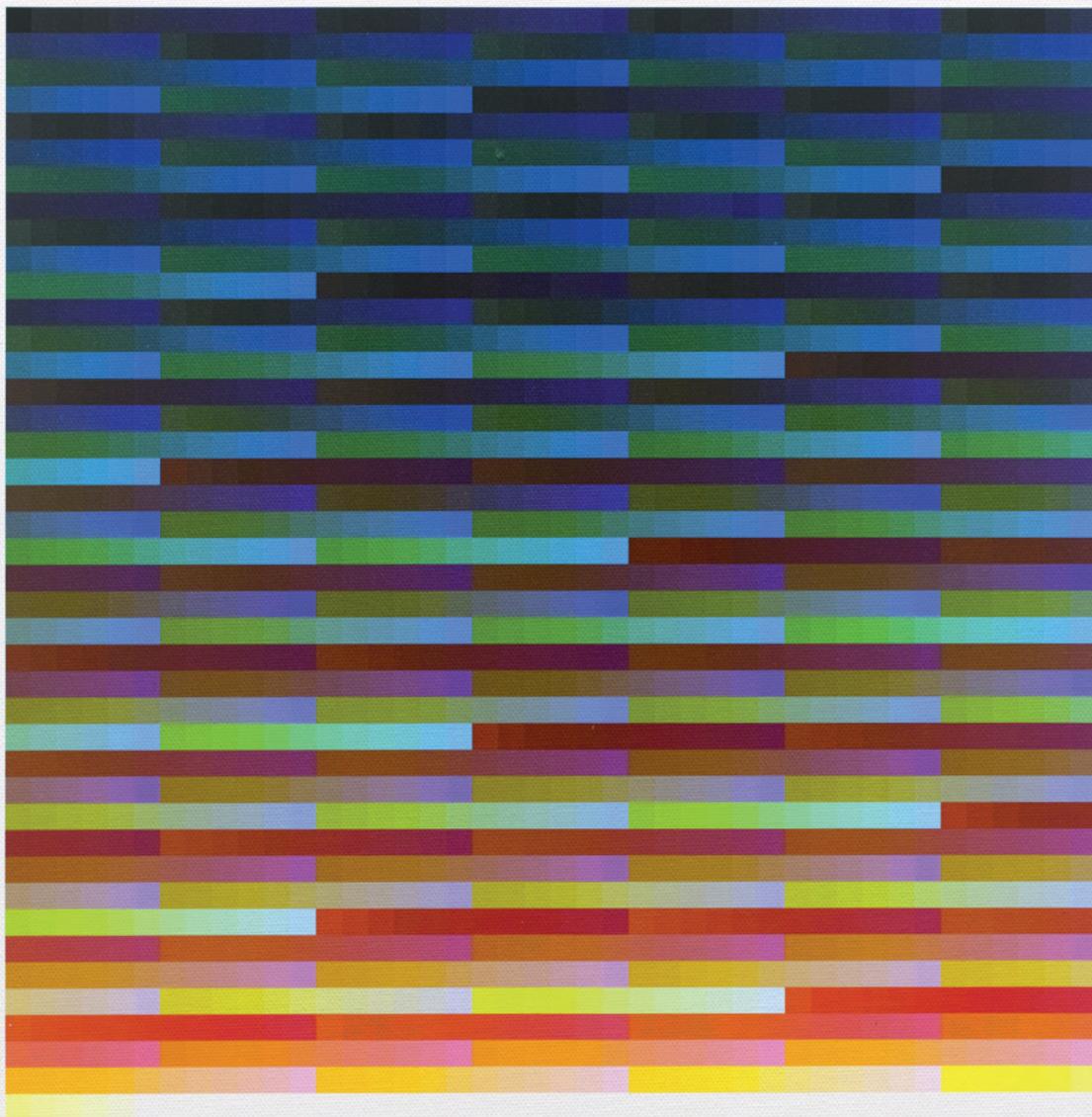
[xvi]

La colorimétrie est la science de la mesure, de la gestion et de la reproduction de la couleur. Sous sa forme actuelle, standardisée pour la première fois en 1931, elle est le fruit d'un travail scientifique collectif placé sous l'autorité de la Commission Internationale de l'Éclairage, une organisation sans but lucratif basée à Vienne, en Autriche. Voir : www.cie.co.at

[xvii]

J'utilise souvent l'expression «équivalence visuelle». J'entends par là un mélange d'identité au niveau de l'apparence visuelle et d'hétérogénéité du point de vue matériel, entre un phénomène visuel et un objet artificiel construit pour s'y substituer. L'équivalent visuel s'empare des mêmes mécanismes perceptifs que ceux qui s'activent lors de l'observation du phénomène réel que l'équivalent mime.

a. Palette of 1728 colours, Epson Pro 9800, Canson HD canvas, February 20, 2015
extrait de: *Maquette, Album*
Source version Alpha, Édition JAP, Bruxelles, 2015
Impression numérique sur toile



a.

Le modèle qui a produit les quatorze images qui apparaissent sur les vitraux de la station Place-d'Armes est celui d'un disque blanc éclairé par la lumière du soleil levant, déformé par une lentille ou une goutte d'eau. D'un point de vue physique, l'image d'un disque blanc est la superposition d'une multitude d'images rouges, orange, jaunes, vertes, bleues, violettes^{xviii}. Comme une loupe inversée, la goutte d'eau diminue les dimensions des images colorées avec une force qui dépend de la longueur d'onde de la lumière qui les compose. Il ne s'agit pas d'un modèle exact, mais les couleurs qui y apparaissent sont plausibles: elles dérivent du spectre de la lumière solaire et elles sont produites par un mécanisme similaire à celui de l'expérience de Goethe décrite plus haut.

Pour que mon algorithme puisse calculer des images à partir de ce modèle, j'ai dû définir le spectre de la lumière reflétée par le disque blanc et spécifier de manière détaillée avec quels matériaux j'allais travailler. J'appelle ces deux éléments la « variable lumineuse » et la « contrainte matérielle » de mon algorithme.

La variable lumineuse reflète ici un élément du monde réel: comme un musicien enregistre des sons avec un microphone et s'en sert ensuite comme d'un matériau musical, je peux capturer le spectre d'une lumière avec un spectrophotomètre^{xix} et nourrir mon algorithme avec celle-ci.

xviii

On peut diviser le spectre visible en autant de zones de couleur que l'on veut. Si l'on veut effectuer des calculs de couleur précis, on le divise en tranches de maximum 10 nanomètres (millionnièmes de millimètre, abrégé nm) de largeur spectrale, entre au minimum 400 nm (lumière violette) et 700 nm (lumière rouge lointaine).

Isaac Newton (1643-1727), le père de l'analyse spectrale, avait cru pouvoir distinguer sept composantes colorées dans la lumière blanche:

«[Newton] comprend que les couleurs ne sont pas des modifications de la lumière blanche, mais plutôt ses éléments constitutifs originels. [...] Le choix de sept couleurs primaires est plus lié à des motifs d'ordre esthétique que scientifique et à une assimilation mathématico-musicale des couleurs, ce qui rend le système de Newton difficile d'accès pour beaucoup d'observateurs.» (Silvestrini, 2016)

xix

Un spectrophotomètre permet d'analyser le spectre de la lumière. Avec cet appareil il est possible de capturer la lumière de sources naturelles ou artificielles et de mesurer le taux de réflexion lumineuse de matériaux colorés - la *réflectance spectrale* -, ou encore la transmission lumineuse de matériaux transparents comme le verre pour vitrail - la *transmittance spectrale*.

Pour ceux que cela intéresserait, j'ai travaillé avec un spectrophotomètre X-Rite Colormunki Photo et le logiciel libre AgryllCMS, qui permet d'avoir un accès direct aux données mesurées par l'appareil avec une résolution spectrale de 106 mesures entre 380 et 730 nanomètres.
www.argyllcms.com

Page de droite:
schéma du modèle à l'origine
des images apparaissant sur les
vitraux

IMAGES LUMINEUSES	COULEUR DES IMAGES	→	SOMME DES IMAGES	COULEUR RÉSULTANTE AU CENTRE
A	700 NM ROUGE LOINTAIN	→	A	ROUGE LOINTAIN
B	650 NM ROUGE	→	A+B	ROUGE CERISE
C	600 NM JAUNE AMBRÉ	→	A+B+C	ORANGE
D	550 NM VERT-JAUNE	→	A+B+C+D	JAUNE ORANGÉ
E	500 NM CYAN	→	A+B+C +D+E	JAUNE CITRON
F	450 NM BLEU-VIOLET	→	A+B+C +D+E+F	BLANC JAUNÂTRE
G	400 NM VIOLET LOINTAIN	→	A+B +C+D+E +F+G	BLANC

Il est ainsi possible de voir au travers du modèle – *in virtuo*^{xx} – ce qui change si j'éclaire le disque de papier avec une bougie, avec le soleil couchant, avec une DEL, un laser, une lampe à sodium SOX^{xxi}, etc. À chaque fois, le résultat sera différent.

Comme indiqué plus haut, les quatorze variables lumineuses qui ont déterminé le choix des couleurs des vitraux sont quatorze spectres successifs de la lumière du soleil du solstice d'été 2015 à Bruxelles^{xxii}. Ils sont reproduits sur la page de droite.

La contrainte matérielle est déterminée par les caractéristiques optiques des matériaux employés. Travailler ainsi suppose de choisir un matériau et une source de lumière, puis d'étudier leurs influences réciproques : tout type de matériau (par exemple les pigments organiques-synthétiques, le verre, etc.) possède en effet ses propres limites en termes chromatiques, elles-mêmes dépendantes de la lumière qui les illumine. En colorimétrie, l'ensemble de ces limites se nomme le gamut du système^{xxiii}.

Avec un spectrophotomètre, je peux enregistrer les caractéristiques optiques de ces matériaux et ainsi en déduire leurs couleurs en fonction de la lumière qui les illumine ou, s'ils sont transparents (comme ce sera le cas ici), de la lumière qui les traverse.

xx

Expression consacrée pour décrire des expériences ayant lieu au sein de modèles informatiques, en référence à *in vitro* : dans un tube à essai. On dit aussi *in silico*, en référence au silicium, la matière première des microprocesseurs.

xxi

Les lampes à sodium basse-pression ou SOX sont généralement utilisées comme éclairage routier (en Belgique les autoroutes sont éclairées par ce type de lampes). Une fois chaudes, elles émettent une lumière caractéristique jaune-ambrée ou dorée, émise par des atomes de sodium excités.

Le sodium excité émet dans le visible deux lumières de longueurs d'onde très proches à 589 et à 589,6 nm.

Utilisée seule, cette lumière quasi-monofréquentielle a pour effet d'effacer toutes les nuances de couleur de la surface des objets de couleur qu'elle atteint. Mettez une lampe SOX dans une pièce sans fenêtres et vous verrez en noir et blanc, ou en « noir et doré ».

Si l'on utilise le spectre de cette lumière dans mon modèle, on obtient un disque jaune ambré.

Olafur Eliasson a utilisé ces lampes dans plusieurs de ses œuvres :

Room for one color (1997), *Yellow corridor* (1997), *The Weather Project* (2003-2004), *Monofrequency lamp* (2004), *Eye see you* (2006), etc.

à tel point que c'est devenu une marque de fabrique. À ce propos, voir son texte : *Some Ideas About Color*. (Eliasson, 2006)

xxii

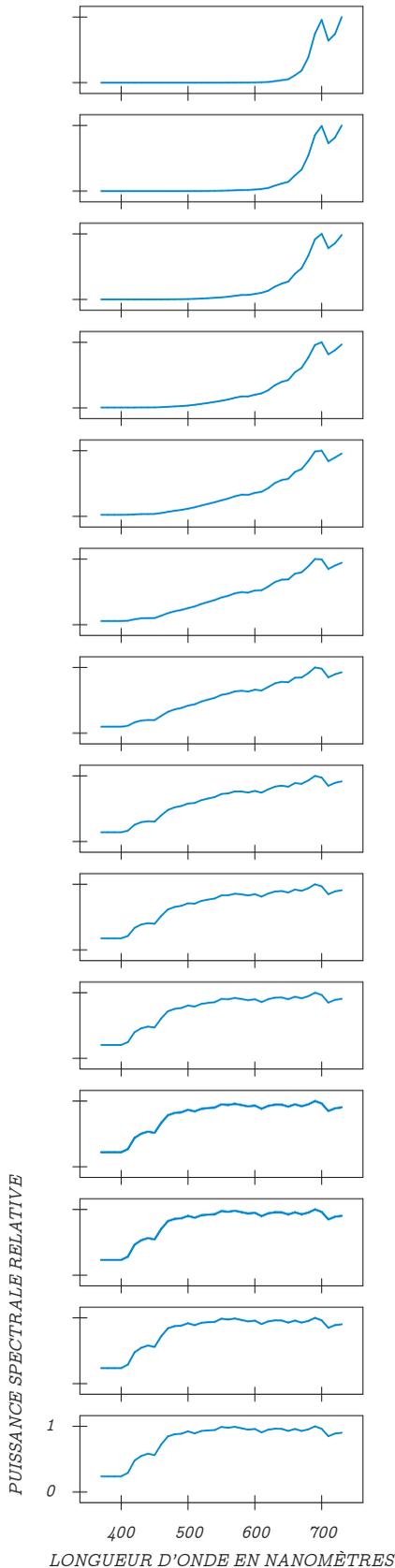
Pour obtenir une série de variations sans trop de discontinuités, visuellement cohérente, j'ai lissé la transition entre les différentes courbes.

xxiii

On peut représenter l'ensemble des caractéristiques colorimétriques des matériaux ainsi que toutes les couleurs qu'il sera possible de produire avec eux dans un espace colorimétrique en trois dimensions.

Un tel espace peut être projeté en deux dimensions sous la forme d'un diagramme de chromaticité, comme ceux reproduits pages 13 et 39.

Un tel diagramme permet de représenter les limites d'un ensemble de couleurs au sein d'une surface sur laquelle toutes les couleurs existantes peuvent trouver une place.



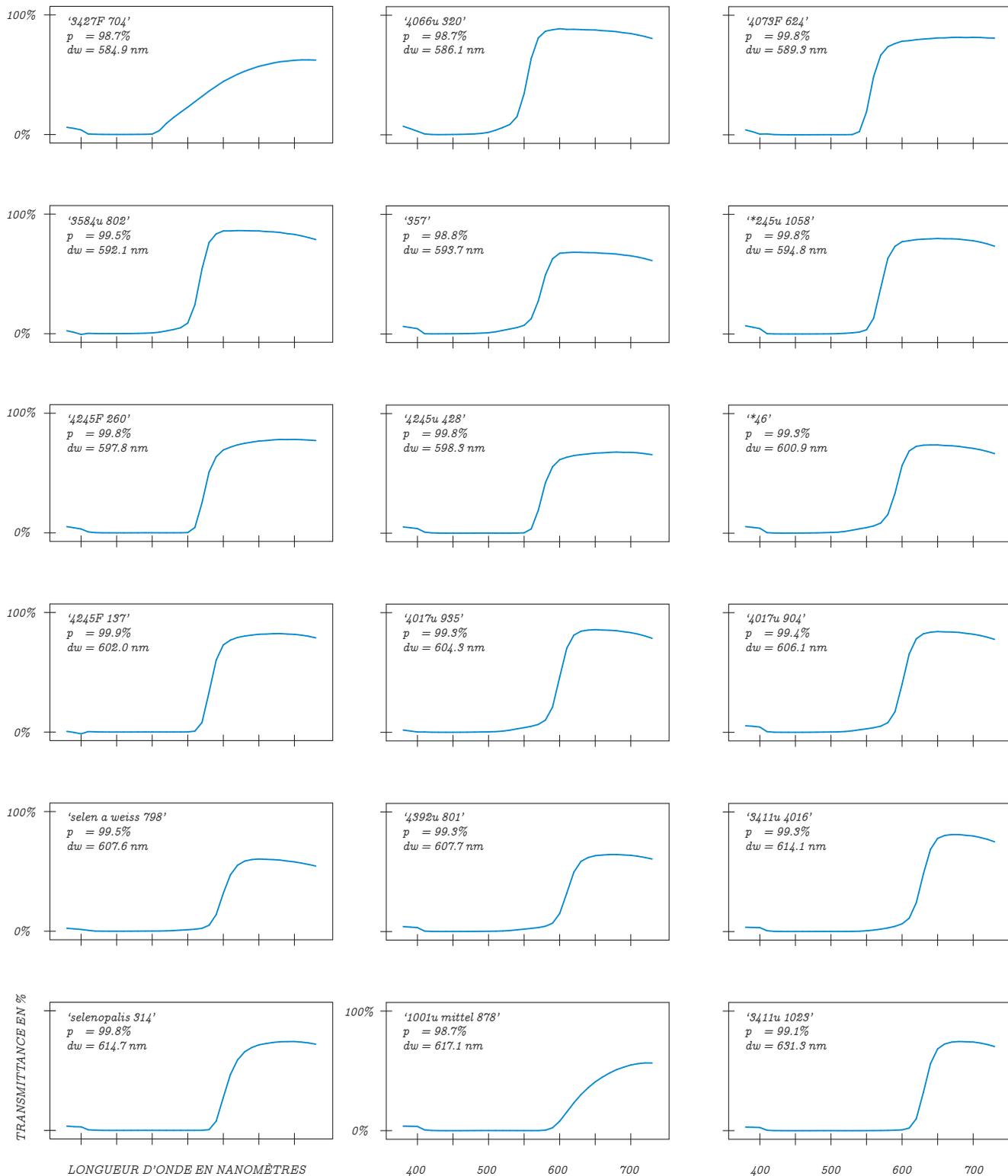
Quatorze spectres successifs de la lumière du soleil levant de Bruxelles, mesurés le 21 juin 2015.

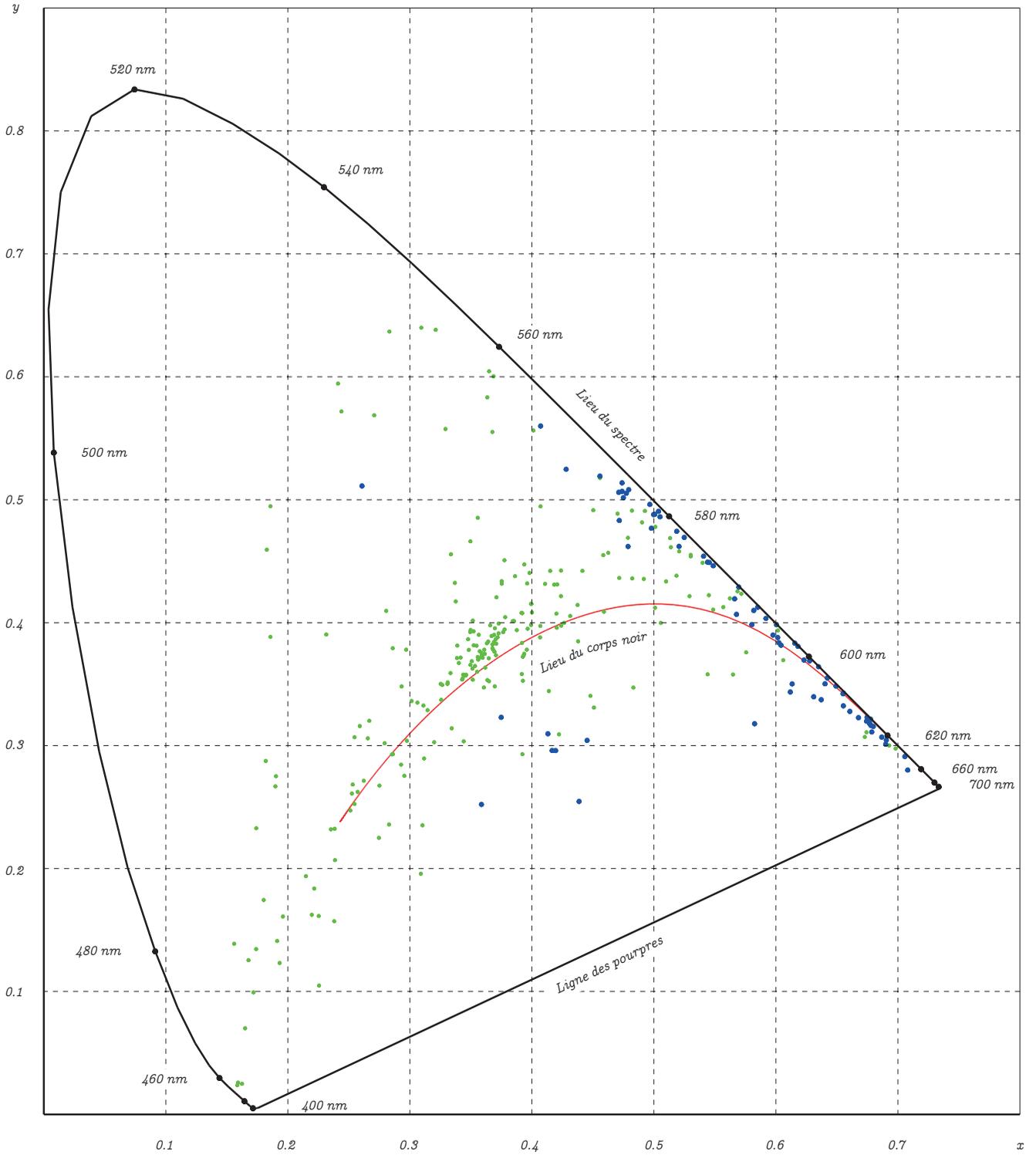
Pages suivantes :

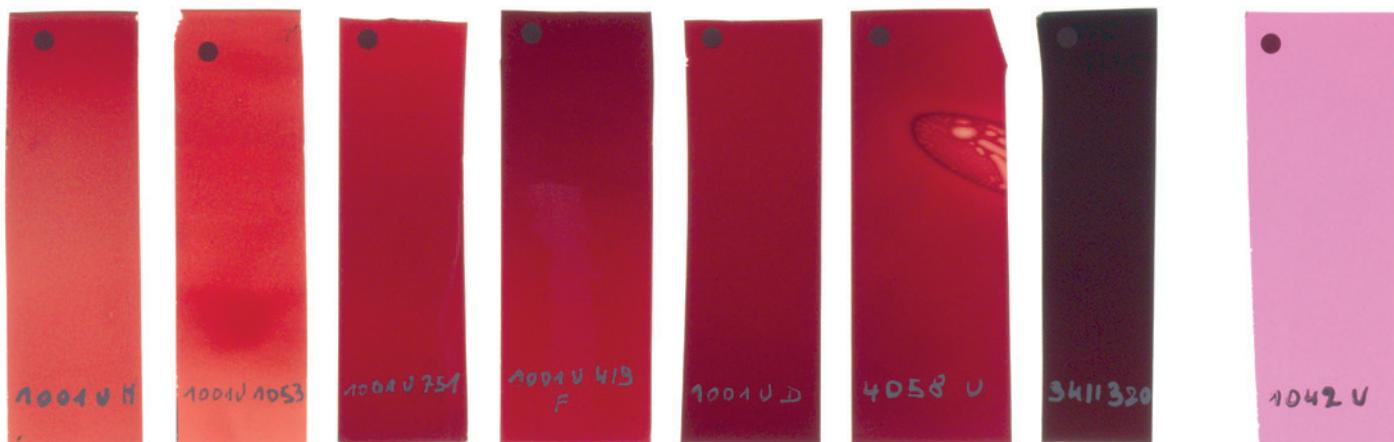
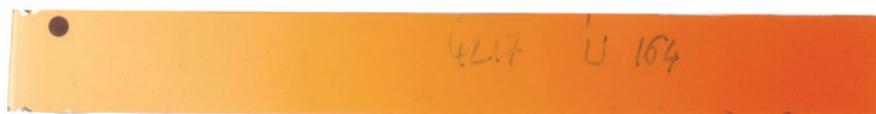
p. 38 :
 Courbes de transmittance des 18 verres ayant la plus grande pureté (p entre 98,7% et 99,9%), il s'agit de verres rouges et orange au sélénium – sauf le *1001u mittel 878*: un rouge au cuivre – dw désigne la longueur d'onde dominante (en nanomètres).

p. 39 :
 Diagramme de chromaticité CIE xy (observateur 1931/2°, illumination avec une DEL à 5000K). En vert, les verres du catalogue standard Lamberts. En bleu la sélection de hors-standards effectuée en août 2015. En rouge, la courbe des couleurs d'un corps noir, qui correspond *grosso modo* aux couleurs successives du soleil levant. La pureté de la couleur des verres soufflés permet de reproduire précisément l'apparence visuelle du spectre du soleil levant.

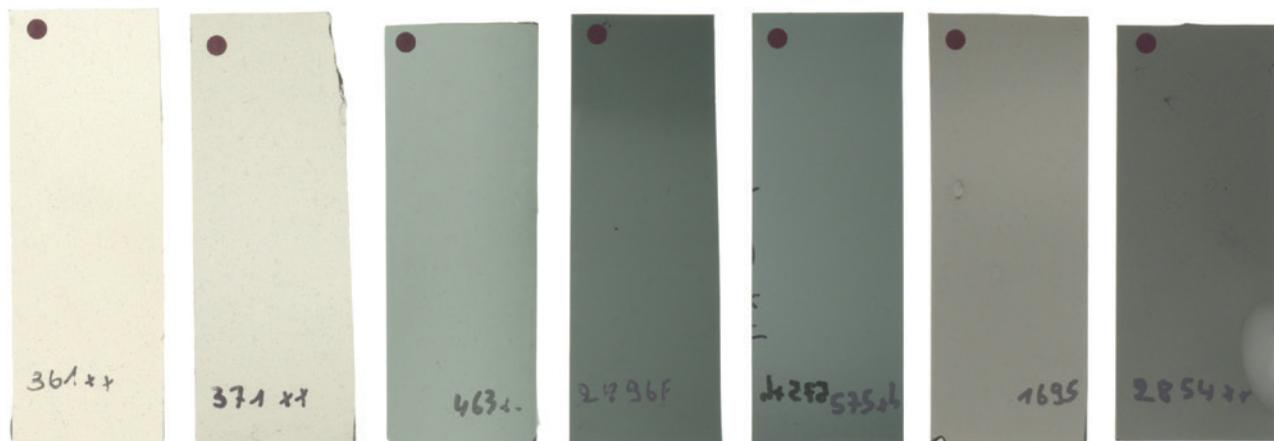
pp. 40-43 :
 Quatre-vingts échantillons de verres commandés chez Lamberts en 2015 et utilisés pour fabriquer *Soleil de minuit*, photographiés sur table lumineuse. La plupart des verres reproduits sont des hors-standards.

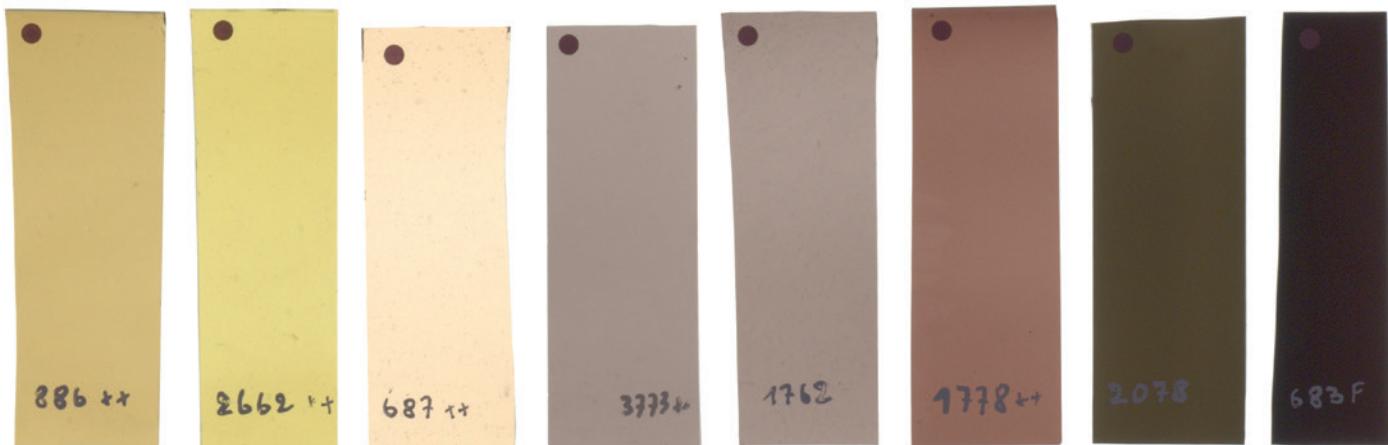
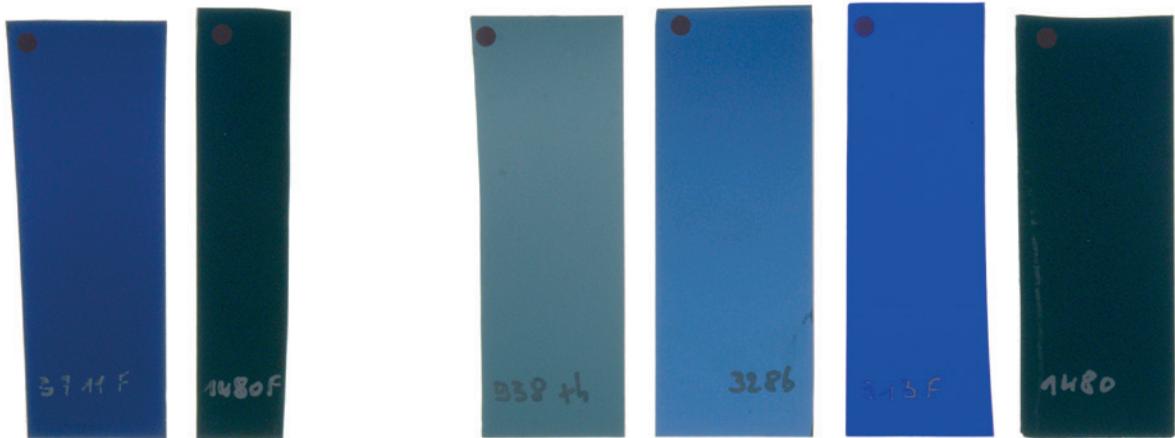












Le verre antique soufflé

En plus d'être noble et quasiment inaltérable en comparaison d'autres matériaux, le verre soufflé pour vitrail est une matière parmi les plus colorées qui soient.

Les couleurs des vitraux sont réputées irréproductibles par des moyens photographiques ou toute autre technique picturale comme la peinture, l'impression sur papier, l'affichage sur écran. Les couleurs des verres les plus intenses comme le bleu de cobalt ou le rouge, l'orange et le jaune de sélénium sont tout simplement extraordinaires. La lumière rouge qui traverse le verre rouge au sélénium est tellement rouge qu'elle donne des frissons : sa couleur est aussi pure que celle d'un laser^{xxiv}.

xxiv

Du fait que la lumière du laser n'est composée *grosso modo* que d'une seule longueur d'onde (et d'un peu de bruit lumineux), la pureté de sa couleur est maximale par rapport à toute autre lumière colorée de même teinte. Il est très rare que des matières reflètent ou transmettent des lumières ayant une pureté colorimétrique comparable à celle des lasers. Du moins c'est très rare que cela arrive sans qu'en même temps la clarté ou la transparence du matériau ne deviennent infimes : les filtres de laboratoire en verre qui ne laissent passer qu'une lumière purifiée sont d'apparence noire. La lumière transmise est très pure, mais aussi très faible en intensité.

Le verre pour vitrail est à cet égard un matériau extraordinaire, il n'est donc pas étonnant que de nombreuses nuances de ces verres soient impossibles à photographier, à reproduire en peinture ou à imprimer.

Il existe une méthode empirique pour évaluer la pureté colorimétrique du verre : si l'on superpose deux verres identiques et que la couleur résultante change très peu ou ne change pas du tout (un miracle qui peut arriver dans le cas de certains verres jaunes), c'est que le verre en question a une couleur optimale ou quasi-optimale, dont la pureté ne peut pas, ou bien ne peut que marginalement être supérieure.

Aurélié Nemours (1910-2005) a réalisé des vitraux pour l'église du prieuré de Salagon composés seulement de verres rouges au sélénium.

xxv

Le peintre Jean-Michel Alberola a travaillé plusieurs dizaines d'années sur un ensemble de vitraux pour la cathédrale de Nevers. Dans un entretien, il a fait part de ses propres difficultés à passer d'une logique de la peinture à une logique du verre :

Venant de la peinture, je n'ai pas tout de suite compris que le problème du vitrail est celui de la traversée alors qu'en peinture, il s'agit d'opacité. [...] Et puis, Jacques Hemery, professeur à Aix-en-Provence et qui avait fait des vitraux, m'avait donné des conseils en me disant que pour travailler en vitrail, il fallait le faire en termes de valeurs et de gris... [...] Quand je dis penser en termes de valeurs, c'est connaître l'équivalence de chaque couleur dans sa valeur de gris pour ensuite la transformer.

(Blanchet, 2011)

xxvi

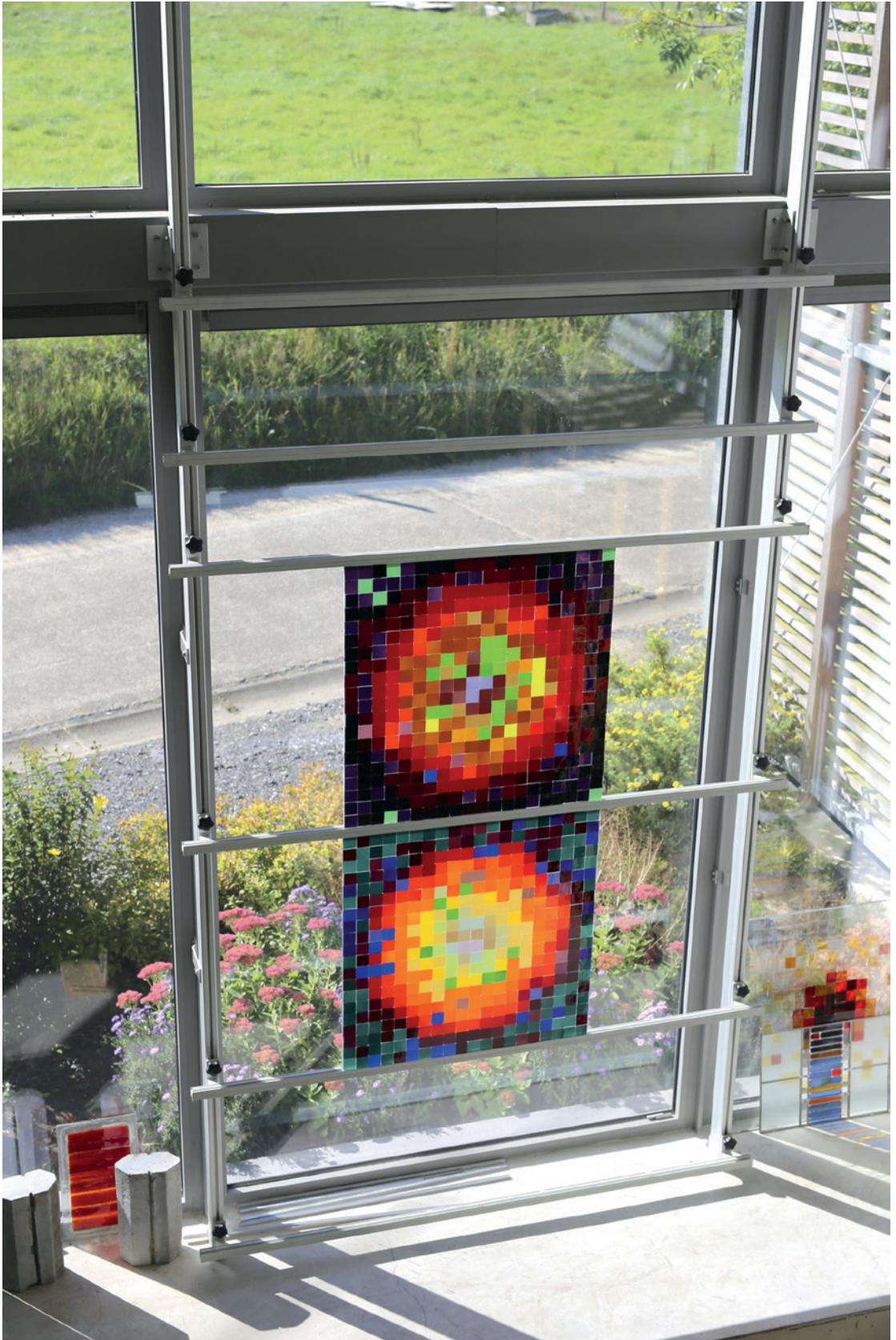
L'objectif de ces deux prototypes était également de comparer entre elles deux méthodes d'optimisation des couleurs concurrentes : la « maximisation du contraste de luminance » versus la « maximisation du chroma ». C'est la seconde option qui a été retenue. Les définitions colorimétriques du chroma et du contraste se trouvent dans le glossaire de la Commission Électrotechnique Internationale, sections 845-02-42 et 845-02-47 :

www.electropedia.org

Lors de mes premiers rendez-vous avec les maîtres verriers Bernard et Rita Debongnie, Rita m'a mis en garde : les artistes habitués à travailler sur toile ou sur papier rencontrent souvent de grandes difficultés pour choisir et utiliser les couleurs transparentes du verre^{xxv}.

Puisque les caractéristiques physiques du matériau font partie intégrante de l'algorithme à partir duquel je construis des images, une image calculée à l'origine pour devenir une impression numérique sur papier devait, d'après moi, pouvoir migrer au verre sans difficultés. Il suffirait pour cela de remplacer les données numériques représentant les couleurs de mon imprimante par un nouvel ensemble de mesures de la couleur des verres pour vitrail, puis de relancer toutes les étapes du calcul. Les nouvelles images devraient d'ailleurs ainsi prendre parti au maximum des couleurs extraordinaires du verre.

Il a fallu dans un premier temps vérifier que cette hypothèse était vraie en réalisant deux prototypes^{xxvi} avec le stock de verre disponible dans l'atelier. Les résultats furent très encourageants, ils manquaient seulement de nuances car nous en avions trop peu à notre disposition.



xxvii

Chez Lamberts, les « verres standards » sont ceux que l'on trouve dans le catalogue. Il y en a en général en stock et les verriers maîtrisent parfaitement leur production. Il s'agit d'un produit normalisé en interne.

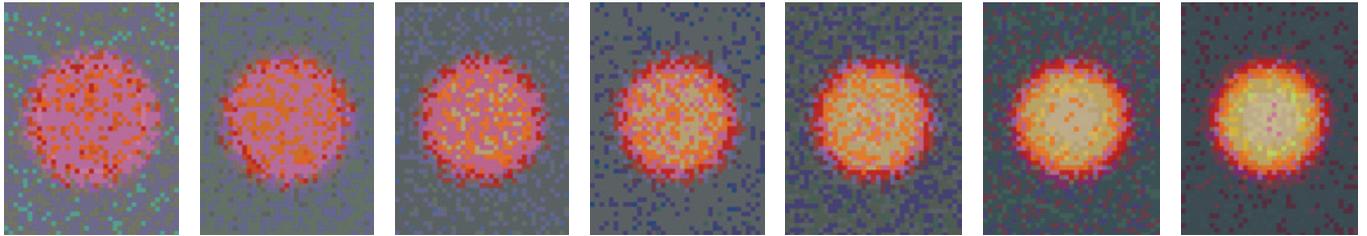
Dans les hangars de stockage, il y a également de nombreux autres modèles, produits uniques en petites séries, ratés heureux ou non, restes de productions dans le cadre de commandes sur-mesure, prototypes, etc. Ce sont les « hors-standards », parmi lesquels on peut trouver les plus belles couleurs.

xxviii

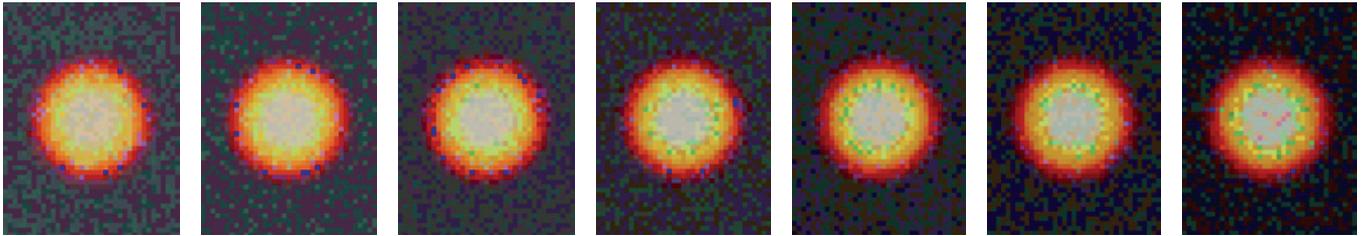
Les couleurs qui existent dans le verre soufflé sont très variées, mais il n'existe pas à proprement parler de magenta. Il n'existe que du rouge et du rose à l'or, dont les teintes tendent, comme leurs noms l'indiquent, plus vers le rouge que vers un magenta bleuté. Il existe aussi des verres plaqués multi-couches où les verriers superposent un verre bleu et un verre rose ou rouge, pour un résultat cette fois plus bleuté mais souvent également plus foncé. Tandis qu'avec les verres au sélénium la pureté atteinte par les jaunes, orange et rouges est très élevée, elle est beaucoup plus faible lorsqu'il s'agit des pourpres, même si elle n'est pas à proprement parler mauvaise.

La seconde phase du travail s'est déroulée à l'usine de verre soufflé Glasshütte Lamberts située à Waldsassen en Allemagne. Pendant trois jours, j'y ai mesuré la couleur de leurs verres en commençant par les 250 références du catalogue standard, puis en complétant la collection d'échantillons avec environ 50 couleurs « hors-standards »^{xxvii}. C'est dans les roses à l'or^{xxviii} et les rouges, orange et jaunes au sélénium – tous les verres les plus chers! – que j'avais besoin du plus de nuances.

En parallèle, je réécrivais mon algorithme pour prévisualiser du mieux que je pouvais les résultats auxquels j'arriverais grâce à ces nouvelles couleurs. Plus le temps avançait et moins je savais quelles couleurs ajouter à ma collection : je commençais à entrevoir la complexité qu'il faudrait affronter.



#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE
30 4017u 935	23 4017u 935	6 4017u 904	3 4017u 904	1 selenopalis 914	24 4017u 904	26 4017u 904
44 4245u 428	54 4245u 428	48 4017u 935	62 4017u 935	3 4017u 904	40 4017u 935	42 4017u 935
52 4017u 753	27 4017u 753	4 *46	2 *46	60 4017u 935	6 4245u 428	6 4245u 428
3 4245u heller	29 4455U	6 4245u 428	7 4017u 753	1 4245u 428	6 4017u 753	3 4017u 753
84 4455U	103 4219u 164	5 4017u 753	11 4455U	5 4017u 753	22 4455U	15 4455U
328 1596zx	10 1001U hell	11 4455U	121 3410u 912	14 4455U	2 4219u 164	16 4219u 164
48 3773zx	11 1778zx	93 3410u 912	4 4245U	44 3410u 912	30 3410u 912	25 3410u 912
15 463zx	69 1695zx	11 4245U	52 1001U hell	72 4455u 657	37 4455u 657	15 4455u 657
75 1762zx	18 1565zx	38 1001U hell	28 2443zx	11 4245U	2 135	13 135
572 2427zx	66 3773zx	17 1778zx	15 1778zx	41 1001U hell	11 4245U	21 1066U
106 3302zh	600 463zx	60 1695zx	15 2820zh	1 68zx	11 1001U hell	14 4245U
374 1042u L625	22 1762zx	758 1565zx	929 1565zx	60 2443zx	29 68zx	17 1001U hell
62 4664u 666	78 2427zx	11 3773zx	125 886zx	469 575zh	267 2443zx	177 2486F
20 1042U	349 3709zx	80 463zx	174 2408zh	3 1778zx	1 575zh	13 68zx
	297 1042u L625	51 886zx	6 1762zx	1 888zx	14 1778zx	130 2443zx
	57 4664u 666	13 1762zx	36 3286F	78 2820zh	536 1427F	11 2257zx
		271 1042u extras 625	113 1042u extras 625	266 1565zx	70 888zx	836 988zh
		32 2427zx	13 2427zx	148 886zx	282 2820zh	3 1778zx
		230 3709zx	43 3709zx	368 2408zh	13 1695zx	139 1427F
		35 926zh	17 4664u 666	2 1762zx	49 goldrosa 979	96 888zx
		33 4664u 666	37 1042U	25 2062zx	63 886zx	2 1695zx
				58 1042u extras 625	159 2408zh	30 goldrosa 979
				37 3709zx	2 1762zx	8 886zx
				22 4664u 666	77 2062zx	10 2408zh
				23 1042U	47 1042u extras 625	11 2662zx
					12 4664u 666	57 2062zx
					1 1042U	29 1042u extras 625
						31 148zx
						12 4664u 666
						5 1042U



#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14
PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE	PIÈCES RÉFÉRENCE
1 1001u 751	8 1001u 751	21 1001u 751	8 1001u 1053	7 1001u 1053	7 3411u 320	17 3411u 320
9 selenopalis 314	10 selenopalis 314	30 selenopalis 314	4 4058 rot u opal	7 4058 rot u opal	8 1001u 1053	2 1001u 1053
34 4017u 904	32 4017u 904	35 4017u 904	24 1001u 751	30 1001u 751	24 4058 rot u opal	31 4058 rot u opal
61 4245F 137	61 4245F 137	47 4245F 137	39 selenopalis 314	57 selenopalis 314	37 1001u 751	52 1001u 751
14 4455U	20 4455U	5 4132F	26 4017u 904	33 4017u 904	53 selenopalis 314	43 selenopalis 314
29 3410u 912	1 4219u 164	9 4017u 753	32 4245F 137	5 4017u 935	30 4017u 904	37 4017u 904
24 4455u 657	26 3410u 912	5 4245u heller	5 4132F	19 4245F 137	1 4017u 935	2 4017u 935
16 135	14 4455u 657	5 4455U	2 *46	11 *46	8 4245F 137	2 4245F 137
21 1066U	32 135	19 4219u 164	19 4245u 428	9 4245u 428	19 *46	20 *46
1 2340u 425	41 1066U	21 3410u 912	12 4017u 753	22 4245u heller	8 4245u 428	16 4245u 428
3 3408u 348	1 2340u 425	7 4455u 657	19 4219u 164	17 4219u 164	27 4245u heller 144	24 4245u heller
9 1001U hell	14 3408u 348	21 135	2 3410u 912	19 74xx	12 4219u 164	4 4219u 164
62 2486F	4 4245U	2 70xx	6 4455u 657	4 F 623	24 74xx	40 74xx
14 2854xx	16 1001u 429	20 1066u 1043	1 74xx	37 70xx	21 F 623	25 F 623
111 1298F	7 1001U hell	47 1066U	18 70xx	17 echtgelb 1049	17 70xx	3 2105F
72 68xx	46 2486F	1 3408u 348	7 1066u 1043	16 1066u 1043	55 echtgelb 1049	56 echtgelb 1049
490 3749F	32 2854xx	14 4245U	38 1066u 1043	39 1066U	25 1066U	2 1066u 1043
48 2443xx	378 1298F	20 gold 1022 4562u	48 1066U	7 3408u 348	9 3408u 348	10 1066U
143 1392F	31 68xx	546 2896F	1 3408u 348	17 1001U dunkel	8 1001U dunkel	12 3408u 348
27 2257xx	682 3749F	2 2294zh	6 1001U dunkel	400 2078F	416 2078F	12 1001U dunkel
417 938zh	19 2443xx	31 2486F	295 2078F	5 4245U	2 4245U	361 683F
10 888xx	117 1392F	156 1298F	27 4245U	11 gold 1022 4562u	14 gold 1022 4562u	30 2078F
36 goldrosa 979	37 2257xx	5 68xx	3 1001u 429	366 1307F	253 1307F	399 1480F
8 886xx	3 938zh	165 3749F	21 gold 1022 4562u	15 2896F	15 2896F	223 1307F
4 2408zh	7 888xx	356 2466F	1171F	101 3711F	499 3711F	1 1001U hell
31 2662xx	26 goldrosa 979	14 2443xx	133 2896F	15 2294zh	9 2294zh	4 2896F
14 1042u extras 625	3 886xx	52 2257xx	7 2294zh	9 2486F	15 3749F	184 3711F
25 148xx	2 2408zh	21 888xx	6 2486F	31 3749F	48 2466F	20 2294zh
6 4664u 666	20 2662xx	16 goldrosa 979	39 3749F	325 2466F	19 2257xx	15 3749F
5 919F	11 1042u extras 625	1 886xx	542 2466F	27 2257xx	1 1778xx	17 2466F
4 1042U	5 148xx	2 323xx	12 2443xx	3 888xx	4 888xx	2 2257xx
28 2643xx	2 4664u 666	5 2662xx	35 2257xx	16 goldrosa 979	9 goldrosa 979	6 888xx
20 687xx	8 919F	2 2062xx	17 888xx	5 886xx	4 886xx	8 goldrosa 979
16 371xx	3 1042U	7 1042u extras 625	16 goldrosa 979	13 928xx	2 2408zh	4 886xx
	9 2643xx	9 148xx	4 2408zh	5 2662xx	1 1762xx	3 1762xx
	34 200xx	3 4664u 666	10 328xx	4 2062xx	17 328xx	22 328xx
	16 687xx	11 919F	4 2062xx	6 1042u extras 625	30 2062xx	35 2062xx
	1 371xx	34 200xx	3 1042u extras 625	39 148xx	3 1042u extras 625	2 919F
	32 361xx	5 687xx	10 148xx	2 200xx	10 148xx	5 1042U
		1 2132xx	4 4664u 666	22 2132xx	2 4664u 666	52 2132xx
		19 371xx	4 919F	38 371xx	38 371xx	
		33 361xx	22 200xx	19 371xx		
			17 2132xx			
			45 371xx			
			3 361xx			

Résultats de mon algorithme fin 2015, sur lesquels la commande de verres a été basée: prévisualisation des quatorze panneaux accompagnés d'une liste de carreaux à découper dans chaque référence.

D'une part, j'étais confronté à un problème de sélection et de prix : choisir d'utiliser toutes les références produirait peut-être les plus beaux vitraux mais aurait coûté trop cher. Si je l'avais laissé faire, mon algorithme – qui travaille d'habitude à partir de milliers de couleurs sorties d'une imprimante jet d'encre – aurait choisi d'utiliser en toutes petites quantités une foule de références de verres. Or, chez Lamberts, l'unité dans laquelle s'effectuent les commandes est le demi-mètre carré. Il n'était pas question de commander un demi-mètre carré pour n'utiliser qu'un tout petit morceau de 4×4 cm. À l'inverse, le résultat n'aurait pas été beau si j'avais choisi trop peu de nuances^{xxix}.

D'autre part, les verres soufflés ne sont pas réguliers comme le sont les couleurs d'une imprimante. Dans une même feuille de verre, il y a souvent plusieurs nuances de même composition chimique mais d'une épaisseur variable. Lorsqu'il s'agit de verres plaqués^{xxx} – qui sont souvent les verres qui présentent les couleurs les plus belles – cela peut aller jusqu'à trois verres de composition et d'épaisseur différentes. Pouvais-je vraiment me fier à des mesures effectuées sur des échantillons de quelques centimètres carré pour représenter la couleur de feuilles de verres toutes entières ?

Pour être honnête, je ne suis pas parvenu à résoudre ce problème par la suite. J'ai dû accepter l'incertitude des mesures comme un fait accompli et trouver une manière de limiter leur impact visuel^{xxxi}.

xxix

Lors d'un dîner où il m'avait invité, j'ai dit à Christian Baierl – le responsable des ventes de Lamberts – que je comptais m'en sortir avec 15 couleurs environ, peut-être 30 : j'ai lu dans ses yeux de l'étonnement, du scepticisme et de la déception, j'ai alors compris que j'avais vraisemblablement tout faux. Ce regard m'a poussé à reconsidérer mes premières idées et à aborder le problème de la sélection des verres avec prudence. À mon retour en Belgique, Rita Debongnie m'a déclaré que pour un tel projet, elle envisagerait l'utilisation d'environ une centaine de verres différents.

xxx

Verre soufflé composé de plusieurs épaisseurs de teintes différentes. Il est obtenu par le cueillage successif de plusieurs paraisons.
(Infovitral, 2017)

xxxi

Le travail numérique de la couleur tel que je le pratique nécessite des mesures physiques de la couleur du matériau et des techniques de reproduction de ces couleurs à l'identique, dont on connaît au moins vaguement la précision. Des mesures qui ne correspondent pas bien à la réalité du matériau peuvent induire en erreur par la suite. Sur un écran ou une imprimante, il est évidemment beaucoup plus facile d'obtenir deux fois la même couleur, au moyen d'un code, qu'avec du verre soufflé !

xxxii

Il est impossible ici d'entrer dans le détail de ces critères. En résumé, les formules colorimétriques des modèles de la Commission Internationale de l'Éclairage permettent de quantifier un certain nombre de caractéristiques du résultat selon des critères visuels mathématisés. Par exemple, je pouvais évaluer le chroma ou la vivacité - *Vividness* en anglais - de la couleur moyenne de chaque panneau, ou encore le contraste entre la zone la plus et la moins lumineuse, puis forcer mon algorithme à les maximiser.

Je renvoie le lecteur qui voudrait en savoir plus sur ces critères à l'article de Roy S. Berns: *Extending CIELAB: Vividness V^*ab , depth D^*ab , and clarity, T^*ab* (Berns, 2013)

Au lieu de me rendre la vie facile, mon approche informatique de la couleur prenait des allures cauchemardesques: à cause de leur grande pureté, les couleurs des échantillons de verre étaient reproduites de manière incorrecte sur l'écran de mon ordinateur. Je ne pouvais faire que très peu confiance à mes impressions visuelles. Pour retenir dans la longue liste des échantillons les couleurs que je choisirai d'utiliser, je fus obligé de travailler à l'aveugle à partir de critères objectifs^{xxxii}.

J'ai ainsi dû inclure dans mon code informatique des contraintes pour minimiser la variété des verres sans porter atteinte à la beauté des franges et des lisières qui requéraient un maximum de douceur dans les nuances. J'y suis parvenu après environ deux mois et nous avons enfin pu commander les verres.

Pages suivantes :
Deux feuilles irrégulières de verre orange au sélénium marquées au feutre, photographiées sur table lumineuse. Les parties marquées ont été rejetées et mises de côté.

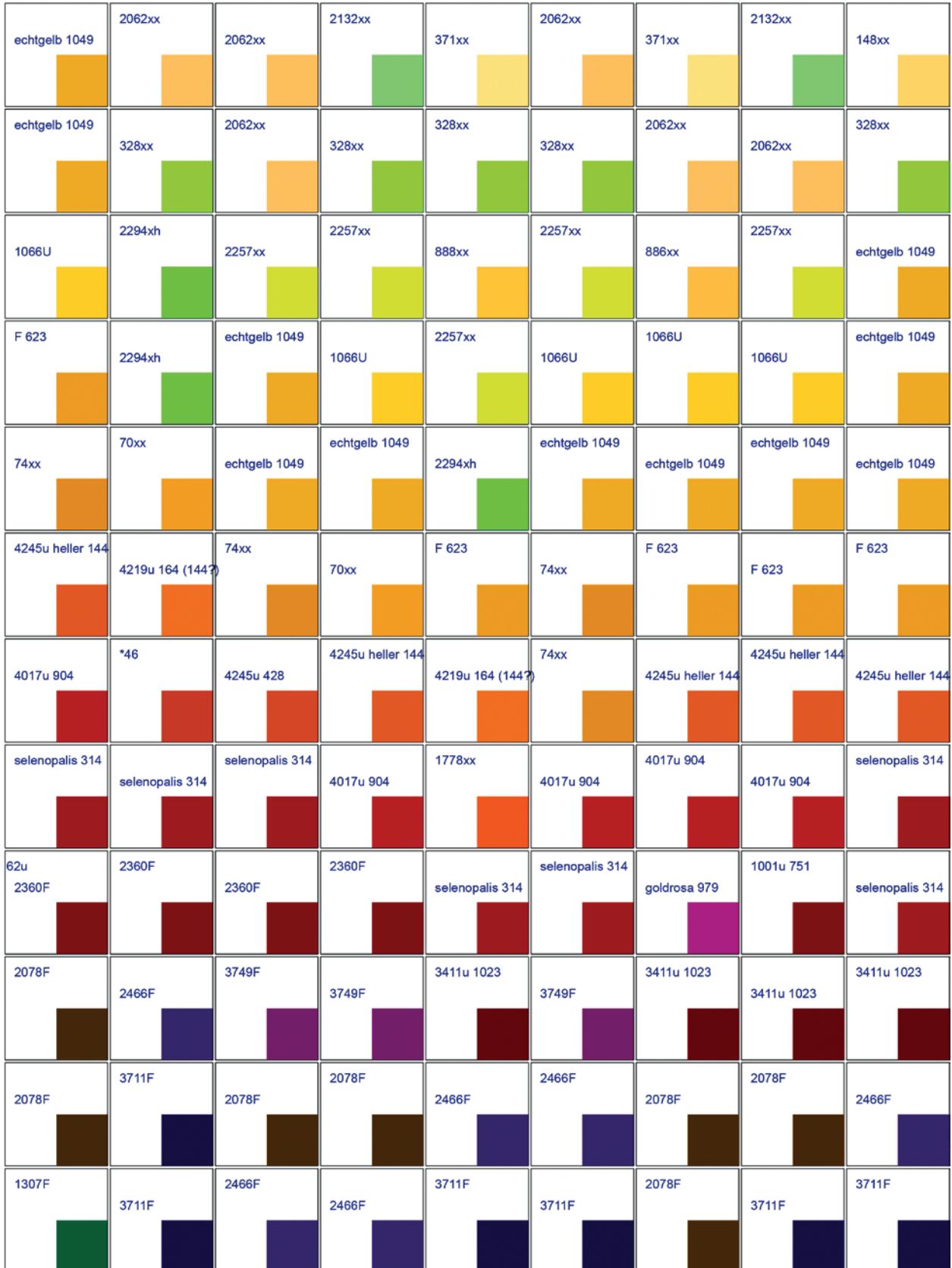
NO. 100
100-100000
100

1000



STAMPED INFORMATION

X



La production manuelle à l'atelier

xxxiii

Lorsque l'on réalise de grands panneaux de verre, il faut calculer l'épaisseur du support pour qu'elle soit en proportion avec leur format, sinon de tels panneaux seraient très fragiles ou bien s'affaîsseraient sous leur propre poids. N'ayant aucune expertise en la matière, j'ai fait entièrement confiance aux maîtres verriers Debongnie, qui ont fait preuve d'une grande inventivité. Dans un esprit d'audace, ils m'ont affirmé dès la phase d'étude que le projet serait réalisable avant de s'engager dans les difficultés d'une phase de prototypage qui a duré plusieurs mois, au cours de laquelle furent mis au point la manière de placer une à une les pièces de verre sur le verre support, ainsi que le coulage de la résine et l'expulsion des bulles d'air qui ne manquent pas d'y rester piégées. Ces opérations sont très délicates et toute erreur y est fatale.

xxxiv

Les différences allaient la plupart du temps dans ce sens, les verres étaient plus clairs que les échantillons censés les représenter que j'avais mesurés.

xxxv

De la même manière que l'on bat les cartes dans un jeu, une telle opération nécessite beaucoup de manipulations, ce qui aurait été doublement dangereux car le verre, c'est coupant et cassant.

Rita, Colin et Bernard Debongnie ont développé une technique pour réaliser des panneaux de pièces de verre laminées à la résine les plus grands qu'ils ont eu l'occasion de produire jusqu'à aujourd'hui^{xxxiii}.

C'était leur job, le mien étant de leur fournir des plans à l'échelle 1 sur lesquels les références des verres à assembler étaient indiquées. Pour chaque panneau, une liste reprenait la quantité de morceaux de verre à découper dans chaque référence.

Fin 2015, nous avons commandé 80 références de verre. Comme je le craignais, la différence entre les mesures effectuées lors du voyage en Allemagne et les vraies couleurs des verres que nous avons reçus un mois plus tard était parfois importante. Nous avons dû travailler ensemble à limiter l'impact visuel de ces différences. En premier lieu, inspecter au fur et à mesure les panneaux et mettre de côté les parties trop claires^{xxxiv}. Pour le reste, la plupart des plaques de verres étant irrégulières et présentant plusieurs nuances d'une même couleur, il était possible de noyer les différences en mélangeant les pièces de manière aléatoire^{xxxv}. Nous nous sommes mis d'accord sur un certain nombre de principes pour être efficaces sans prendre de risques inconsidérés et sans perdre trop de temps.

Lors de la réalisation d'un panneau, il fallait toujours commencer par découper, pour chaque type de verre, un certain nombre de pièces. Il fallait ensuite les nettoyer à l'acétone dans un bac pour en retirer la saleté et les traces de doigts. Ces morceaux de verre, d'épaisseurs différentes bien que provenant des mêmes feuilles de verre, atterrissaient enfin dans une boîte en plastique hermétique.

Les pièces de verre ne devaient surtout pas être reclassées. Le processus de nettoyage les avait mélangées. Il fallait les retirer dans leur ordre d'apparition et s'abstenir de les choisir avant de les placer sur le plan imprimé – ce qui était plus difficile que je ne le pensais. L'ordre dans lequel l'image était construite, pièce par pièce, avait aussi son importance pour éviter que des artefacts^{xxxvi} n'apparaissent comme on en voit un, léger, sur le panneau n°4.

xxxvi

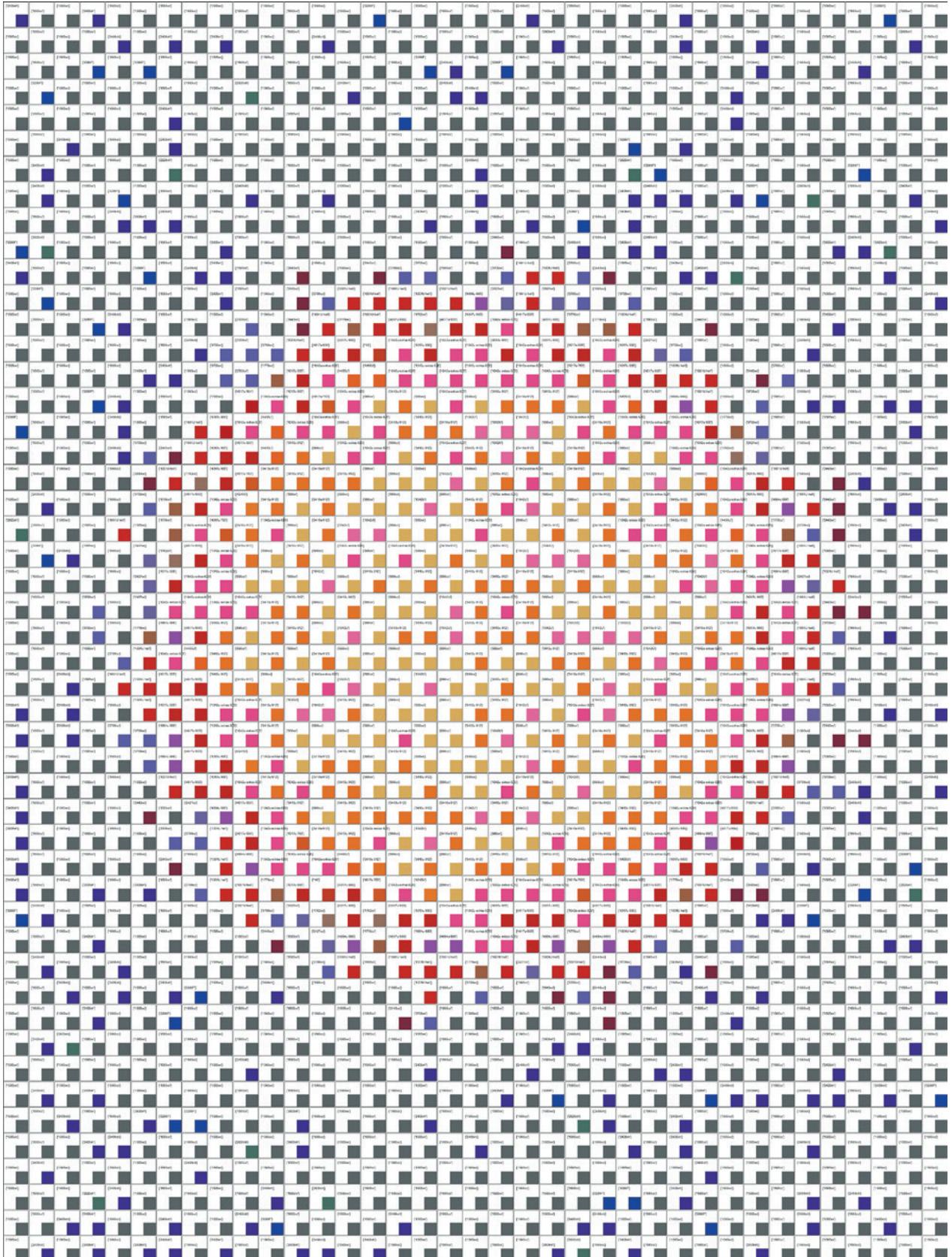
Ce que j'appelle ici un artefact, c'est une différence remarquable de l'apparence visuelle due à la fabrication, non présente sur le dessin ou dans le programme, qui apparaît à cause d'une certaine méthode de travail. L'artefact trahit le secret de la méthode : on devine un peu grâce à lui dans quel ordre les pièces de verre ont été assemblées.

Dans le fond du panneau n°4, on devine autour de la forme centrale une forme rectangulaire légèrement plus claire, délimitée par des bords nets. Je ne sais pas comment celle-ci est apparue, mais il est probable que deux feuilles de verres différentes ou plus aient été utilisées, dont l'une était plus claire que les autres, et qu'à cause du passage d'une feuille à une autre au cours du travail, les pièces aient été mal mélangées. La partie centrale du fond aurait été remplie en premier par des carreaux en moyenne plus clairs que les parties périphériques, en conséquence de quoi l'artefact (le rectangle plus clair) est apparu.

Il est très improbable que l'artefact soit en fait dû au hasard. Sa présence n'est pas malvenue, il y a une certaine beauté dans ce retour à la réalité du verre et de la construction à la main, qui se manifeste ici sous la forme d'une imperfection. Cela aurait même peut-être été dommage qu'il n'y en ait aucun.

Je m'attendais de toute façon à ce que ce type d'événement se produise sous une forme ou une autre, car les principes que nous avons définis avaient leurs limites, ne pouvaient pas toujours être suivis à la lettre et parce que l'épaisseur des verres était très irrégulière.

Page de droite (et détail page précédente):
Plan de fabrication du panneau n°4 généré par mon algorithme, comprenant 1813 pièces de verre à assembler sur table. Chaque plan a été imprimé à l'échelle 1.





Images extraites d'une vidéo retraçant chaque étape de la fabrication d'un panneau, du placement des verres au coulage de la résine sur table pivotante.

Qu'est-ce qu'un algorithme réaliste ?

xxxvii

Un algorithme, très simplement, c'est une méthode. Une façon systématique de procéder pour faire quelque chose : trier des objets, situer des villes sur une carte, multiplier deux nombres, extraire une racine carrée, chercher un mot dans le dictionnaire... Il se trouve que certaines actions mécaniques — peut-être toutes! — se prêtent bien à la décortication. On peut les décrire de manière générale, identifier des procédures, des suites d'actions ou de manipulations précises à accomplir séquentiellement. C'est cela, un algorithme. En tant que méthode, il répond donc à des questions du type: « comment faire ceci? », « obtenir cela? », « trouver telle information? », « calculer tel nombre? ». C'est un concept pratique, qui traduit la notion intuitive de procédé systématique, applicable mécaniquement, sans réfléchir, en suivant simplement un mode d'emploi précis (P. Flajolet & É. Parizot, 2016)

xxviii

La commande du verre a été la variable la plus imprévisible de toutes. J'ai constitué une liste de verres sur la base d'échantillons que j'ai choisis à l'usine. Manfred Mislík, responsable des commandes, a ensuite dû trouver lui-même dans le stock disponible des verres qui ressemblaient le plus possible auxdits échantillons. Ne sachant pas en détail comment il travaille dans ce genre de situation, il m'était impossible d'analyser sa logique et de comprendre en détail ce qu'il avait fait.

xxxix

Une erreur s'est glissée dans une partie du code que j'ai écrit pour réaliser les plans: j'ai utilisé une mauvaise méthode qui a eu pour conséquence que quelques verres ont été mal référencés. Ils ont pris sur les listes de commande le nom d'un autre verre qui leur ressemblait. Je ne m'en suis pas rendu compte avant que Colin Debongnie me téléphone pour me dire qu'il y avait sur les plans des références qui ne figuraient pas dans la commande que nous avions reçue! Heureusement, les différences visuelles étaient faibles et nous avons trouvé parmi des verres irréguliers et dans le stock de l'atelier des verres jumeaux de ceux qui étaient requis.

C'est une question constante dans l'application de méthodes numériques à des techniques traditionnelles: comment réaliser, à la main et avec des matériaux imparfaits, un scénario écrit dans un langage abstrait fait d'images simplifiées? Il est impossible de tout contrôler et il n'est pas facile de prévoir quelles variables du travail d'atelier auront un impact visuel, *a fortiori* dans un travail collaboratif où chacun suit ses propres méthodes.

Comme je l'ai déjà écrit plus haut, un algorithme dépasse largement le cadre de l'informatique^{xxxvii}. Il doit prendre en compte chacune des étapes du travail d'atelier, interroger chaque geste à la lumière de leur influence possible sur le résultat. Toute zone d'ombre implique un risque: si quelque chose n'a pas été prévu, cela se voit.

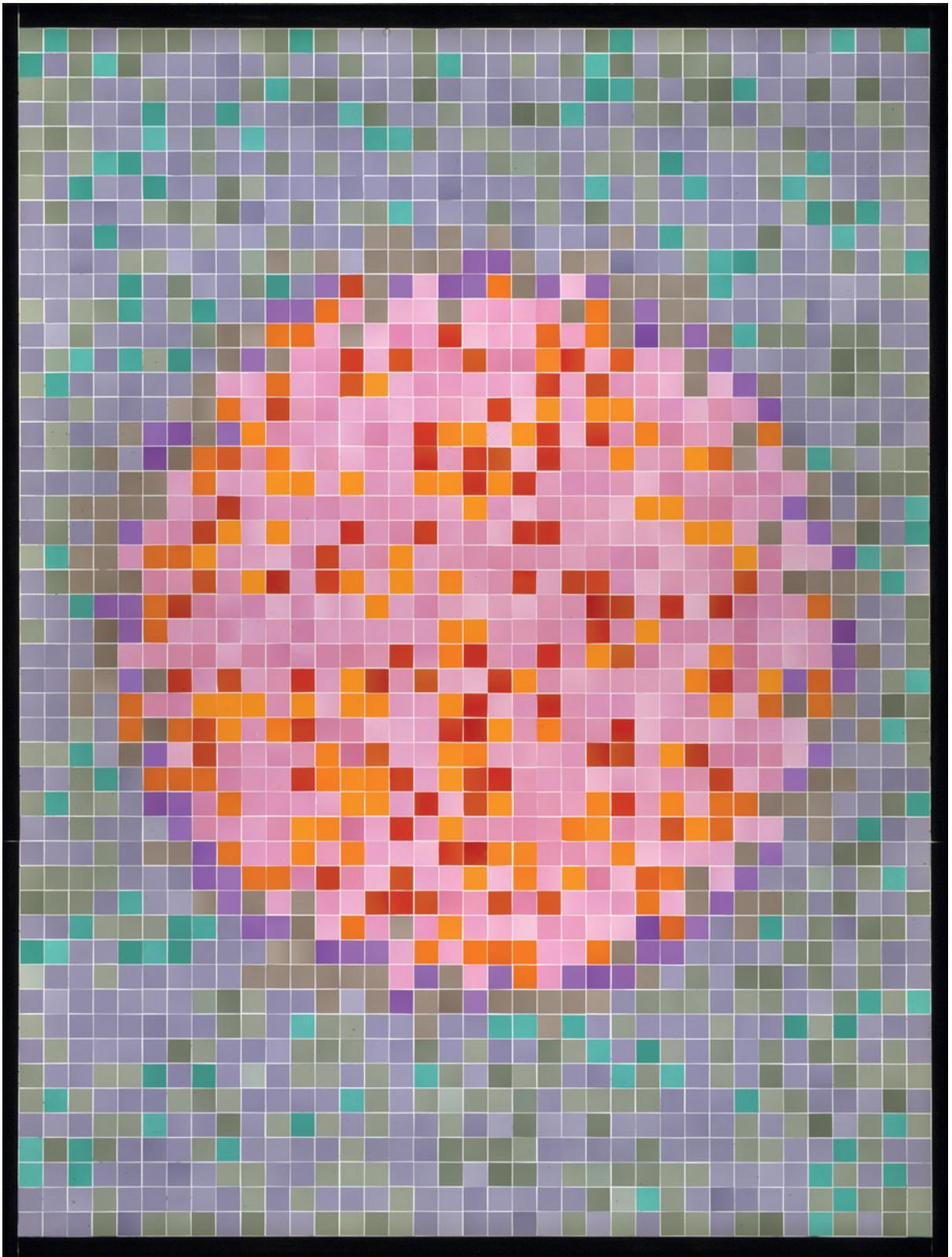
La production en atelier des quatorze panneaux a pris huit mois au cours desquels il a fallu faire preuve de vigilance. Dans un travail collectif, les erreurs humaines se multiplient: erreurs de classement des références à l'usine ou choix individuels des acteurs qui ne sont pas communiqués et ne sont donc pas susceptibles de discussion^{xxxviii}, bug dans le code informatique que j'avais écrit^{xxxix}...

Ce ne sont pas là des difficultés insurmontables et nous avons réussi à les dépasser. Lorsque l'occasion s'est présentée de retravailler de cette manière, j'ai repensé en amont l'ensemble de la méthode: la manière de faire des mesures, de faire la commande, de classer les couleurs, de découper et de placer les pièces de verre^{xxxx}.

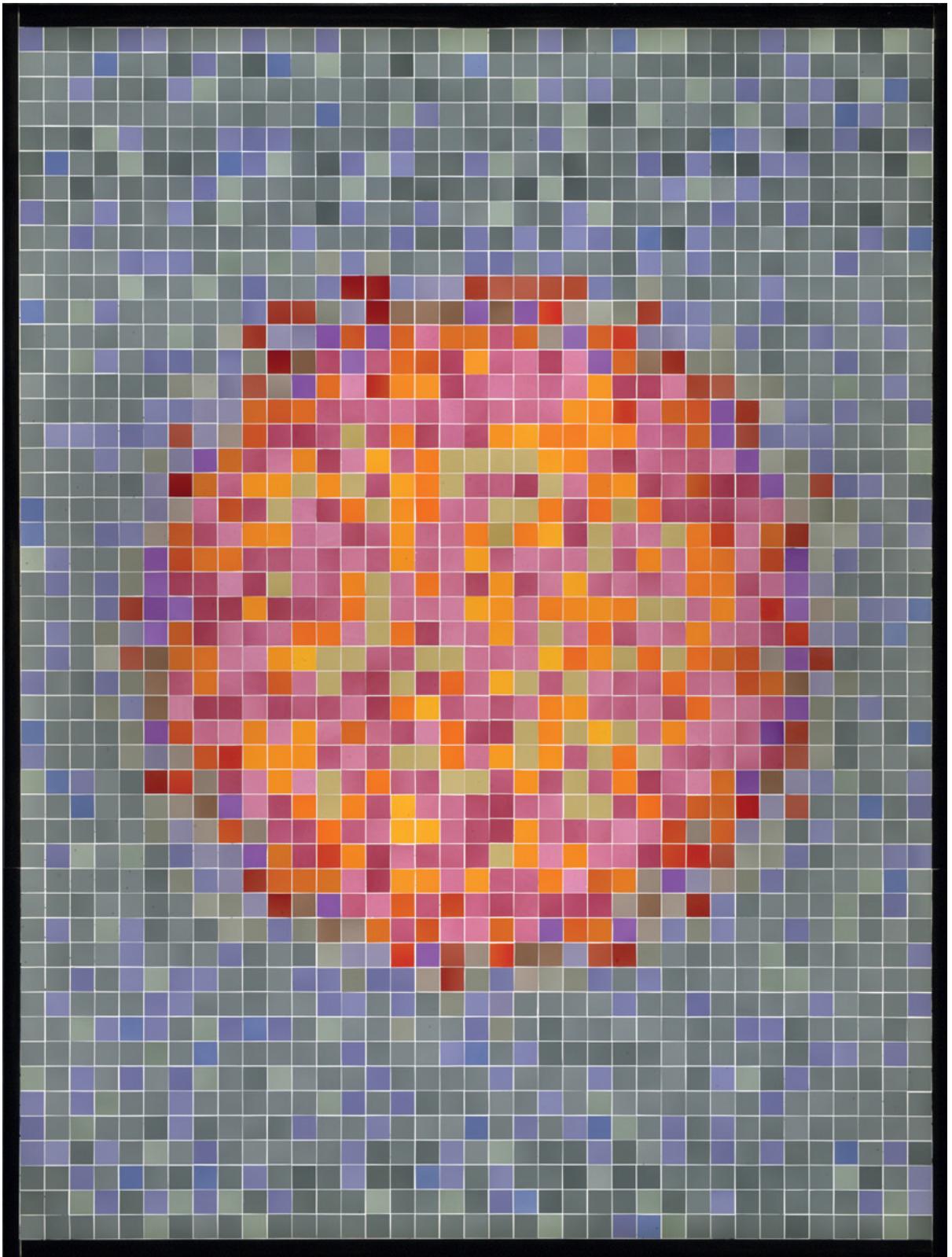
xxxx

C'est grâce à toute l'expérience acquise lors de la réalisation de *Soleil de minuit*, dans le domaine du verre et de la fabrication de vitraux que j'ai pu repenser par la suite (dans le cadre d'un autre projet) l'ensemble du travail sous la forme, pour ainsi dire, d'un grand algorithme qui tient compte de chaque étape ainsi que d'un plus grand nombre de caractéristiques des verres, y compris l'irrégularité de leurs couleurs.

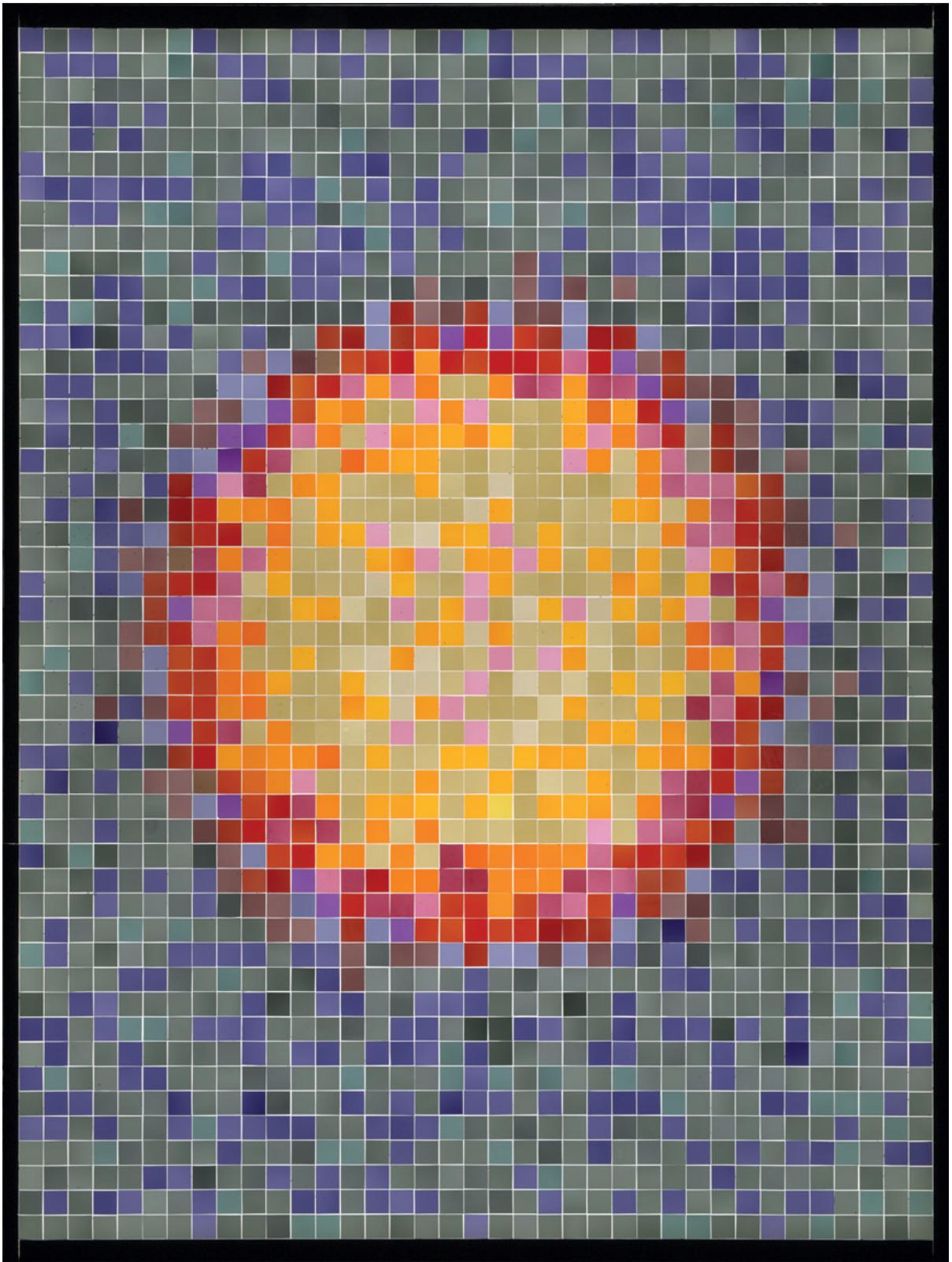
Panneau 1



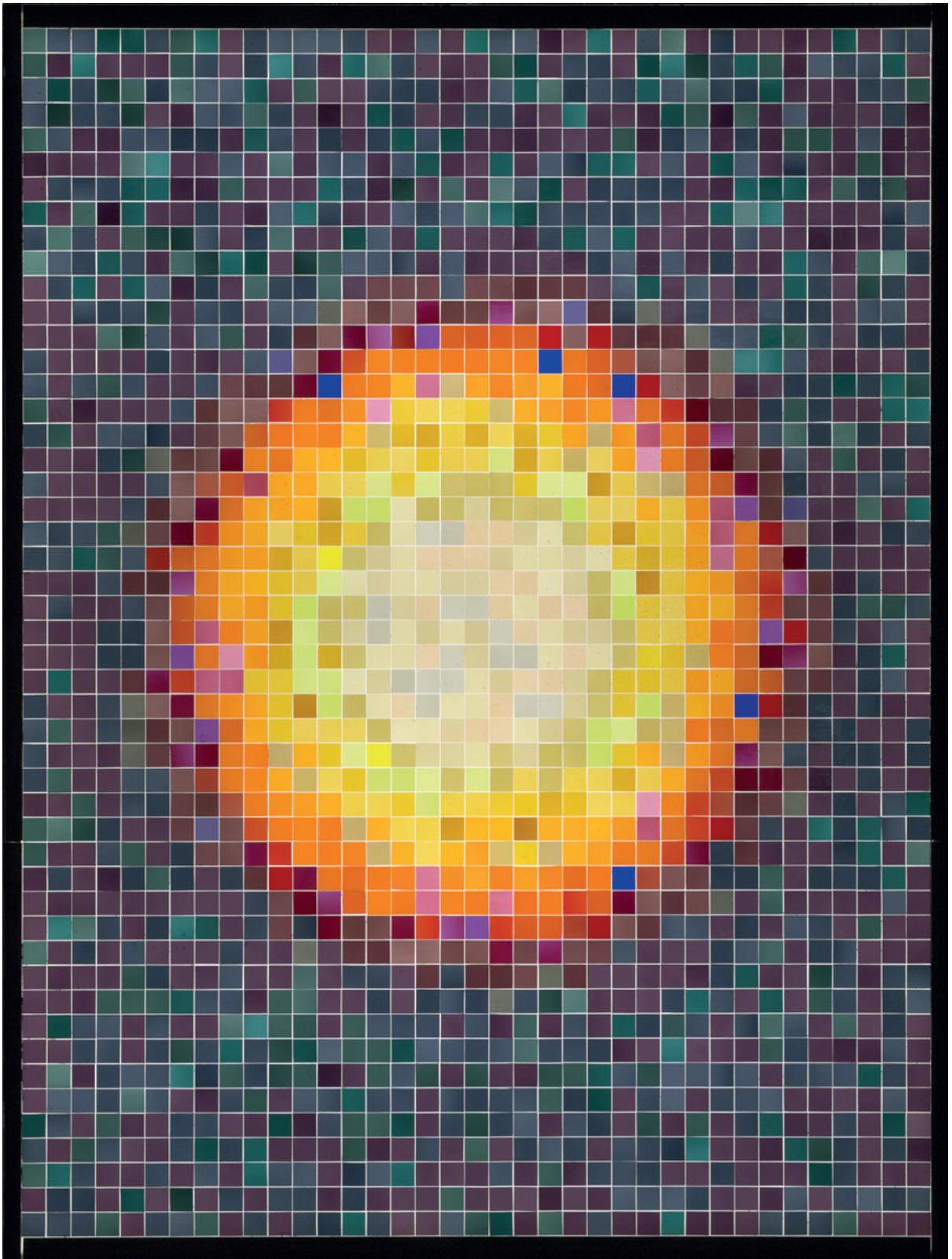
Panneau 3



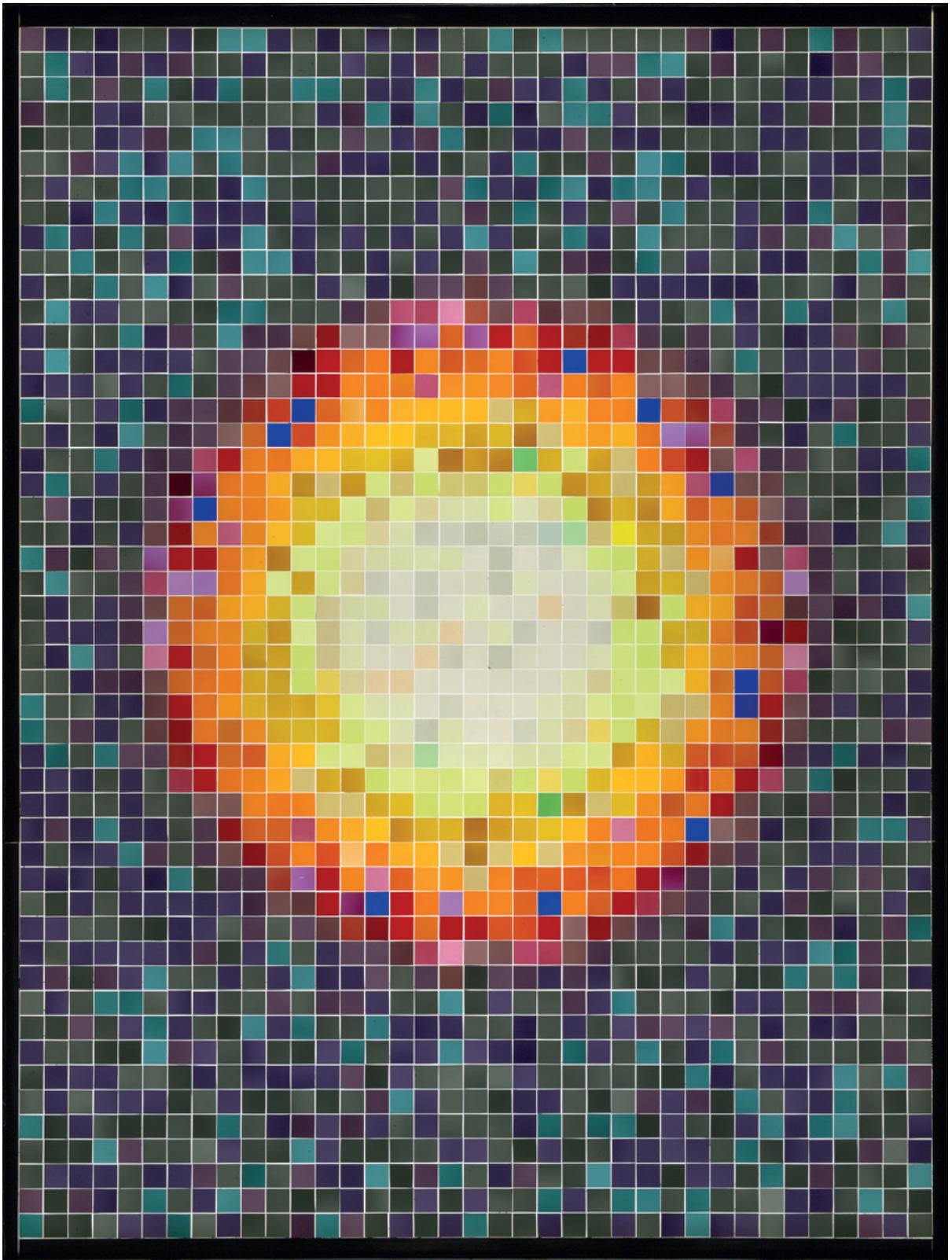
Panneau 5



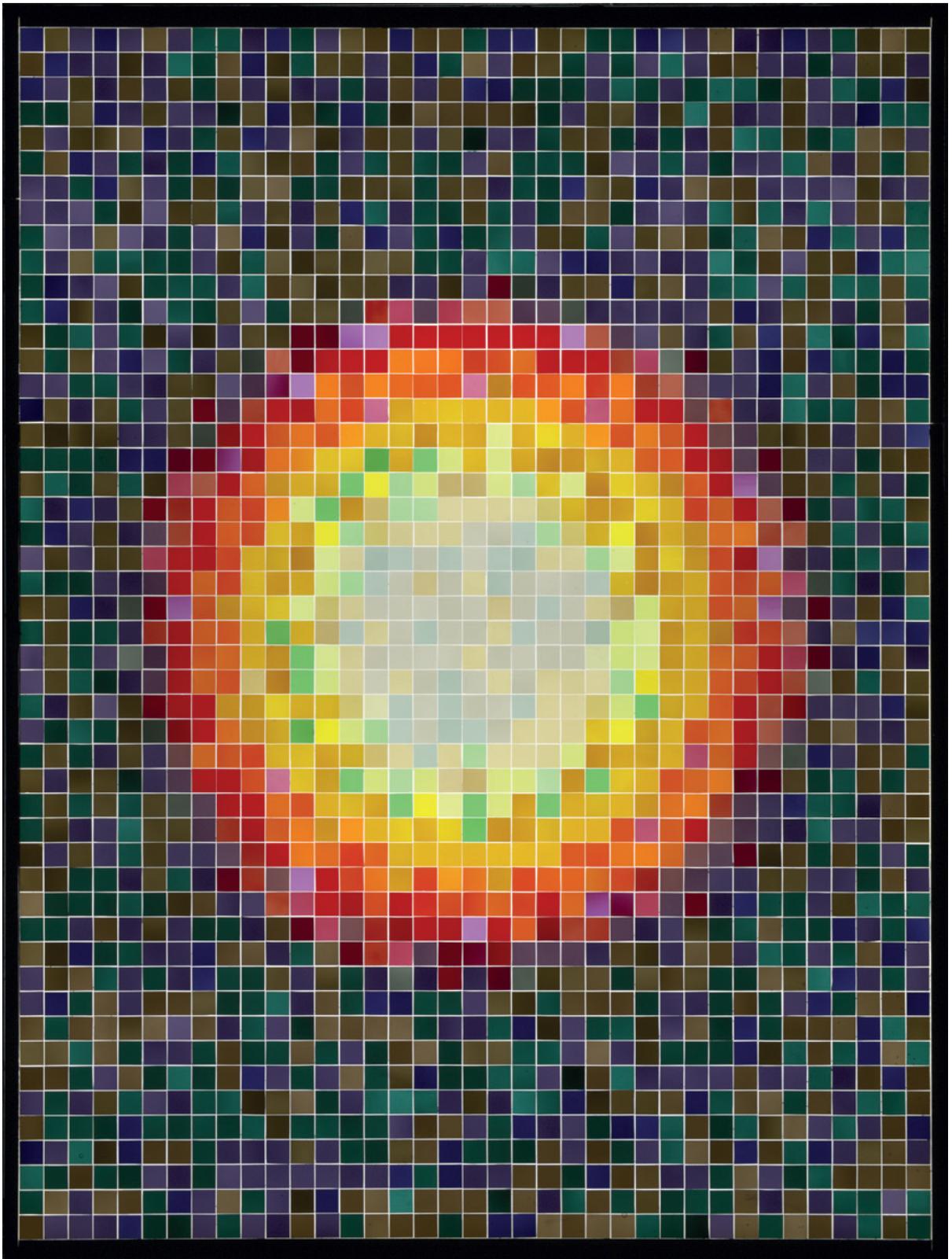
Panneau 7



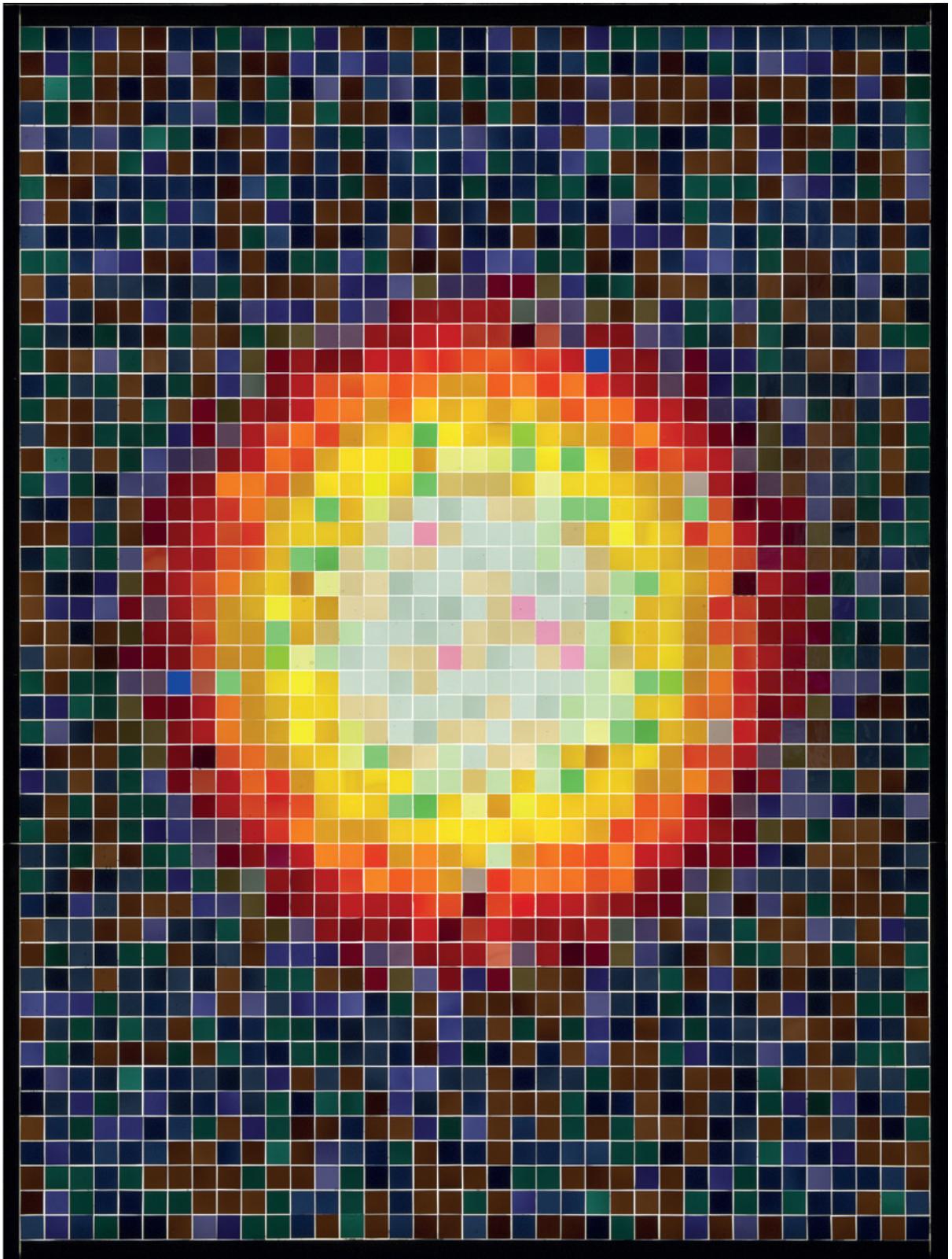
Panneau 10



Panneau 12



Panneau 14



Sources

	Sciences et mathématiques	Informatique
Colorimétrie et apparence visuelle	Brogie, L. d. (1993). <i>Nouvelles perspectives en microphysique</i> . Flammarion, Paris.	Flajolet, P., & Parizot, E. (2004, 2 24). <i>Qu'est-ce qu'un algorithme ?</i> Récupéré sur interstices.info/jcms/c_5776/qu-est-ce-qu-un-algorithme
Berns, R. S. (2013). <i>Extending CIELAB: Vividness V*ab, depth D*ab, and clarity, T*ab. Color Research & Application</i> , 39(4), 322-330.	Dahan-Dalmédico, A., & Peiffer, J. (1986). <i>Une histoire des mathématiques : Routes et dédales</i> . Seuil, Paris.	Art
Fairchild, M. D. (2005). <i>Color Appearance Models</i> . Hoboken: John Wiley & Sons.	Danzig, T. (2007). <i>Number: The Language of Science</i> . Plume.	Lucca, A. (2015). <i>Maquette, Album Source version Alpha</i> . Bruxelles: Édition JAP.
Feynman, R. (1963, 2006, 2013). <i>The Feynman Lectures on Physics Vol. I Ch. 35: Color Vision</i> . Récupéré sur http://www.feynmanlectures.caltech.edu/I_35.html	Einstein, A., & Infeld, L. (1981). <i>L'évolution des idées en physique</i> . Éditions Payot, Paris.	Martin, A. (s. d.). <i>Beauty Is the Mystery of Life</i> .
Land, E. H. (1959). <i>Experiments in Color Vision</i> . Scientific American, 286-298.	Feyerabend, P. (1988). <i>Contre la méthode. Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance</i> . Seuil, Paris.	Reinhardt, A. (1952). <i>Contemporary American Painting</i> . Urbana: University of Illinois.
Boll, M., & Dourgnon, J. (1948). <i>Le secret des couleurs</i> . Paris: Presses Universitaires de France.	Feynman, R. (1980). <i>La nature de la physique</i> . Seuil, Paris.	Blanchet, C. (2011). <i>Entretien avec Jean-Michel Alberola, 24 juin 2010, Paris</i> . Dans S. I. Loisy, <i>L'affaire 1052, les vitraux de la cathédrale de Nevers</i> . Dijon: Les Presses du Réel.
Meulders, M. (2001). <i>Helmholtz : des lumières aux neurosciences</i> . Paris: Odile Jacob.	Galilei, G. (2000). <i>Dialogue sur les deux grands systèmes du monde</i> . Seuil, Paris.	Eliasson, O. (2006). <i>Some Ideas About Color</i> . Dans O. Eliasson, <i>Your Colour Memory</i> (pp. 75-83). Glenside : Ismail Soyugenc and Richard Torchia.
Couleur	Gleick, J. (2008). <i>La théorie du chaos</i> . Flammarion, Paris.	Autres
Goethe, & Steiner. (1994). <i>Traité des couleurs. Paris: Triades</i> .	Heisenberg, W. (2000). <i>La Nature dans la physique contemporaine</i> . Folio, Paris.	Sous la direction de A. Rey (2005). <i>Le Grand Robert de la Langue Française</i> . Paris: Le Robert.
Goethe, J. W. (2003). <i>Matériaux pour l'histoire de la théorie des couleurs. (M. Elie, Trad.)</i> Toulouse: Presses Universitaires du Mirail.	Maitte, B. (2005). <i>La Lumière</i> . Seuil, Paris.	Mouloud, Jaulin, Goguel, Guinand, Boudon, Richard, ... Damisch. (2017, avril 15). <i>Modèle</i> , Encyclopædia Universalis. Récupéré sur www.universalis.fr/encyclopedie/modele
Lucca, A. (2017). <i>The Reproduction of Colours as a Process of Scaling Light Intensity</i> . Dans J. H. Florian Dombois, <i>Too Big to Scale – On scaling space, numbers, time and energy</i> . Zürich: Scheidegger & Spiess.	Mandelbrot, B. (2010). <i>Les objets fractals : Forme, hasard et dimension</i> . Flammarion, Paris.	Infovitral (2017, avril 15). Définition du verre plaqué. Récupéré sur Infovitral : www.infovitral.com/index.php/fr/glossaire-vitral/19-lettre-v/70-definition-du-verre-plaque
MacEvoy, B. (2017). Handprint: www.handprint.com/	Planck, M. K. (1963). <i>L'Image du monde dans la physique moderne</i> . Gonthier, Paris.	
Silvestrini, N. (2011). Colorsystem - Systèmes de couleurs dans l'art et les sciences: www.colorsistem.com	Poincaré, H. (2011). <i>La valeur de la science</i> . Flammarion, Paris.	
Lemonnier, A. (2011). <i>Le laboratoire de la couleur</i> . Montreuil: Gourcuff Gradenigo.	Poincaré, H. (2014). <i>La science et l'hypothèse</i> . Flammarion, Paris.	
	Prigogine, I. (2008). <i>Les lois du chaos</i> . Flammarion, Paris.	
	Prigogine, I., & Stengers, I. (1986). <i>La nouvelle alliance - Métamorphose de la science</i> . Folio, Paris.	
	Prigogine, I., & Stengers, I. (2009). <i>Entre le temps et l'éternité</i> . Flammarion, Paris.	
	Schrödinger, E. (1992). <i>Physique quantique et représentation du monde</i> . Seuil, Paris.	
	Schrödinger, E. (1993). <i>Qu'est ce que la vie? : De la physique à la biologie</i> . Seuil, Paris.	
	Stewart, I. (2014). <i>Dieu joue-t-il aux dés ? : Les nouvelles mathématiques du chaos</i> . Flammarion, Paris.	
	Thom, R. (2009). <i>Prédire n'est pas expliquer</i> . Flammarion, Paris.	
	Thom, R. (2010). <i>Paraboles et catastrophes : Entretiens sur les mathématiques, la science et la philosophie</i> . Flammarion, Paris.	

Discussion

**Entre Olivier Gevart, collectionneur (O),
Rita, Bernard et Colin Debongnie, maîtres verriers (R, B, C)
et Adrien Lucca (A).**

Du 18 février au 25 mars 2017, l'exposition en trois parties « Mémoire d'atelier sur trois projets » s'est tenue à été 78, espace d'exposition privé à Bruxelles. La première partie a présenté des documents, maquettes et échantillons du projet *Soleil de minuit* avant son installation dans le métro de la ville de Montréal.

A – Qui êtes-vous Olivier Gevart ?

O – Je suis le propriétaire d'été 78, qui est un lieu d'art philanthropique à Bruxelles où il n'y a rien à acheter et rien à vendre. C'est un hobby. Le but de l'espace est d'inviter des artistes et de leur permettre de faire des choses qu'ils ne feraient pas ailleurs : montrer des genèses de projets, des brouillons, essayer de nouvelles formes d'accrochage. Nous sommes d'abord tournés vers les artistes, on finance la production, on les invite. Les projets sont très longs à construire, parfois presque deux ans, ce qui a été le cas pour l'exposition d'Adrien Lucca. Nous avons réussi à attirer un public intéressé non seulement par l'art contemporain – des critiques d'art, des collectionneurs – mais aussi des visiteurs moins initiés. Nous essayons de choisir des artistes qui croisent les disciplines, qui ne sont pas des artistes purement et simplement d'atelier, isolés du monde, si cela existe.

B – Donc l'idée d'un « Mémoire d'atelier » c'est vraiment en plein dans votre projet ?

O – Oui. C'est peut-être l'exposition qui a jusqu'à présent le mieux correspondu à la philosophie de l'espace. On a aussi eu un photographe – un artiste qui avait déjà une certaine reconnaissance – qui avait essayé une toute nouvelle forme d'accrochage : j'encadre / j'encadre pas ? Je photocopie mes photos et j'en fais une grande image ? Je mets du verre anti-reflets ou pas ? Je numérote mes tirages ou pas ? Il avait fait tout un accrochage sur ces questions. Notre but c'est que l'artiste en ressorte avec de nouvelles manières de voir l'exposition. Comme il n'y a rien à vendre, ça libère aussi de tout un discours commercial. On peut juste se concentrer sur l'artiste et sur le contenu de son travail.

A – Rita tu es restauratrice de vitraux, tu crées aussi des vitraux, tu as une formation de base en mathématiques, une autre formation dans le vitrail et tu es apicultrice ; Bernard tu étais d'abord un ingénieur agronome spécialisé dans la lutte contre la désertification des sols. Vous avez vécu ensemble au Sénégal avant de revenir en Belgique, vous avez quatre enfants dont Colin, qui a travaillé avec vous sur *Soleil de minuit*. Le vitrail ne semble pas avoir été pour vous deux une vocation précoce, comment votre entreprise est-elle née ?

B – C'est assez atypique comme parcours. Il n'y a aucune tradition de travailleur indépendant dans nos familles. Je me destinais à une carrière d'agronome en Afrique mais la vie en a décidé autrement. Nous avons alors choisi de créer cette entreprise. Rita travaillait déjà le verre depuis plusieurs années, elle a repris une formation de sept ans dans le vitrail ; je suis pour ma part devenu consultant tout en m'occupant principalement des chantiers en parallèle. Rita a pu simultanément monter son propre atelier et prendre des cours à l'académie où elle se rendait avec ses travaux en cours. Elle a ensuite suivi de nombreuses autres formations, en France notamment.

R – Quand nous sommes rentrés en Belgique, n'ayant aucune possibilité de devenir enseignante, je me suis recyclée et on s'est lancés. Je suis allée d'abord à l'académie de Namur, puis j'ai poursuivi à l'académie de Berchem-Anvers, plus spécialisée dans le vitrail traditionnel et la restauration.

C – Et moi, je suis celui qui est tombé dans le vitrail quand il était petit.

O – Est-ce que l'approche particulière d'Adrien – mathématique, algorithmique – a modifié votre vision de votre propre métier ?

B – Cela dépend à quel niveau l'on se place. À chaque fois que nous avons travaillé avec des artistes, ce fut pour eux, comme pour nous, une découverte. Il faut expliquer la particularité du verre, nous devons comprendre quelles sont leurs attentes et leur proposer des solutions concrètes. Cela nous permet à chaque fois d'aller plus loin dans notre connaissance du verre. Adrien a vécu cette expérience lorsqu'il est venu nous voir et qu'il a découvert quelles couleurs existaient dans le verre. De ce point de vue, notre rôle est donc resté le même que d'habitude : nous mettre au service du projet de l'artiste, nous adapter à ses demandes spécifiques, lui faire vivre l'expérience visuelle du verre.

O – Ce passage de la maquette au verre est-il souvent difficile ?

B – La plupart des artistes avec qui nous avons collaboré dans le passé n'avaient jamais travaillé avec le verre. Ils avaient assez peu de compréhension de la différence entre un projet sur papier et le travail du verre qui reçoit la lumière par transparence. La phase de coloration, qui consiste à choisir chaque pièce de verre, à passer du projet « papier » au verre, est alors longue et hardue. Je me souviens d'un travail avec un artiste, qui, pour un projet relativement simple, est resté deux jours à choisir ses verres dans notre atelier. Nous l'avons laissé seul avec Rita pour qu'il puisse pleinement se concentrer.

C – Adrien a travaillé de manière tout à fait différente en mesurant la lumière passant au travers des verres colorés. C'est pour moi un apport majeur du projet en termes de connaissance du matériau. Cette technique a suscité de l'enthousiasme chez Lamberts, le fabricant allemand des verres soufflés. À Waldsassen, où nous avons présenté son projet devant un public international de professionnels du verre, il a montré un schéma représentant l'espace colorimétrique formé par l'ensemble des verres qu'il avait mesurés. Il l'a comparé avec un schéma de l'espace des couleurs d'une imprimante, beaucoup plus petit. Même si l'on savait que cette différence existait, c'était intéressant de montrer d'une manière objective à quel point les couleurs du verre sont uniques.

O – Cet aspect a beaucoup marqué le public lors des visites de l'exposition, le fait qu'il y ait tous ces relevés, qu'il y ait une dimension technologique forte en parallèle à un travail artisanal et traditionnel.

R – Cette démarche était essentielle pour choisir les couleurs à l'aide d'un ordinateur, chose que nous n'avions jamais faite, même si nous savions que c'était possible. Je craignais d'abord que cette approche produise un résultat trop lisse, sans relief. Mais l'algorithme conçu par Adrien a, par exemple, placé des pixels de couleur bleue dans des zones rouges de l'image où ils n'y ont apparemment rien à faire, comme des clins d'œil. Au départ, l'irrégularité du verre soufflé le préoccupait beaucoup pour des raisons techniques, mais je pense que cela a justement été une bonne chose, une source de nuances qui a contribué à faire vivre ses images.

B – Nous avons une connaissance intuitive du verre, on connaît nos couleurs, on sait comment elles réagissent. Mais comment objectiver la couleur du verre de manière rigoureuse ? Et comment traduire une lumière naturelle que l'on mesure en une lumière qui traverse un verre ? Nous n'avions pas les moyens de réfléchir à cette approche. Adrien est parvenu, avec sa connaissance de la couleur et des outils spécifiques, à établir cette relation. Il nous a aussi fait découvrir de nouvelles possibilités, notamment les caractéristiques visuelles des verres opales ou l'utilisation en masse des roses à l'or et des verres orange et rouge au sélénium. Ces derniers sont des verres étincelants qui ressortent par rapport aux autres, ils sont donc souvent utilisés plutôt par petites touches.

O – Comment traduire ou fixer matériellement les couleurs de la lumière ? On n’y arrive pas en photo ni en peinture, mais les vitraux le permettent. Plusieurs visiteurs ont dit : « Adrien vient de la peinture et maintenant il s’attaque à la lumière, qu’est-ce qui vient ensuite ? Une quatrième dimension ? Un dieu ? »

R – C’est une réaction très ancienne. Déjà au Moyen Âge on trouvait très original de voir la lumière se transformer lors de son passage au travers d’un vitrail. C’est un phénomène à la fois physique et visuel sur lequel on peut mettre le doigt d’un point de vue technique...

B - ...mais qui est quand même sous sa forme intuitive quelque chose de magique, qui fascine et invite forcément à une série de questionnements.

A – Rita, la technique de stratification à la résine que vous avez développée pour produire les panneaux de Montréal est quelque chose que tu as appris à l’académie d’Anvers-Berchem ?

R – Oui. Mais ça a été différent de ce que je connaissais, principalement car ici les panneaux étaient de grande taille. Le poids devenait de ce fait une contrainte et un risque plus important. Colin a résolu ce problème en concevant et en fabriquant une table pivotante à 180° qui empêchait l’ensemble de bouger au moment du coulage de la résine.

B – Nous avons passé huit mois à mettre au point tout le processus de fabrication en dialogue constant avec Adrien. Les plans à l’échelle et les listes de découpe qu’Adrien nous a fournis ensuite pour la fabrication nous ont été très précieux. On a énormément travaillé de juillet 2015 à février 2016, moment de la présentation en atelier du premier panneau terminé.

A – Colin, dans la vidéo qui documente le processus de fabrication on te voit placer des morceaux de verre sur cette table, puis couler la résine. Cela dégage l’impression qu’il fallait être très concentré, propre et minutieux. Comment avez-vous travaillé ?

C – Tout était planifié à l’avance et une routine s’est installée peu à peu. Comme c’était expérimental, cela demandait beaucoup plus de concentration que d’habitude. On devait en même temps produire les panneaux dans les temps et tirer des enseignements de ce que l’on faisait, pour arriver au meilleur résultat possible, limiter les risques et éviter les erreurs. On a eu quelques beaux ratages au début.

Pour le premier coulage, nous avons commencé à 23H00 pour être au calme et j’ai terminé de ranger l’atelier vers quatre ou cinq heures du matin. Les deux dernières fois en commençant vers 9H00 du matin on avait terminé vers midi et demie. Il y a vraiment eu un long processus d’apprentissage. Il ne fallait pas nous déranger, car tous les paramètres devaient être maîtrisés et cela nous demandait une concentration continue. Après chaque panneau, on faisait un débriefing de nos réussites et de nos erreurs, le premier a duré deux heures.

R – C’était un peu comme un ballet, Colin devait faire quelque chose, je devais faire quelque chose pendant ce temps-là, ensuite nous devons travailler ensemble... La vidéo montre bien ce travail d’équipe. Tout cela était coordonné sur plusieurs journées et le timing était très précis. Je me suis occupée de la découpe du verre, Adrien m’avait donné des listes avec environ 2200 verres pour chaque panneau qu’il fallait couper et mettre dans des boîtes avec leur numéro pour y avoir accès en temps voulu.

B – Comme Adrien avait choisi plusieurs verres hors-standards, des modèles uniques qui n’existent donc qu’en nombre limité, il a fallu dès le départ évaluer de la manière la plus précise possible le stock qui serait nécessaire pour chacune des 84 références, de façon à être certain de ne pas se retrouver irrémédiablement de court. De plus, une particularité du verre soufflé étant

qu'il ne se sépare pas toujours selon une belle coupe droite, nous avons été amenés à rejeter des verres coupés parce qu'il y avait un éclat ou que la coupe était trop biaisée.

O – La résine époxy liquide est-elle un matériau facile à manier ?

C – Non (rires), c'est une résine à deux composants que l'on mélange ensemble. On a alors une demi-heure de temps ouvert pour travailler avant que la polymérisation ne débute. Après, la résine durcit et l'on ne peut plus la couler. La première fois, nous avons préparé toute la résine d'un coup, la réaction exothermique s'est enclenchée trop vite et nous avons perdu ce premier panneau.

A – Colin, tu as visité l'usine Lamberts. Il s'agit de l'une des deux usines restantes en Europe où le verre pour vitrail est soufflé de la même manière qu'au XIX^e siècle. Qu'est-ce qui t'a le plus frappé ?

C – J'ai été très surpris que l'on fasse du verre dans un endroit aussi sombre. Cela m'a vraiment paru incongru : on travaille sur la lumière dans l'ombre, de surcroît la nuit. Observer le processus de fabrication a été très intéressant mais si je ne devais retenir qu'une seule chose, c'est cet étonnement. Je m'y étais rendu pour discuter des possibilités techniques de stratification à la résine. Les maîtres verriers allemands travaillent avec un gel de silicone et nous avec de l'époxy. Au final, on a compris que l'on ne pourrait pas travailler comme eux sur ce projet pour des raisons de solidité.

O – Y-a-t'il encore beaucoup de maîtres verriers en Belgique ?

B – Il n'y en a pas beaucoup mais le marché est aussi très limité. Il y en a davantage en Flandre car les formations sont meilleures : en Wallonie il n'existe plus de formation approfondie à ce métier. En même temps, l'on peut se poser la question de la nécessité de telles formations quand les débouchés sont si réduits. En Flandre, les budgets consacrés à la préservation et à la conservation du patrimoine sont bien plus importants qu'en Wallonie...

O – Votre métier c'est donc essentiellement de la restauration ?

B – Oui, mais on réfléchit aussi à des techniques de vitrail contemporain. Les vitraux anciens sont parfois tellement dégradés qu'ils sont irrécupérables. Si leur valeur patrimoniale est faible, il vaut mieux les remplacer, mais par quoi ? Du verre blanc comme on nous le demande parfois ?

Il y a eu un colloque il y a quelques années à Liège, il en est ressorti qu'en Wallonie on était particulièrement frileux en matière de création contemporaine dans les églises. Par exemple, il y a quelques années, pour une église romane classée patrimoine exceptionnel, on aurait eu l'occasion de faire une création contemporaine en remplacement de mises sous plomb de mauvaise qualité. Mais la suggestion n'a eu aucun écho. Cela semble changer un peu actuellement mais nous sommes encore loin des traditions déjà fort anciennes de concours, comme en France ou en Allemagne, où des duos artiste/maître verrier sont mis en compétition, y compris pour des sites prestigieux comme les grandes cathédrales.

Biographie

Adrien Lucca, né en 1983 à Paris (FR)

Installé en Belgique depuis 2004, Adrien Lucca a étudié les arts visuels à l'École de Recherche Graphique à Bruxelles (2004-2009), puis à la Jan van Eyck Academie à Maastricht (2010-2011), aux Pays-Bas.

Depuis une dizaine d'années, il développe une pratique artistique autour de la lumière et de la couleur, dans laquelle l'écriture et la recherche théorique accompagnent l'expérimentation visuelle. Autodidacte, il s'approprie sans cesse du matériel théorique et pratique issu des sciences (physique, mathématiques, colorimétrie, informatique) ainsi que de l'histoire de l'art. Il s'est constitué un laboratoire où, avec un souci esthétique constant et dans un but visuel, il combine des techniques artistiques traditionnelles (le dessin, la peinture, l'impression, le vitrail) avec des méthodes d'analyses scientifiques et des outils numériques.

D'abord essentiellement axée autour du dessin et de l'étude de la couleur sous la forme de « planches » minutieusement réalisées à la main, son œuvre s'est diversifiée au travers de l'étude de matériaux nouveaux : les pigments, les techniques photographiques, l'impression numérique, le verre, les diodes électroluminescentes. Ces études l'ont mené vers de nouvelles formes de publication et d'exposition de son travail comme l'édition de livres d'artiste ou la réalisation de « prototypes » d'installations lumière-matière *in situ*.

Soleil de minuit est sa première commande d'art monumental pour l'espace public. C'est aussi sa première réalisation en verre. Il y a transféré ses méthodes de travail dans le médium du vitrail à l'aide d'analyses physiques des caractéristiques du verre et de la programmation d'algorithmes, ce qui l'a mené à collaborer avec des spécialistes en Allemagne et en Belgique. En plaçant l'étude de la lumière naturelle et le transport de celle-ci au centre du projet, *Soleil de minuit* a ajouté à l'éventail des pratiques de l'artiste de nouvelles dimensions narratives et symboliques, ce qui en fait peut-être son œuvre jusqu'à présent la plus aboutie.

Adrien Lucca vit et travaille à Bruxelles, en Belgique, où il enseigne la théorie de la couleur à l'École nationale supérieure des Arts visuels de La Cambre. Il travaille actuellement à un autre projet d'art monumental où des sources non-classiques de lumière artificielle métamorphosent le rendu des couleurs des objets et des peintures qu'elles illuminent.

Expositions récentes :

2017 – *Mémoire d'atelier sur trois projets*, été 78, Bruxelles, BE

2016 – *Wave Patterns*, LEVY.DELVAL, Bruxelles, BE

2015 – *Adrien Lucca*, IKOB, Eupen, BE

2014 – *Taches de lumière/Colorimetric Pictures*, La Centrale électrique, Bruxelles, BE

Livres d'artiste :

2017 – *Mémoire d'atelier*, Édition JAP, Bruxelles

2015 – *Maquette, Album Source version Alpha*, Édition JAP, Bruxelles

2011 – *Prototype de Transformateur de Lumière*, Édition JAP, Bruxelles

Nederlands

Voorwoord

Mijn eerste ontmoeting met Adrien Lucca was eind 2009, in de buurt van Brussel, ter gelegenheid van het bezoek aan een tentoonstelling van werk van pas afgestudeerde kunstenaars van de Master en Arts Visuels et de l'Espace van de ERG¹.

De kennismaking met zijn werk trof Carine Bienfait² en mezelf meteen, niet alleen vanwege de relevantie van zijn artistieke uitleg, die doordrongen is van wetenschappelijke en wiskundige kennis, maar des te meer omdat het ons meteen duidelijk was dat we te maken hadden met een voldragende oeuvre, perfect uitgevoerd en werkelijk origineel. In het daaropvolgende gesprek met de kunstenaar bespraken we welke vragen hem bezighouden en hoe deze vragen zijn lopende en toekomstige projecten informeren.

Hij bestudeerde toen het verband tussen schaduw en licht en de tinten van grijs, van stralend wit in het absolute donker, waarvan hij zijn visuele indrukken weergaf door middel van zeer nauwkeurig aangebrachte en wiskundig berekende lijnen in Oost-Indische inkt, op gerasterd papier.

Er viel geen enkel goedkoop effect te bespeuren bij de lange opeenvolging van grote tekeningen die naast elkaar aan een ophangrail hingen. Zij getuigden van zijn scheppende vermogen tijdens langdurig voorbereid onderzoek. Daarin ontstaat ruimte voor het ontdekken van nieuwe visuele perspectieven of indrukken, en kan hij zich laten aansporen door het nemen van risico's en door het vergaren van brede historische en theoretische kennis.

Onze ontmoetingen en de latere ontdekking van zijn werken, o.a. aan de Jan Van Eyck Academie in Maastricht, waar hij zijn onderzoek naar de effecten van natuurlijk en kunstlicht uitdiepte, bracht Carine Bienfait ertoe hem te vragen een kunstenaarsboek te maken voor Édition JAP, dat eind december 2010 uitkwam: Prototype de Transformateur de Lumière. Andere uitgaven volgden, onder andere Maquette, Spectre Paramétrique version Alpha, bij Édition JAP in 2015 en Maquette, Album Source version Alpha³. Daarin zette hij zijn onderzoek over de gelijktijdige veranderingen van licht en kleur uiteen, in wiskundige en

colorimetrische vorm, met behulp van een printer, algoritmes en metingen met een spectrofotometer. Hij legde ook een gamma van 1728 kleuren vast, en creëerde de Tache de lumière (de lichtvlek, nvdv), die als formeel startpunt diende voor de glasramen van Soleil de minuit.

Adrien Lucca's voortdurende onderzoek is gericht op uiteenlopende onderwerpen en wint daarbij aan diversiteit in schaduw en licht, zeer donkere en zeer lichte kleurstoffen, maar ook het hele palet aan grijschakeringen, en het gehele kleurenspectrum van de materie en van natuurlijk- of kunstlicht. Hij gebruikte papier, liniaal, potlood, Oost-Indische inkt en digitale druktechnieken, hij experimenteerde met en verdiepte zich in het gebruik van glasramen en glasblazen en dat leidde, tussen andere projecten door, tot het verwezenlijken van het monumentale Soleil de minuit voor de metro van Montréal.

Toch omschrijft hij zijn onderzoeken zelf in op het eerste gezicht eenvoudige bewoordingen: "ik werk met licht en kleur, dat zijn mijn materialen en mijn medewerkers", of: "Wiskunde staat centraal in mijn bezigheden in het atelier", wiskunde bewijst voortdurend haar nut en leidt tot een vormelijk resultaat dat uitdrukking geeft aan "schoonheid". In dat verband citeert hij Agnes Martin: Schoonheid is een bewustwording. Het is een geestelijk en gevoelsmatig antwoord dat de mens geeft. Schoonheid is voor hem een "permanent criterium (...) ik had namelijk een idee over waar ik heen wilde en heb mijn materialen om uiteenlopende redenen gekozen - esthetische, technische redenen, met het oog op het conserveren in de tijd - en heb mijn best gedaan om alles zo goed mogelijk samen te voegen. Schoonheid komt tot uiting wanneer uit de neerslag van al deze visies, uit de aaneenschakeling van ideeën, enz. uiteindelijk een weerspiegeling van mijn geest en mijn werk tevoorschijn komt waarin ik, zo hoop ik toch, oplos." Wanneer dat resultaat bereikt is, dat volgens ons gelukkig ver afstaat van het idee van 'kunst om de kunst' - of vandaag de dag: 'het onderzoek om het onderzoek' - , moet het worden "getoond" om het "zichtbaar, leesbaar, voelbaar" te maken.⁴

Het gebruik van het woord "leesbaar" is verre van toevallig gekozen. Zijn kunstenaarschap wordt evenzeer door zijn schrijfwerk gedreven als door zijn algoritmes. Dit belang van het geschrevene als ondersteuning van het voorbereidende werk en van het voltooid werk kwam al bij zijn eerste werken duidelijk tot uitdrukking. Hierbij kunnen we bijvoorbeeld denken aan het boekje Essai et documents dat

gevat is in de reeks met Prototype de Transformateur de Lumière, of het zeer nauwkeurig beschreven blad dat aan de kleurdrukken van Maquette, Spectre Paramétrique version Alpha is toegevoegd. Hetzelfde geldt voor zijn kunstenaarsboek Mémoire d'atelier dat dit jaar wordt uitgebracht en dat in nauw verband staat met de voorbereiding en verwezenlijking van het kunstwerk voor Montréal. De eerste tekst Soleil de minuit, 2015-2017, waarvan het essay van deze boek een aangepaste versie is, bevat opmerkingen en verklarende noten bij de verschillende hoofdstukken van de tekst die eveneens door hem visueel is opgemaakt. En dat gaat ook op voor de zorg die is besteed aan de opeenvolging van de illustraties. Het geheel biedt in zekere zin een "dubbele" leeservaring waarin geschreven gedachten en visuele gedachten een samenhangend geheel vormen.

Deze homogene samenhang wordt door Adrien Lucca opgeroepen en bevestigd in het voorwoord van zijn Mémoire d'atelier. Ten eerste door zijn keuze om het voorwoord te beginnen met een uittreksel uit de toespraak van de natuurkundige Feynman in Oslo ter gelegenheid van de uitreiking van de Nobelprijs in 1965: [...] we hebben de gewoonte om artikels die in wetenschappelijke tijdschriften verschijnen zo afgewerkt mogelijk te presenteren, alle sporen uit te wissen, niet uit te wijden over de dode sporen of hoe je het eerst bij het foute eind had, enz. Er bestaat dus geen enkele publicatie waarin je op een fatsoenlijke manier kunt uitleggen hoe je nou echt te werk bent gegaan bij het voltooiën van het werk [...]. Vervolgens wordt de samenhang bevestigd in de conclusie van hetzelfde voorwoord waarin hij zijn wens herhaalt om "mijn ideeën en resultaten niet aflatend op te bouwen in een andere vorm als die van een catalogus (...)" maar wel degelijk in de vorm van een "essay" waarin het creatieve proces evenzeer "getoond" als "doordacht" zichtbaar wordt.

Dit essay moet ook de ervaring tonen van "de moeilijkheid om het licht te temmen", het moet die ervaring becommentariëren en er het kritisch apparaat van voordragen om het voltooid werk beter zichtbaar te maken, zoals de glasramen van Soleil de minuit. Die vormen in essentie immers een visueel verhaal, dat zich uiteindelijk heeft losgemaakt van de uitvoering, in de praktijk "op het kruispunt van schilderkunst, wetenschap en informatica" en van de materialen, welke nodig waren om de glasraamtechnieken te beheersen. Ze getuigen van de vanzelfsprekende schoonheid en zijn aanwezigheid in veertien "stadia", veertien momenten van het rijzen van de zon die een lineair geheel vormen.

De keuze voor glasraamtechnieken en het werken met het licht van de kleuren van de rijzende zon zorgde voor heel wat problemen op het gebied van de

1 — ERG – Ecole de Recherche Graphique, Brussel

2 — Carine Bienfait, directrice van de vzw Jeunesse et Arts Plastiques (JAP), Brussel

3 — Deze twee uitgaven werden door Adrien Lucca gedrukt met zijn jetinkprinter met 8, en vervolgens met 10, kleuren.

4 — Cf. de tekst van het voorwoord en de inleiding die door de auteur werden geschreven voor zijn kunstenaarsboek Mémoire d'atelier, 2017

productie en de uitvoering, maar deze keuze versterkte zonder twijfel het scheppende vermogen van de kunstenaar en zijn wil om een duizendjarige techniek te vernieuwen. Een van de oudst bewaarde beeldende glasramen, de Christ de Wissembourg, uit 1060, die wordt bewaard in het Musée de l'Œuvre Notre-Dame in Straatsburg, is nagenoeg monochroom, de kleuren zijn er later aan toegevoegd. De kleurschakering van het gelaat gaat van zwart naar-grijsgroen. De oudste op hun oorspronkelijke plaats bewaard gebleven glasramen zijn die van de kathedraal van Augsburg in Beieren, die dateren uit ongeveer 1065. Ze hebben levendige kleuren en een lichtgevende glans. Dit historische intermezzo, als een onderliggende opmerking, herinnert ons aan de snelle opeenvolging van de scheppende fases van zijn onderzoek van het licht en het grijs, uitgaande van de diversiteit van hun continuïteit tot die van een voortdurende versterking van de kleuren. Tijdens de lessen die hij sinds 2012 geeft aan de École nationale supérieure des Arts visuels de La Cambre in Brussel of op conferenties in Europa of Canada gaat hij dieper in op de nieuwe inzichten en het lichtonderzoek dat eruit voortvloeit. Maar naast zijn wil om zijn wetenschappelijke ambities in verband te brengen met de nieuwste wetenschappelijke ontdekkingen en de eruit voortvloeiende technologische mogelijkheden voor het ontwikkelen van nieuwe referenties voor kleurwaarden of het gebruiken van nieuwe types van licht zoals led, is het wel degelijk de artistieke dimensie die in al zijn werken de bovenhand voert en die een nieuw perspectief biedt op de hedendaagse wereld en hoe die kan worden waargenomen.

Zo herinnert in een metrostation in het hart van Montréal de virtuele schittering van Soleil de minuit, op 21 juni om 00.01 uur, aan de zonsopgang in Brussel, op hetzelfde moment, maar in een andere tijdszone. Een vertraagde schittering waarbij het licht en de kleuren die uitgaan van de veertien grote glasramen de voortdurende relatie uitbeelden die er bestaat tussen ons begrip van het tastbare en van onze kennis. Wiskunde, algoritmes en informaticaprocessen fungeerden eens te meer als de "medewerkers" van Adrien Lucca, ze waren onontbeerlijk voor het experimenteren met, het verrijken of het uitbreiden van de verschillende aspecten van zijn kunst. Hij blijft echter de enige die er schoonheid uit heeft gedestilleerd. In die zin is hij de schepper van een nieuw oeuvre, net zoals enkele kunstenaars een eeuw geleden op een weliswaar andere manier, maar met vergelijkbare ambities⁵, de beeldende taal van hun tijd hebben vernieuwd door zich te laten inspireren door mogelijke verbanden tussen kleuren, vormen en muziek. Het project

5 — Bijvoorbeeld Kupka, Kandinsky, Klee, Picabia

hield heel wat risico's in, maar dankzij de doeltreffende samenwerking met glasmeeesters uit Wallonië en Duitsland⁶ wist hij het tot een goed einde te brengen. Het uiteindelijke resultaat in Montréal zal zonder twijfel verbluffend zijn.

Michel Baudson, a.i.c.a. – icom
April 2017

Inleiding

[...] *We have a habit in writing articles published in scientific journals to make the work as finished as possible, to cover up all the tracks, to not worry about the blind alleys or describe how you had the wrong idea first, and so on. So there isn't any place to publish, in a dignified manner, what you actually did in order to get to do the work?* [...]

Deze zin, uitgesproken door een natuurkundige in Oslo in 1965, vat mijn opzet aardig samen. Niets is immers natuurlijker dan een kunstwerk in het net te herschrijven alvorens het in een catalogus te publiceren. Dit proces verleent het werk een verzonnen ontstaansgeschiedenis waarin alles wat niet noodzakelijk is voor zijn presentatie wordt weggelaten in het belang van een verhaal dat het werk op de voorgrond stelt. Zich volledig losmaken van zelfcensuur en legende is wellicht niet mogelijk, maar kan het werk dat men heeft verricht op een andere, oprechte manier verteld worden? Ja, waarschijnlijk. Maar met welk doel voor ogen?

Soleil de minuit is een experimenteel kunstwerk gemaakt van kunstlicht en gekleurd glas, in het leven geroepen dankzij de combinatie van verschillende, uiteenlopende elementen: het natuurlijk licht van Brussel, kleurmeting, informatica en de knowhow van Duitse en Belgische glaskunstenaars. De totstandkoming van dit werk heeft mijn manier van werken diepgaand veranderd. Aan voorafgaande visuele, technische en wetenschappelijke aspecten zijn, zo onverwacht als welgekomen, nieuwe sociale, narratieve en symbolische dimensies bijgekomen.

Ik heb in de vorm van een essay het verhaal willen vertellen van het ontwerp en de creatie van de veertien glaspanelen, die in België werden vervaardigd en daarna naar Montréal verscheept om in het station Place-d'Armes te worden geplaatst. Zo kan ik duiden wat mijn bewuste bedoelingen waren en het verband onthullen die er bestaat tussen dit werk en een aantal referenties die mijn praktisch als kunstenaar sinds enkele jaren mee vorm geven. Het biedt ook de gelegenheid de lezers te vertellen over de moeilijkheden, de technische innovaties en het plezier om te werken met een

6 — Vitraux d'art Werkgroep, Chastre, België / Glasshütte Lamberts, Waldsassen, Duitsland

7 — Feynman, R., The Development of the Space-Time View of Quantum Electrodynamics, Nobel Lecture, December 11, 1965

buitengewoon materiaal zoals glas voor het brandschilderen. Deze presentatie vormt ten slotte ook een hommage aan alle mensen die me aan weerszijden van de Atlantische Oceaan gedurende bijna twee jaar hebben geholpen om dit project tot een goed einde te brengen.

Ik werk met licht en kleur, dat zijn zowel mijn materialen als mijn medewerkers. Ik bedenk technieken door te putten uit bestaande methodes en hedendaagse en oude ambachten om problemen die zich stellen tijdens mijn werkzaamheden te kunnen oplossen. Zo maak ik bijvoorbeeld gebruik van kunsttechnieken en -materialen, elementen uit de industriële wereld, maar ook wetenschappelijke instrumenten, methodes en ideeën. Een vergelijking, een algoritme, een lijm, een penseel, een pot met kleurstof, een spectrofotometer zijn voor mij allemaal gelijkwaardige hulpmiddelen die ik op een opportunistische wijze gebruik met een visueel doel voor ogen, een beetje zoals een natuurkundige ze zou gebruiken bij het opzetten van een experiment om zijn theorie te testen:

*In physics you have to have an understanding of the connection of words with the real world. It is necessary at the end to translate what you have figured out [using mathematical models, AL] into English, into the world, into the blocks of copper and glass that you are going to do the experiments with. Only in this way can you find out whether the consequences are true. This is a problem which is not a problem of mathematics at all*⁸.

Deze vermening van disciplines moet de hefboom vormen die mijn werkzaamheden kenmerkt. Ik heb een voorliefde ontwikkeld voor de combinatie van ideeën en technieken die afkomstig zijn uit verschillende achtergronden, zodat er nieuwe unieke vormen ontstaan die alleen nog maar wachten op hun ontstaan en die weerklank bieden aan de kunstgeschiedenis.

Mijn doel omschrijf ik wel eens als het verzoenen van onderscheiden disciplines en verschillende stijlen - bijvoorbeeld begrippen uit de kwantummechanica met teken- of schilderkunst, of een vorm van minimalisme met impressionistische probleemstellingen. Ik gedraag me alsof ik nog iets kan halen uit die oude ideeën, kunstvormen en interpretaties van een wereld die ze mee gestalte hebben gegeven.

De geschiedenis van de natuurwetenschappen en de wiskunde maakt deel uit van mijn interesses, maar ik ben geen wetenschapper van beroep noch van opleiding. Ik heb veel naar muziek uit de XX^{ste} eeuw geluisterd, maar heb ze niet bestudeerd zoals een musicus dat zou doen. Dat maakt dat ik vaak overeenkomsten zie tussen wetenschap, muziek en visuele kunst. In mijn domein worden de dingen in een vorm gegoten die zich laat aanschouwen:

8 — Feynman, op. cit., 1965

ze worden zichtbaar, leesbaar, merkbaar. Een wetenschapper test theorieën, een muzikant speelt voor een publiek, ik moet kunnen tonen.

Agnes Martin schreef ooit op provocerende en diepzinnige wijze:

*All artwork is about beauty; all positive work represents it and celebrates it. All negative art protests the lack of beauty in our lives. Beauty is an awareness in the mind. It is a mental and emotional response that we make.*⁹

En in zekere zin vormt de schoonheid een permanent criterium: een idee bezit schoonheid, een techniek ook, materialen kunnen de mooist mogelijke zijn, enz. Specialisten kunnen ons leren wat mooi is: scheikundigen weten dankzij hun beroep welke de mooiste kleurstoffen zijn en glasmakers welk glas het beste is. Dat neemt niet weg dat om het even wie tegen deze waardeoordelen kan ingaan, vooral wanneer ze zich een allure van Waarheid aanmeten. Maar deze personen beoordelen schoonheid ten minste vanuit het standpunt van hun beroepsleven.

Een werk als *Soleil de minuit* komt langzamerhand te voorschijn uit een gemengd geheel van samengevoegde elementen, ik had namelijk een idee over waar ik heen wilde, ik heb mijn materialen om uiteenlopende redenen gekozen - esthetische, technische, met het oog op het bewaren in de tijd - en heb mijn best gedaan om alles zo goed mogelijk samen te voegen. Schoonheid komt tot uiting wanneer uit de neerslag van al deze visies, uit de aaneenschakeling van ideeën, enz. uiteindelijk een weerspiegeling van mijn geest en mijn werk tevoorschijn komt waarin ik, zo hoop ik toch, oplos. Die schoonheid maakt me gelukkig.

Sinds enkele jaren interesseer ik me voor kleur en ontwikkel ik instrumenten en methodes om kleuren te gebruiken op een manier die hen tot hun recht laten komen. De schoonheid van kleuren zit hem zowel in hun schijnbare eenvoud als in de moeilijkheid om ze naar eigen hand te zetten. Ik heb een artistieke praktijk ontwikkeld op het kruispunt van schilderkunst, wetenschap en informatica, net omdat dit onderwerp er zich uitzonderlijk goed toe leent. Ik wil zo onbevangen mogelijk een visuele taal ontwikkelen die in de mate van het mogelijke vrij is van willekeurige beperkingen. Mijn ideeën zien het licht in het uitdrukingsmiddel dat ik ervoor uitvind en de vormen waar ik bij uitkom zijn het logische gevolg van de uitdrukingswijze zelf, van de gebruikte techniek, van de dromen van doeltreffendheid die ze vooronderstelt en waarvoor ik ze tot de mijne heb gemaakt. Een beetje zoals in de wetenschap het geval is - wanneer alles goed verloopt - laat de ontwikkeling van nieuwe technieken me toe iets te verwerven

9 — Martin, *Beauty is the Mystery of Life*, s.d.

wat op het eerste gezicht op magische krachten lijkt. Ik moet ze dus alleen nog gebruiken om er kunst van te maken.

Essay

Met een voorstel voor het installeren van veertien glasramen met achtergrondverlichting heb ik in juli 2015 een wedstrijd van Brussel Mobiliteit gewonnen. In het kader van een culturele uitwisseling met de Société de transport de Montréal in Quebec moest er een voorstel worden gedaan voor een permanent kunstwerk in het metrostation Place-d'Armes in Montréal. Nu het werk binnenkort zal worden geplaatst en ingehuldigd, is het ogenblik aangebroken om een stand van zaken op te maken over wat het werk vanuit een artistiek en technisch oogpunt betekent en welke ervaring en nieuwe kennis het heeft opgeleverd.

Tijdens de onderzoeksfase van het project was ik op zoek naar een vriendelijk, ontspannen en hartelijk beeld dat goed in de openbare ruimte zou passen en tegelijk zou verwijzen naar transport en naar de twee steden. Ik heb overwogen te werken met zonlicht, een natuurlijk element waarvan het spectrum en de kleur doorheen de dag veranderen, en dat ik in vroegere werken al heel even had gebruikt. Tijdens mijn onderzoek naar uitdrukkingen die met de zon verband houden, ben ik uitgekomen bij beelden van de middernachtzon: een fenomeen dat zich vanaf de zonnewende voordoet in het Hoge Noorden, en waarbij de zon nooit achter de horizon verdwijnt. Het kan onder andere regio's op aarde worden waargenomen in het noorden van Canada.

Het metrostation beschikte over veertien identieke uitsparingen - oude vensters uit de jaren zestig waarvan alleen nog de betonnen kaders over waren - waarachter zich een ruimte bevindt waarin een verlichtingssysteem kan worden geplaatst. Ik had het idee om veertien beelden te maken op basis van de lichtspectra van het Brusselse ochtendgloren. Dit gekleurde licht varieert van rood-roze van de eerste stralen, over rood, oranje en geel tot het witte licht van het volle daglicht. De beelden zouden worden gemaakt met een op maat geprogrammeerde software en op basis van echte metingen van het Brusselse zonlicht, van een edel en duurzaam materiaal. Ik had nog nooit met glas gewerkt, noch samengewerkt met een ambachtelijk productieatelier en evenmin met een zo groot budget. Het was bovendien de eerste keer dat ik deelnam aan een wedstrijd voor openbare kunst.

Op de dag van de zonnewende van 2015, om één minuut over middernacht in Montréal, was de zon in Brussel al 32 minuten geleden opgekomen. Ik registreerde dus de kleuren van de eerste zonnestralen van de zomer met behulp van mijn meetinstrument. Via de verwijzing naar de langste dag van het

jaar, die het begin van de zomer inluidt, die vijf uur en een half vroeger begint in Brussel, wordt *Soleil de minuit* - het Brusselse licht dat om middernacht in Montréal doorheen het glasaam schijnt - het symbool van een etherisch geschenk van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest aan de grootste stad van Quebec.

Zoals ik zal uitleggen in de volgende pagina's vormde dit project de gelegenheid om een methodologie die ik al jaren aan het ontwikkelen was op kleine schaal, over te dragen op het medium glas. Het beeld dat ik heb gebruikt als vertrekpunt voor het bedenken van de glasramen bestond eerst in de vorm van een digitale afdruk die tot stand kwam op basis van een algoritme, een fysiek model en kleurmetingen. Laten we deze termen eerst definiëren.

Algoritme, model, kleurmetingen

Een algoritme is een methode die bestaat uit regels die letterlijk moeten worden gevolgd om een specifiek resultaat te verkrijgen. In de wiskunde is dat een werkwijze voor het oplossen van een som. Iedereen kent er wel voor optelsommen, vermenigvuldigingen, delingen, enz. op papier.

Tussen logica en actie in, is een algoritme een vrije vorm die alles toelaat op voorwaarde dat men de regels die men zelf heeft bepaald, naleeft. Elk abstract of reëel element kan er op een gelijkwaardige manier in worden betrokken, in de vorm van een handeling of een symbool. Het veld van de algoritmes beperkt zich hoegenaamd niet tot de wiskunde of de informatica, maar dankzij de informatica kunnen de acties worden geautomatiseerd en probleemloos miljoenen keren herhaald.

Een model is een doorgaans vereenvoudigde beschrijving van bepaalde aspecten van een reëel of ingebeeld object. Alle wetenschappen maken gebruik van modellen om de objecten uit hun studieveld voor te stellen. Deze modellen nemen vaak de vorm aan van een of meer vergelijkingen die symbolen met elkaar in verband brengen en verwijzen naar de voor te stellen realiteit. Eigenlijk is het opstellen van modellen een vorm van figuratieve kunst waarbij men ervoor kiest een welbepaald aspect van de realiteit in een wiskundige vorm voor te stellen.

Een kleur is een *visuele* eigenschap van een fysiek object dat in meer of mindere mate licht naar onze ogen uitzendt. De kleur van een object bestaat slechts in de vorm van een gewaarwording, maar ze varieert volgens strikte regels. Wanneer een object niet zelf een lichtbron vormt, hangt zijn kleur af van de manier waarop het wordt verlicht, van zijn omgeving en van de van lichtabsorptie en -weerkaatsingseigenschappen van de materie waaruit het bestaat. Gelet op de complexiteit van de fysieke mechanismen die een kleur bepalen, lijkt

het verwonderlijk dat het mogelijk is ze te meten.

Metten is altijd *het gelijkstellen*, met behulp van een instrument, van een bepaalde hoeveelheid van iets aan een ander iets. Om een kleur te meten, vergelijkt men ze met de kleur van een samenstelling van verschillende soorten gekleurd licht en het oog wordt gebruikt als een gelijkmaker: als de kleur die men wil meten *niet kan worden onderscheiden* van een gegeven mengeling van verschillende soorten gekleurd licht, dan is die exacte mengeling *de* meting van de kleur. Zo kan men er een bepaalde kleur afzonderen, kwantificeren volgens de verhouding van verschillende soorten gekleurd licht en ergens anders naar believen synthetisch weergeven.

De lichtgevende zomen en randen van Goethe

Ik kwam op het idee van de lichtgevende kringvormen die verschijnen op de glasramen van het station Place-d'Armes toen ik het licht wilde afdrukken¹ dat tevoorschijn komt tijdens een experiment van subjectieve optica dat wordt beschreven in de kleurenleer van Goethe. Tijdens dat experiment kijkt men door een prisma naar een wit oppervlak dat op een zwarte achtergrond wordt geplaatst. Door de hoek van het prisma ten opzichte van ons oog te wijzigen, verplaatst het beeld van het witte oppervlak (de "witte figuur") zich op de zwarte achtergrond en verschijnen er kleuren:

212 - *De kleurstrook die eerst tevoorschijn komt in de richting van de verplaatsing van de figuur is altijd groter dan de daaropvolgende en we noemen deze «zoom»* [*«Saum» in het Duits*]; *de kleurstrook die aan het uiteinde blijft is de smalste en die noemen we «rand»* [*«Rand» in het Duits*].

213 - *Wanneer we het uiteinde van een donker oppervlak naar een lichte ondergrond verplaatsen, verschijnt er een gele zoom, gevolgd door de rode rand op de grens tussen de twee oppervlakken. Wanneer we het uiteinde van een licht oppervlak naar een donkere achtergrond verplaatsen, verschijnt er een paarse zoom, gevolgd door een blauwe rand.*¹⁰

Zoals bepaalde auteurs uit de middeleeuwen, de renaissance en de verlichting beschrijft Goethe fenomenen die zich voordoen op het kruispunt van licht en donker op een manier die vandaag vreemd aandoet.

Als men de toelichting van Goethe leest, wordt trouwens snel duidelijk waarom dit experiment me interesseert, want kleuren worden door hem immers gekenmerkt door hun «*onmogelijkheid ze vast te leggen*»¹¹ en «*daarom werden ze colores*

apparentes, fluxi, fugitivi, phantastici, falsi, variantes genoemd», of ook wel «*colores speciosi en emphatici wegens hun opvallende pracht*»¹².

Om dit lichtfenomeen zo exact mogelijk af te drukken - en zodoende de stelling van deze auteur te weerleggen - moest ik [1] een fysisch model van het betreffende fenomeen construeren, [2] de kleuren inventariseren en meten die mijn printer op een bepaalde drager en met een gekozen belichting kon weergeven, [3] een algoritme schrijven dat, in overeenstemming met het model, op een gedrukt oppervlak voor kleine vlakke kleurtinten zou zorgen en ten slotte [4] het resultaat afdrukken.

Een inkjetprinter is niet ontworpen voor het afdrukken van kopieën van optische fenomenen, maar eerder foto's, maquettes, facsimiles. De verschijning van een lichtfenomeen weergegeven is in werkelijkheid vaak onmogelijk, hetzij omdat de mooiste kleuren van de printer helemaal niet kunnen tippen aan de helderheid van de kleuren die tijdens het experiment tevoorschijn komen, hetzij omdat het verschil tussen de meest donkere en de meest lichte waarden van de printer onvoldoende groot is.

Deze twee beperkingen komen duidelijk tot uiting wanneer de weer te geven scène plaatsvindt in een verduisterde kamer, waar de kleuren die te voorschijn komen een maximale helderheid bereiken en waar het contrast bijna oneindig is.

Elders heb ik heb ooit geschreven¹³ dat prismakleuren deel uitmaken van een geheel van kleuren die onmogelijk exact in verf kunnen worden weergegeven zonder vals te spelen. Dat geldt voor de kleuren van een zonsondergang, van gloeiende kooltjes, van gesmolten lava, van roodgloeiend staal, van de pantsers van bepaalde insecten, van het blauw van de morpholinders. En het gaat ook op voor de zomen en randen die ons hier bezighouden. Tweehonderd jaar later heeft Goethe nog steeds gelijk, hun kleuren vastleggen blijft onmogelijk.

Maar laten we ons inbeelden dat bovenop het licht dat doorheen het prisma reist er een beetje daglicht weerspiegeld wordt op een zijde van het prisma en dat de mengeling van die twee lichten het netvlies van de waarnemer bereikt. Het witte licht zal de levendigheid van de kleuren hebben getemperd, die men nu net slechts kan weergeven na ze te hebben verbleekt. Door de machine te dwingen haar uiterste kleurtinten te gebruiken, behoudt deze werkwijze - de *verbleking* van het gekleurde licht door wit licht - het exacte karakter van het beeld als de weergave van een tot het

12 — Goethe, op. cit.: 137

13 — Lucca, *The Reproduction of Colours as a Process of Scaling Light Intensity*, 2017, in: J. H. Florian Dombos, *Too Big to Scale – On scaling space, numbers, time and energy*. Zürich: Scheidegger & Spiess.

minimum teruggebrachte scene waarin het experiment plaatsvindt.

Ik heb de verkregen afdrukken *colorimetrische beelden* genoemd - als een verwijzing naar een methode voor het weergeven van kleuren met een grote mate van nauwkeurigheid: de colorimetrie (kleurmeting). Het zijn tegelijk materiële afgedrukte objecten die licht weerkaatsen, en de visuele evenbeelden van het optische lichtexperiment waarvan ze de weergave zijn. Het licht dat door hun gekleurde oppervlak wordt weerkaatst, beeldt hier de verschijning uit van een ander licht, dat in werkelijkheid afwezig is.

Het model dat de veertien beelden heeft opgeleverd die verschijnen op de glasramen van het station Place-d'Armes is dat van een witte schijf verlicht door het licht van de opkomende zon, gezien doorheen een lens of een waterdruppel. Vanuit een fysisch oogpunt is het beeld van een blanke schijf de opeenstapeling van een veelheid aan rode, oranje, gele, groene, blauwe en paarse beelden¹⁴. Net als een omgekeerd vergrootglas verkleint de waterdruppel de afmetingen van de gekleurde beelden, met een sterkte die afhangt van de golflengte van het licht waaruit ze bestaan. Het betreft geen exact model, maar de kleuren die er in tevoorschijn komen zijn aannemelijk: ze vloeien voort uit het spectrum van het zonlicht en ze worden voortgebracht door een mechanisme dat gelijkaardig is aan Goethes hoger beschreven experiment.

Opdat mijn algoritme de beelden kon berekenen uitgaande van dit model moest ik het spectrum bepalen van het door de witte schijf weerkaatste licht en moest ik op gedetailleerde wijze beschrijven met welk materiaal ik ging werken. Ik noem deze twee elementen de lichtgevende variabele en de chromatische beperking van mijn algoritme.

De lichtgevende variabele vormt hier een afspiegeling van een element uit de reële wereld: net als een muzikant geluiden opneemt met een microfoon en die geluiden vervolgens gebruikt als een muzikale grondstof, kan ik het spectrum van een bepaald soort licht met een spectrofotometer^x opnemen en vervolgens in mijn algoritme invoeren. Het is dus mogelijk om via het model - *in virtuo* - te zien wat er verandert als ik de papieren schijf belicht met een kaars, dan wel de ondergaande zon, een led, een laser, een lagedruk natriumdampamp SOX, enz. Het resultaat zal telkens anders zijn.

Zoals hoger aangegeven zijn de veertien lichtgevende variabelen die de kleurkeuze van de glasramen hebben bepaald veertien opeenvolgende spectrums van het zonlicht van de zonnwende van de zomer 2015 in Brussel. Ze zijn hiernaast weergegeven.

De chromatische beperking wordt bepaald door de fysieke kenmerken van het gebruikte materiaal. Deze werkwijze

10 — Goethe, *Goethe's theory of colours*: 212-213, J. Murray, 1840, available at: archive.org/details/goethetheoryco01goetgoog

11 — Goethe, op. cit.: 136

veronderstelt dat een materiaal wordt gekozen alsook een lichtbron, en dat hun wederzijdse beïnvloeding wordt bekeken: elk materiaal heeft immers zijn eigen chromatische grenzen, die zelf afhankelijk zijn van het gebruikte licht. In de colorimetrie wordt het geheel van deze grenzen het kleurengamma genoemd.

Met een spectrofotometer kan ik de optische kenmerken registreren van deze materialen en er zo hun kleuren uit afleiden afhankelijk van het licht dat de materialen belicht of, als ze doorschijnend zijn, het licht dat er doorheen reist.

Geblazen antiek glas

Naast het feit dat het een edel materiaal is dat in vergelijking met andere materialen doorheen de jaren stabiel blijft, is geblazen glas voor glasramen een van de meest kleurrijke materialen die er bestaan.

De kleuren van glasramen staan erom bekend dat ze niet kunnen worden weergegeven met fotografische middelen of met behulp van andere schildertechnieken zoals schilderkunst, afdrukken op papier of weergave op scherm. De meest intense kleuren van glasramen zoals kobaltblauw of seleniumrood, -oranje en -geel zijn eenvoudigweg verbluffend. Het rode licht dat door het selenium-rode glas reist is huiveringwekkend rood, de kleur is even helder als die van een laser.

Tijdens mijn eerste ontmoetingen met de glasmaesters Bernard en Rita Debongnie, waarschuwde Rita me: kunstenaars die het gewoon zijn op doek of papier te werken ondervinden vaak de grootste moeite bij het kiezen en gebruiken van de doorschijnende kleuren van het glas.

Aangezien de fysieke kenmerken van het materiaal volledig deel uitmaken van het algoritme waarmee ik de beelden produceer, moet een beeld dat oorspronkelijk werd berekend om digitaal op papier afgedrukt te worden volgens mij zonder problemen kunnen worden overgedragen op glas. Daartoe zou het volstaan de digitale gegevens van de printerkleuren te vervangen door een nieuwe reeks metingen van de kleur van de glazen voor glasramen en vervolgens alle fases van de berekening over te doen. De nieuwe beelden zonder trouwens zodoende de uitzonderlijke kleuren van het glas maximaal benutten.

In eerste instantie moest ik nagaan of deze hypothese steek hield door twee prototypes te maken met de beschikbare voorraad glas in het atelier. De resultaten waren zeer bemoedigend, er was enkel een gebrek aan kleurschakeringen wegens een gebrek aan glas dat ons ter beschikking stond.

De tweede fase van de werkzaamheden speelde zich af in de glasblazerij Glasshütte Lamberts in Waldsassen (Duitsland). Gedurende drie dagen heb ik daar de kleuren van hun glas gemeten, te beginnen met de 250 referenties uit

de standaardcatalogus en vervolgens ter vervollediging van de collectie stalen met ongeveer 50 niet-standaardkleuren. Voor goudroze en seleniumrood, -oranje en -geel - stuk voor stuk de duurste glazen! - had ik behoefte aan het grootste aantal schakeringen.

Tegelijkertijd herschreef ik mijn algoritme om zo goed mogelijk te voorzien welke resultaten deze nieuwe kleuren zouden opleveren. Hoe meer de tijd verstreek, hoe minder ik wist welke kleuren ik aan mijn collectie wilde toevoegen: ik begon te beseffen dat dit wel eens ingewikkeld zou kunnen worden.

Eenzijds werd ik geconfronteerd met een probleem van selectie en prijs. Kiezen om alle referenties te gebruiken zou misschien de mooiste glasramen hebben opgeleverd, maar het zou ook te veel hebben gekost. Als ik mijn algoritme had laten beslissen - dat doorgaans werkt met duizenden kleuren afkomstig uit een inkjetprinter -, dan zou het hebben beslist gebruik te maken van een grote veelheid aan glasreferenties in zeer kleine hoeveelheden. Maar bij Lamberts is een halve vierkante meter de eenheid waarin de bestellingen worden geplaatst en het was uitgesloten een halve vierkante meter te bestellen om er uiteindelijk slechts een zeer klein stukje van 4 x 4 cm van te gebruiken. Omgekeerd zou het resultaat niet mooi zijn geweest als ik te weinig schakeringen had gekozen.

Bovendien is geblazen glas niet regelmatig zoals de kleuren van een printer dat zijn. Eenzelfde glasplaat bevat soms meerdere schakeringen met dezelfde chemische samenstelling maar met een variabele dichtheid. Wanneer het gaat om geplaatste glas - vaak is dat het glas met de mooiste kleuren -, kan dat gaan tot drie glasplaten met allemaal een verschillende samenstelling en dichtheid. Zou ik echt kunnen vertrouwen op metingen die zijn uitgevoerd op stalen van enkele vierkante centimeter om de kleur van volledige kleurplaten weer te geven?

Om eerlijk te zijn ben ik er niet in geslaagd om dat probleem op te lossen. Ik heb de onzekerheid van de metingen als een voldongen feit moeten aanvaarden en een manier vinden om de visuele impact te beperken.

In plaats van me het leven gemakkelijker te maken draaide mijn computerwetenschappelijke benadering van kleur uit op een nachtmerrie, want wegens hun grote helderheid werden de kleuren van de glasstalen onjuist weergegeven op mijn computerscherm. Ik kon me slechts zeer weinig baseren op mijn visuele indrukken. Om uit de lange lijst van stalen de kleuren te selecteren die ik eventueel wilde gebruiken, was ik verplicht blindelings te werk te gaan op basis van objectieve criteria.

Zo moest ik in mijn informaticacode instructies opnemen om de verscheidenheid aan glas te beperken zonder afbreuk te doen aan de

schoonheid van de randen en zomen die zoveel mogelijk zachtheid in de schakeringen vergden. Na ongeveer twee maanden ben ik erin geslaagd en kon het glas eindelijk worden besteld.

De handmatige productie in het atelier

Rita, Colin en Bernard Debongnie hebben een techniek ontwikkeld voor het maken van de grootste met hars gelamineerde glaspixelpanelen die ze tot nu toe hebben kunnen produceren. Dat was hun opdracht, en ik moest hen plannen op ware grootte bezorgen waarop de referenties van de verschillende soorten te assembleren glas waren aangegeven. Voor elk paneel was er een lijst met de hoeveelheid pixels die voor elke referentie moest worden uitgesneden.

Eind 2015 bestelden we 80 glasreferenties. Zoals ik vreesde, was het verschil tussen de metingen die ik tijdens mijn verblijf in Duitsland had uitgevoerd en de echte kleuren van het glas dat we een maand later ontvingen, soms aanzienlijk. We hebben moeten samenwerken om de visuele impact van deze verschillen te beperken. Eerst inspecteerden we de panelen één voor één en zetten we de te lichte delen apart. Omdat de meeste glasplaten onregelmatig waren en meerdere schakeringen van eenzelfde kleur bevatten, was het voor de rest mogelijk de verschillen uit te vlakken door de pixels op een willekeurige wijze te mengen. We zijn het eens geworden over een aantal principes om efficiënt te werk te kunnen gaan zonder nodeloze risico's te nemen en zonder teveel tijd te verliezen.

Het maken van een paneel begon altijd met het uitsnijden van een bepaald aantal pixels van elk type glas. Vervolgens werden die gereinigd in een bak met aceton om onzuiverheden en vingerafdrukken te verwijderen. Deze pixels met verschillende diktes, hoewel afkomstig van dezelfde glasplaten, kwamen uiteindelijk terecht in een hermetisch afgesloten plastic doos.

De stukken glas mochten vooral niet opnieuw worden geordend. Het reinigingsproces had ze door elkaar gemengd. Ze moesten worden gebruikt volgens de volgorde waarin ze uit de reinigingsbak werden gehaald en niet bewust worden gekozen alvorens ze op het afgedrukte plan te plaatsen. De volgorde waarin het beeld werd opgebouwd, nl. pixel per pixel, was ook belangrijk om te vermijden dat er artefacten zouden optreden, zoals het onooglijk kleine artefact op paneel nr. 11.

Wat is een realistisch algoritme?

Dat is een steeds weerkerende vraag bij de toepassing van digitale methodes op traditionele technieken. Hoe kan je handmatig en met gebrekkige materialen een in abstracte taal opgesteld scenario regisseren, op basis van vereenvoudigde

beelden? Het is onmogelijk alles te controleren en het is niet makkelijk om op voorhand te weten welke factoren van het werk in het atelier een visuele impact zullen hebben, *en des te meer* wanneer er wordt samengewerkt en iedereen zijn eigen methodes volgt.

Zoals ik hierboven al schreef overstijgt een algoritme ruimschoots het raamwerk van de informatica. Het moet rekening houden met elke fase van het werk in het atelier en het moet elke handeling beoordelen in het licht van haar mogelijke beïnvloeding van het resultaat. Elke grijze zone houdt een risico in, alles wat niet werd gepland, laat zich immers aanzien.

De productie van de 14 panelen in het atelier nam 8 maanden in beslag en heel die tijd dienden we onze aandacht erbij houden. In een gezamenlijk werk stapelen de menselijke fouten zich op: onjuiste rangschikking van de referenties in de fabriek of individuele keuzes van betrokkenen die niet worden mee gedeeld en dus niet kunnen worden besproken, of een bug in mijn informaticacode.

Dat zijn evenwel geen onoverkomelijke problemen en toen de gelegenheid zich voordeed om op dezelfde wijze te werk te gaan heb ik de hele methode van voor af aan herdacht, nl. de manier van meten, bestellen, kleuren rangschikken, uitsnijden en plaatsen van de stukken glas.

Biografie

Adrien Lucca, geboren in 1983 in Parijs (FR)

Adrien Lucca woont sinds 2004 in België, waar hij beeldende kunst studeerde aan de École de Recherche Graphique (2004-2009) in Brussel. Van 2010 tot 2011 studeerde hij vervolgens in Maastricht aan de Jan van Eyck Academie.

Zijn artistieke praktijk heeft zich in de afgelopen tien jaar toegespitst op licht en kleur, waarbij theoretische publicaties en onderzoeken hand in hand gaan met visuele experimenten. Hij is een autodidact die zich voortdurend theoretische en praktische elementen uit de wetenschappen (natuurkunde, wiskunde, kleurmeting, informatica) en de kunstgeschiedenis eigen maakt. In zijn laboratorium combineert hij vanuit een streven naar schoonheid en met een visueel doel voor ogen traditionele artistieke technieken (tekenen, schilderen, drukken, glaskunst) met wetenschappelijke analytische methoden en digitale instrumenten.

Aanvankelijk hield hij zich voornamelijk bezig met tekenen en de studie van kleur in de vorm van met uiterste precisie handgemaakte « planken », maar zijn werk werd veelzijdiger door het onderzoek van nieuwe materialen: kleurstoffen, fotografische technieken, digitaal drukken, glas, leds. Deze onderzoeken hebben hem tot nieuwe vormen van publiceren en tentoonstellen van zijn werk gebracht zoals de publicatie van kunstenaarsboeken of het maken van prototypes van in situ licht-materie-installaties.

Soleil de minuit is zijn eerste opdracht voor monumentale kunst voor een openbare ruimte. Het is ook zijn eerste werk in glas. Bij het maken van dat werk heeft hij zijn methodes voor het werken met licht en kleur verfijnd en als het ware heruitgevonden door ze toe te passen op een glasraam met behulp van natuurkundige analyses van de kenmerken van glas en de programmering van algoritmes, wat tot een samenwerking met specialisten in Duitsland en België heeft geleid. Door het onderzoek van natuurlijk licht, en de voortplanting ervan, in het centrum van het project te plaatsen, heeft *Soleil de minuit* een nieuwe verhalende en symbolische dimensie toegevoegd aan de reeds brede waaier van praktijken van de kunstenaar. Dit maakt het misschien wel zijn meest geslaagde werk tot nu toe.

Adrien Lucca woont en werkt in Brussel (België), waar hij kleurentheorie doceert aan de École nationale supérieure des Arts visuels de La Cambre. Hij werkt momenteel aan een ander project voor monumentale kunst waarin niet-klassieke bronnen van kunstlicht de weergave van de kleuren van de voorwerpen en schilderijen die ze belichten merkwaardig doen veranderen.

Recente tentoonstellingen:

2017 — *Mémoire d'atelier sur trois projets, été 78*, Brussel, BE

2016 — *Wave Patterns*, LEVY.DELVAL, Brussel, BE

2015 — *Adrien Lucca*, IKOB, Eupen, BE

2014 — *Taches de lumière/Colorimetric Pictures, De Elektriciteitscentrale*, Brussel, BE

Kunstenaarsboeken:

2017 — *Mémoire d'atelier*, Édition JAP, Brussel

2015 — *Maquette, Album Source version Alpha*, Édition JAP, Brussel

2011 — *Prototype de Transformateur de Lumière*, Édition JAP, Brussel

English

Preface

My first meeting with Adrien Lucca took place not far from Brussels in late 2009, during a visit to an exhibition of work by artists newly graduated from the “Masters in Visual Arts and Space” of the ERG¹.

Accompanied by Carine Bienfait², the discovery of his work spoke to us instantly, not only through the relevance of its intention, both artistic and imprinted with scientific and mathematical knowledge, but even more so by the immediately obvious impression that we were faced with a fully accomplished work, controlled in its creative approach and truly original. In the discussion that followed we talked with him about the issues that would interest and motivate his current and future projects.

He was then studying the relationships between shadow and light as well as variations of grey, from dazzling white to absolute black, his visual impressions of which he rendered through a precise and regular work of drawings of mathematically-calculated parallel lines in Indian ink on paper.

The long series of large drawings that hung in a continuous line on the picture rail were not looking for the convenience of appeal. Beyond the time of their implementation, these showed his creative ability based on preparatory research, enabling him to open up new visual perspectives or perceptions, fuelled by a taste for risk as well as by an extensive historical and theoretical culture.

Our subsequent meetings and discoveries of his works carried out, among others, at the *Jan Van Eyck Academie* in Maastricht, where he further refined his studies into the effects of natural and artificial light, led Carine Bienfait to suggest producing an artist’s book for Édition JAP and *Prototype de Transformateur de Lumière* was printed in late December 2010. Other editions followed, including in 2015, *Maquette, Spectre Paramétrique version Alpha* and *Maquette, Album Source version Alpha*³, again with Édition JAP. Here, he developed his research on the concurrent variations of lights and colours, in mathematical and colorimetric forms, using a printer, algorithms and spectrophotometric measurements, defining a *range of 1728 colours* and the *Line Spot* that would be used as a formal starting point for the *Soleil de minuit* stained-glass windows.

1 — ERG – Ecole de Recherche Graphique, Brussels

2 — Carine Bienfait, Director of Jeunesse et Arts Plastiques, non-profit association(JAP), Brussels

3 — These two editions printed by Adrien Lucca on his inkjet printer in 8, then 10 colours.

Moving from shadow to light, from very dark pigment to white through variations in the palette of greys then to the entire spectrum of colours of the material and natural or artificial lights, Adrien Lucca’s investigations have constantly asserted themselves but also diversified. From the use of paper, ruler and pencil or Indian ink, to digital printing, in order to experiment with and then intensify the use of stained glass and blown glass, among other projects, he ended up creating the monumental *Soleil de minuit* for the Montreal metro.

While, at first sight, he himself has defined his research in terms of simple obvious facts: “I work with light and colour, which are both my materials and my collaborators” and even: “Mathematics is central to my workshop practice”, it is constantly “working” to lead to a visual result expressing the “beauty” about which he quotes Agnes Martin: *Beauty is an awareness in the mind. It is a mental and an emotional response that we make.* For him, beauty is a “permanent criterion (...), I had a vision of what I wanted to achieve, I chose my materials for various aesthetic, technical and long-term conservation reasons and I did my best to assemble everything as perfectly as possible. Beauty manifests itself when, from the precipitate of all these visions, the succession of ideas, etc. a reflection of my mind and my work finally emerges, in which I hope, I vanish.” Once this result has been achieved, in our view fortunately far removed from the foundations of art for art’s sake or today research for research’s sake, it must be “shown” in order to be made “visible, readable and able to be appreciated”.⁴

Use of the word “readable” is far from unintended. His artistic practice is fuelled as much by his writing as by his algorithms. This importance of the writing as a support and for the preparatory work and the accomplished work was asserted from his first works. These include the *Essai et documents* booklet contained in the *Prototype de Transformateur de Lumière* box, or the precisely descriptive leaflet accompanying the colour prints of *Maquette, Spectre Paramétrique version Alpha*. Similarly, for his artist’s book, *Mémoire d’atelier*, published this year in close connection to the preparation and production of the work for Montreal. The layout of the first *Soleil de minuit, 2015-2017* text, of which the essay in this volume is an adaptation, presents, in parallel with the succession of different chapters of the text, annotations and explanatory notes in close visual relationship with it. It is the same for the care taken in the succession of illustrations. In a sense, the ensemble proposes a “double” reading where written and visual thought form a homogeneous whole.

4 — Ref. the foreword and introduction written by the author in his artist’s book *Mémoire d’atelier*, 2017

This homogeneous conjunction is alluded to then confirmed by Adrien Lucca in his foreword to his *Mémoire d’atelier*. Alluded to first of all by his choice to open with an extract of the speech given by the Physicist Feynman in Oslo when he received the Nobel Prize in 1965: [...] *We have a habit in writing articles published in scientific journals to make the work as finished as possible, to cover up all the tracks, to not worry about the blind alleys or describe how you had the wrong idea first, and so on. So there isn’t any place to publish, in a dignified manner, what you actually did in order to get to do the work [...]*, then confirmed in the conclusion of this same foreword where he recalls his desire to “constantly construct, trade and publish my ideas and results in a form which is not that of a catalogue(...)” but rather that of an “essay” where the creative process seems as much to be “shown” throughout its creation as thought.

An essay that must also show the experience of “the difficulty of taming the light”, commenting on it and presenting its critical apparatus in order to make the accomplished work more visible, such as the *Soleil de minuit* stained-glass windows. These are in fact an essentially visual narrative, finally released from its implementation, from the practice “at the crossroads of painting, sciences and computing” and the materials, which was needed to master the techniques of stained glass. They reveal the evidence of the beauty of its presence in fourteen “stations”, fourteen moments of the rising sun forming a linear whole.

The choice to tackle stained-glass techniques and light up the colours of the rising sun was not without its pitfalls and difficulties in terms of production and fulfilment but it undoubtedly strengthened the artist’s creative power and his commitment to update an ancient practice. One of the oldest existing figurative stained-glass windows, the *Christ of Wissembourg*, dating from 1060, kept at the Musée de l’Œuvre Notre-Dame in Strasbourg, is almost monochrome, the colour being added later. The hues on the face range from black to grey-green. The oldest stained-glass windows in their original location are those in the Augsburg Cathedral in Bavaria, dating from approximately 1065. The colours are bright, their radiance luminous. This historical element, like an underlying commentary, reminds us of the accelerated sequence of the creative phases of his studies of light and grey, from the diversity of their continuity to that of the constant amplification of colours. From them, he develops the updates of their knowledge and the light research that they entail into the lessons he has taught since 2012 at the École nationale supérieure des Arts visuels de La Cambre in Brussels, or in his public lectures in Europe or Canada. But irrespective of his desire

to match his scientific ambitions to the most recent scientific discoveries and their technological possibilities allowing the development of new references for colour values or to use new types of light including LEDs, it is indeed the artistic dimension that prevails in all his works, casting a fresh eye on the today's world and its possible perceptions.

So, in Montreal, in one of the city centre metro stations, the virtual brilliance of *Soleil de minuit*, from 21 June at one minute past midnight, charts its rise in Brussels, at the same time, in another time zone. Multiplied brilliance where the transfer of light and colours from the 14 large stained-glass windows symbolises the permanence of the relationship between emotional intelligence and that of knowledge. Once again, mathematics, algorithms and computer processes were Adrien Lucca's "collaborators", essential for experimenting with, enriching or developing the different directions of his art. However, he alone remains responsible for its beauty. It is in this sense that he is the author of a new work, just as a century ago, several artists, following other paths but with similar ambitions⁵, renewed the visual language of their time by taking inspiration from the possible matches between colours, shapes and music. The project's challenge contained a large number of risks that he took on and accomplished through effective collaborations with master glassmakers in Wallonia and Germany⁶ who enabled its completion. Installed in Montreal, the result should be all the more dazzling.

Michel Baudson, a.i.c.a. – icom
April 2017

Introduction

[...] *We have a habit in writing articles published in scientific journals to make the work as finished as possible, to cover up all the tracks, to not worry about the blind alleys or describe how you had the wrong idea first, and so on. So there isn't any place to publish, in a dignified manner, what you actually did in order to get to do the work?* [...]

This quotation by a Physicist in Oslo in 1965 is a rather good summation of my intention. Indeed, nothing is more natural than redrafting the polished story of an artwork before presenting it in a catalogue. This process attributes a creationist fiction to the work whereby anything not essential to its presentation is removed for the benefit of an account manufactured to showcase it. Is it

5 — Including Kupka, Kandinsky, Klee, Picabia

6 — Vitraux d'art Debongnie, Chastre, Belgium/ Glasshütte Lamberts, Waldsassen, Germany

7 — Feynman, R., The Development of the Space-Time View of Quantum Electrodynamics, Nobel Lecture, December 11, 1965

perhaps impossible to be completely free of self-censorship and legend and give a *different* account of the work that has actually been done? This is undoubtedly possible. But for what purpose?

Soleil de minuit is an experimental artwork made of artificial light and coloured glass, which exists due to a combination of elements from different backgrounds: the natural light of Brussels, colorimetry, computing and the expertise of German and Belgian glassmakers. The creation of this work profoundly changed how I conduct my artistic practice. In addition to pre-existing visual, technical and scientific aspects, there were new social, narrative and symbolic dimensions, as unexpected as they were welcome.

In the form of an essay, I wanted to tell the story of the design and creation of the fourteen glass panels that were made in Belgium before being shipped to Montreal and installed in the Place-d'Armes station. Through this account I can highlight my conscious intentions and reveal the connections between this work and a collection of references that have guided the development of my artistic practice for a number of years. It is also the opportunity to share with the readers the difficulties encountered, the technical innovations and the proven enjoyment in working with the extraordinary material that is mouth-blown glass. Finally, this presentation is a tribute to all those people who have helped me, on both sides of the Atlantic and for nearly two years, to complete this ambitious project successfully.

I work with light and colour which are both my materials and my collaborators. I invent techniques by drawing on existing methods and other contemporary and traditional crafts to satisfy the needs that arise during my work. The tools I draw on include artistic techniques and materials, elements that come to me from the industrial world and scientific instruments, methods and ideas. It makes no difference to me because an equation, an algorithm, a glue, a brush, a jar of pigment, a spectrophotometer are simply tools that I use opportunistically with a visual goal, like a physicist would use them to construct an experiment to test a theory:

*In physics you have to have an understanding of the connection of words with the real world. It is necessary at the end to translate what you have figured out [using mathematical models, AL] into English, into the world, into the blocks of copper and glass that you are going to do the experiments with. Only in this way can you find out whether the consequences are true. This is a problem which is not a problem of mathematics at all.*⁸

I would like this mix of disciplines to be the lever through which my work stands out. I have developed a passion for

8 — Feynman, op. cit., 1965

combining ideas and techniques from different sources so that new, unique forms emerge which seem to have been made to exist and which resonate with art history.

I have sometimes described my aims as the reconciliation of separate fields and different styles, for example concepts from quantum mechanics with drawing or painting, or even a form of minimalism with impressionist issues. I behave as if I could still take something from these old ideas, art forms and the interpretations of the world that they have been used to build.

I like the history of physical sciences and mathematics but I am not a scientist by profession or training. I have listened to a lot of 20th century music without studying it like a musician. My mind educated in this way, I often see connections between the sciences, music and visual art. In my field, we put things into a form which allows them to be shown; that makes them visible, readable and able to be appreciated. A scientist tests theories, a musician plays for an audience, I must show.

In a provocative and profound text Agnes Martin once wrote:

*All artwork is about beauty; all positive work represents it and celebrates it. All negative art protests the lack of beauty in our lives. Beauty is an awareness in the mind. It is a mental and emotional response that we make*⁹.

And in a sense, beauty is a permanent criterion; an idea has beauty, as does a technique, materials can be as beautiful as possible, etc. You learn what is beautiful from the people for whom it is a speciality; chemists know the most beautiful pigments due to their job, glassmakers the best glass. Obviously nothing prevents anyone from arguing against these value judgements, particularly if they don the guise of Truth. But at least, all these people judge it from the perspective of their work.

A work like *Soleil de minuit* emerges slowly from a composite whole of assembled elements. I had a vision of what I wanted to achieve, I chose my materials for various aesthetic, technical and long-term conservation reasons and I did my best to assemble everything as perfectly as possible. Beauty manifests itself when, from the precipitate of all these visions, the succession of ideas, etc. a reflection of my mind and my work finally emerges, in which I hope, I vanish. This beauty makes me happy.

For several years, I have been interested in colour and I have developed tools and methods to use it in a way that I hope does it justice. The beauty of colour lies as much in its apparent simplicity as in the difficulty of taming it. If I have developed a practice which is at the

9 — Martin, *Beauty is the Mystery of Life*, s.d.

crossroads of painting, sciences and computing, it is without doubt because this subject lends itself to this particularly well. I am therefore looking to build a visual language with a minimum of predefined rules, which as far as possible, is exempt from arbitrary limitations. My ideas are born within the means of expression that I invent for them and the forms with which I end up are logical consequences of the mode of expression itself, the technique used, the dreams of effectiveness that this assumes and for which I adopted it. And a bit like in science - when everything is going well - the development of new techniques enables me to acquire what at first seem like magical powers. All that then remains is to use them to make art.

Essay

With a proposal for the permanent installation of fourteen backlit stained-glass windows, in July 2015, I won a competition organised by Brussels Mobility. As part of a cultural exchange with the Société de transport de Montréal in Québec, the challenge was to propose a permanent work for the Place-d'Armes metro station in Montreal. As this is about to be installed and unveiled, it is time to take stock of what it represents from an artistic and technical perspective and in terms of experience and learning.

During the project's design phase, I was looking for a caring, relaxing and warm image that would be a part of the public space and which at the same time would refer to transport and both cities. I thought about working from sunlight, a natural element where the spectrum and colour change over the course of the day, that I had briefly used in previous works. By researching sun-related expressions, I stumbled upon images of the midnight sun, a constant sunset-sunrise during the Arctic summer, starting from solstice, where the sun never passes beneath the horizon. This phenomenon can be observed in northern Canada, as well as other regions across the globe.

The metro station had fourteen identical locations, old windows from the sixties where just the concrete frames remained and behind which was a space where a lighting system could be installed. I had the idea of producing fourteen images from the sun's light spectrum as it rose in Brussels. These coloured lights go from the red-pink of the first rays to the white of daylight, moving through orange and yellow phases. The images would be constructed using a bespoke computer programme and from actual measurements of the Brussels sunlight, in a high-grade and durable material. I had never worked with glass before or in partnership with an artisan production workshop, or with such a large budget; it was the first time that I had entered a public art competition.

At the 2015 summer solstice, at one minute past midnight Montreal time,

the sun had already risen in Brussels 32 minutes earlier. I recorded the colours of the first rays of the summer sun using my measuring instrument. Through the reference to the longest day of the year, marking the start of summer, which had started five and a half hours earlier in Brussels, *Soleil de minuit* (the Brussels light shining through the stained glass in Montreal at midnight) would become the symbol of an intangible gift from the Brussels Region to the largest city in Quebec.

As I will explain in the following pages, this project was the first opportunity to transfer a working methodology that I had developed on a small scale over several years, to the medium of glass. The image that I used as a starting point to design the stained glass existed first in the form of a digital print created from an algorithm, a physical model and colour measurements. Let's begin by defining these terms.

Algorithm, model, colour measurements

An algorithm is a method comprised of rules to be followed to the letter in order to obtain a specific result. In mathematics, it is a problem-solving process. We all use it for manual addition, multiplication, division, etc.

Between logic and action, an algorithm is a free form where anything is allowed provided that you comply with the rules that you have chosen to follow. Any abstract or real element can be similarly invoked, in the form of an action or symbol. The field of algorithms is in no way limited to mathematics or computing, but thanks to computing, actions can easily be automated and repeated millions of times.

A model is a generally simplified description of certain aspects of a real or imaginary object. All sciences use models to represent the objects in their field of study. These models often take the form of one or several equations that connect the symbols to the reality to be represented. Essentially, making models is a figurative art form where the choice is made to represent this or that aspect of reality in mathematical form.

A colour is a *visual* property of a physical object emitting more or less light to our eyes. An object's colour only exists in the form of a feeling, but it varies according to strict rules. If this object is not in itself a light source, its colour varies depending on how the object is lit, the surrounding environment and according to the light absorption and reflecting properties of the material from which it is created. Given the complexity of the physical mechanisms that determine a colour, it seems surprising that it is possible to measure it.

Measuring always means making a certain quantity of something *equal* to something else using an instrument. In

order to measure a colour, it is compared to that of an assembly of coloured lights and the eye is used as an equaliser: if the colour to be measured *cannot be differentiated* from a given blend of coloured lights, this specific blend *is* the measurement of the colour. Thus a colour can be extracted, quantified in terms of proportions of coloured lights and re-synthesised elsewhere as much as is required.

Goethe's light borders and edges

The light and circular shapes that appear on the stained glass at the Place-d'Armes station were invented when I wanted to print the light that appeared in a subjective optical experiment described in Goethe's lesson on colours. A white strip laid on a black background is observed through a prism. By changing the angle of the prism in relation to our eyes, the image of the white strip moves on the black background and colours appear:

212 - The colour which is outside, or foremost, in the apparent change of an object by refraction, is always the broader, and we will henceforth call this a "border" ["Saum" in German]: the colour that remains next to the outline is the narrower, and this we will call an "edge" ["Rand" in German].

213 - If we move a dark boundary towards a light surface, the yellow broader border is foremost, and the narrower yellow-red edge follows close to the outline. If we move a light boundary towards a dark surface, the broader violet border is foremost, and the narrower blue edge follows.¹⁰

Like certain authors in the Middle Ages, the Renaissance and the Enlightenment, Goethe describes the phenomena that occur when light and dark meet in a way that has now become strange.

It is easier to understand why this experiment interested me by following Goethe's comments: the colours are characterised by "*their being transient and not to be arrested*"¹¹ and "*for this reason they have been called colores apparentes, fluxi, fugitivi, phantastici, falsi, variantes*" or even "*speciosi and emphatici, on account of their striking splendour.*"¹²

In order to print the most accurate copies of this light phenomenon, I had to [1] construct a physical model of the phenomenon at play, [2] list and measure the colours that my printer was able

10 — Goethe, *Goethe's theory of colours*: 212-213, J. Murray, 1840, available at: archive.org/details/goethetheoryco01goetgoog — the comments in brackets are by the editor of the French translation, see: (Goethe, 1990) in: Sources, page 75
11 — Goethe, op. cit.: 136
12 — Goethe, op. cit.: 137

to reproduce on a selected medium and under a selected light, [3] write an algorithm which, according to the model, would arrange small patches of colour and finally [4] print the result.

An inkjet printer is not designed to print reproductions of optical phenomena but rather photographs, templates and faxes. Reproducing the appearance of a light phenomenon is in fact often impossible, either because the printer's most beautiful colours are far from equalling the purity of the colours that appear in the experiment, or because the difference between the printer's darkest and lightest values is insufficient.

These two limitations appear clearly if the scene to be reproduced occurs in a darkroom, where the colours that appear are at their maximum purity level and where the contrast is near infinity.

I have had the opportunity to write elsewhere¹³ that prismatic colours are part of a set of colours that are impossible to reproduce exactly in painting without cheating. This is true for the colours of a sunset, those of embers, molten lava, red hot steel, the bodies of certain insects, the blue wings of the morpho butterflies. This is also the case for the borders and edges that concern us here. Two hundred years later Goethe is still right; their colours are impossible to set.

But let us imagine that in addition to the light that passes through the prism, a little daylight is reflected on one side of the prism and that it is this blend of two lights that reaches the observer's retina. The white light will have reduced the intensity of the colours, which can only be reproduced correctly after they have been toned down. While pushing the machine to use its limited colours, this procedure (the *dilution* of the coloured light in the white light) retains the exact character of the image as a representation of a scene, reduced as little as possible, in which the experiment takes place.

I called the prints obtained *Colorimetric Pictures* in reference to a method of reproducing colours with great accuracy: colorimetry. While these are printed material objects that reflect light, these objects are also the visual equivalents of the optical light experiment of which they are a representation. The light reflected by the coloured surface mimics the appearance of another light, in reality absent.

The model that produced the fourteen images that appear on the stained glass of the Place-d'Armes station is that of a white disk lit by the light of the rising sun, seen through a lens or water droplet. From a physical perspective, the image

of a white disk is the superposition of a multitude of red, orange, yellow, green, blue and purple images. Like a reversed magnifier, the water droplet reduces the size of the coloured images with a power that depends on the wavelength of the light that comprises them. This is not an exact model, but the colours that appear are plausible: they are derived from the sunlight spectrum and produced by a mechanism similar to that in Goethe's experiment described previously.

So that my algorithm could calculate the images from this model, I had to define the light spectrum reflected by the white disk and provide detailed specifications about the materials with which I would work. In my algorithm, I call these two elements the "light variable" and the "material constraint".

Here, the light variable reflects a real-world element: as a musician records sounds with a microphone and then uses them as musical material, I can capture the spectrum of a light with a spectrophotometer and feed my algorithm with this. It is therefore possible to see through the model - *in virtuo* - what changes if I light the paper disk with a candle, with the setting sun, with an LED, a laser, a low-pressure sodium lamp, etc. Each time the result will be different.

As indicated above, the fourteen light variables that determined the choice of colours for the stained glass are fourteen successive sunlight spectrums from the 2015 summer solstice in Brussels.

The material constraint is determined by the physical characteristics of the media. Working in this way means choosing in advance a media and a light source and studying their reciprocal influences. Every material has its own limits in chromatic terms, limits that depend on the light that illuminates them. In colorimetry, the set of these limits is called the system gamut.

Using a spectrophotometer, I can record the optical characteristics of these materials and deduce their colours depending on the light that illuminates them or, if they are transparent, the light that passes through them.

Antique blown glass

In addition to being high-grade and almost unchanging in comparison to other materials, blown glass for stained glass is one of the most colourful materials there is.

Stained glass colours are deemed impossible to reproduce by photographic means or using any other pictorial technique such as painting, printing on paper or screen display. The most intense glass colours such as the cobalt blue or selenium red, orange and yellow are quite simply extraordinary. The red light that passes through the selenium red glass is so red that it gives people goose-bumps; its colour is as pure as that of a laser.

At my first meetings with the master glassmakers Bernard and Rita Debonnie, Rita warned me that artists accustomed to working on canvas or paper often encountered great difficulties in choosing and using the transparent colours of glass.

Since the physical characteristics of the material are an integral part of the algorithm from which I build the images, an image calculated at source to become a digital print on paper should, in my view, be easy to migrate to glass. To do so would simply mean replacing the digital data representing the printer colours with a new set of colour measurements for the Antique glass and repeat all the calculation steps. The new images should also make the most of the extraordinary colours of the glass.

Firstly, we had to check that this hypothesis was correct by making two prototypes with the glass stock available in the workshop. The results were very encouraging, they were just lacking shades because we had too little glass available.

The second phase of the work took place at the Glasshütte Lamberts glass blowing factory based in Waldassen in Germany. For three days, I measured the colour of their glass, starting with the 250 standard catalogue references then finishing with the collection of samples with approximately 50 non-standard colours. It was in the gold pinks and the selenium reds, oranges and yellows - all the most expensive glasses! - where I needed more shades.

At the same time, I was writing my algorithm to offer the best possible preview of the results that I would get through using these new colours. The more time went on, the less I knew which colours to add to my collection. I was beginning to see the complexity that I would have to contend with.

On the one hand, I was faced with a problem of selection and cost; choosing to use all the references would perhaps produce the most beautiful stained glass but it would be too expensive. If I had allowed it to do so, my algorithm - which normally works from thousands of colours from an ink jet printer - would have chosen to use a whole host of glass references in tiny quantities. However, at Lamberts, the unit in which orders are made is the half metre squared and it was out of the question to order a half metre squared in order to use just a small piece of 4 x 4 cm. Conversely, the result would not have been beautiful if I had chosen too few shades.

On the other hand, blown glass is not regular like the colours from a printer. In the same sheet of glass, there are often several shades of the same chemical composition but a variable thickness. For flashed glass, which is often the glass that presents the most beautiful colours, this can be up to three glasses of different

13 — Lucca, *The Reproduction of Colours as a Process of Scaling Light Intensity*, 2017, in: J. H. Florian Dombos, *Too Big to Scale – On scaling space, numbers, time and energy*. Zürich: Scheidegger & Spiess.

composition and thickness. Could I really rely on measurements made on samples of a few centimetres squared to represent the colour of whole glass sheets?

To be honest, I was unable to resolve this problem immediately. I had to accept the uncertainty of the measurements as a fait accompli and find some way to limit their visual impact.

Instead of making life easy, my computational approach to colour became somewhat of a nightmare; because of their great purity, the colours of the glass samples were incorrectly reproduced on my computer screen. I had very little confidence in my visual prints. In the long list of samples, to select the colours that I would choose to use, I was forced to work blind from objective criteria.

I therefore had to include constraints in my computer code to minimise the variety of glass without affecting the beauty of the borders and edges that would require maximum softness in the shades. I managed it after approximately two months and we were finally able to order the glass.

Manual production in the workshop

Rita, Colin and Bernard Debonnie developed a technique to create the largest panels of pixels of resin laminated glass that they had produced to date. That was their job, mine being to provide the scale plans upon which the glass references to be assembled were indicated. For each panel a list gave the quantity of pieces to be cut in each reference.

In late 2015 we ordered 80 glass references. As I feared, the difference between the measurements made during the trip to Germany and the actual glass colours that we received a month later was sometimes significant. We had to work together to limit the visual impact of these differences. To begin with by inspecting the panels as we progressed and putting the sections that were too light to one side. For the remainder, since most of the glass plates were irregular and had several shades of the same colour, it was possible to hide the differences by combining the glass pieces randomly. We agreed on a certain number of principles so that we were effective without taking excessive risks and without losing too much time.

When creating a panel, it was always important to start by cutting a certain number of units for each type of glass. These then had to be cleaned with acetone in a tray in order to remove dirt and finger marks. These units, of different thicknesses even though they came from the same glass sheets, would finally end up in a sealed plastic box.

The pieces of glass would not be re-sorted. The cleaning process had mixed

them up. They had to be taken out in their order of appearance and we had to refrain from choosing them before placing them on the printed plan. The order in which the image was constructed, piece by piece, was also important in order to prevent artefacts from appearing as one, light, on panel no. 4.

What is a realistic algorithm?

This is a constant question when applying digital methods to traditional techniques. How can one create, by hand and using imperfect materials, a scenario written in an abstract language from simplified images? It is impossible to control everything and it is not easy to foresee which variables will have a visual impact, *even more so* in a collaborative project where each person has their own methods.

As I have already stated, an algorithm far exceeds the framework of computing. It must take account of each of the stages of the fabrication and question each gesture in light of its possible influence on the result. Any dark area involves a risk; if something has not been planned, it shows.

The studio production of 14 panels took 8 months during which we had to be very attentive. In a collective work, human errors increase: classification errors of the references at the factory or the individual choices of those involved that are not communicated and are not therefore discussed, a bug in the computer code I had written.

These are not insurmountable difficulties and when the opportunity arose to work in this way again I first redesigned the entire method including how the measurements are taken, the order placed, the colours sorted and cut and how the glass pieces are placed.

Biography

Adrien Lucca, born in 1983 in Paris (FR) Living in Belgium since 2004, Adrien Lucca studied visual arts at the École de Recherche Graphique in Brussels (2004-2009), then at the Jan van Eyck Academie in Maastricht (2010-2011) in the Netherlands.

For the last ten years, he has developed an artistic practice based on light and colour, in which writing and theoretical research support visual experimentation. Self-taught, he constantly seizes upon the theoretical material and practice of the sciences (physics, mathematics, colorimetry, computing) and art history. He has established a laboratory where, with a constant aesthetic consideration and a visual aim, he combines traditional artistic techniques (drawing, painting, printing, stained glass) with scientific analysis methods and digital tools.

Initially focused mainly on drawing and the study of colour in the form of "plates" meticulously created by hand, his work has diversified through the study of new materials: pigments, photographic techniques, digital printing, glass, LEDs. These studies have led him to new forms of publication and exhibition for his work such as the publishing of artist's books and the creation of "prototypes" for light-material installations in situ.

Soleil de minuit is his first monumental art commission for a public space. It is also his first creation in glass. In it, he has transferred his working methods to the medium of stained glass using physical analyses of the glass and algorithms, which led him to collaborate with specialists in Germany and Belgium. By placing the study of natural light and its transportation at the centre of the project, *Soleil de Minuit* has added new narrative and symbolic dimensions to the artist's range of practices, which perhaps make it his most accomplished work to date.

Adrien Lucca lives and works in Brussels, in Belgium, where he teaches Colour Theory at the École nationale supérieure des Arts visuels de La Cambre. He is currently working on another monumental art project where non-traditional sources of artificial light transform the rendering of the colours of the objects and paintings that they illuminate.

Recent exhibitions:

2017 — Mémoire d'atelier sur trois projets, été 78, Brussels, BE

2016 — Wave Patterns, LEVY.DELVAL, Brussels, BE

2015 — Adrien Lucca, IKOB, Eupen, BE

2014 — Taches de lumière/Colorimetric Pictures, La Centrale Electrique, Brussels.

Artist's books:

2017 — Mémoire d'atelier, Édition JAP, Brussels

2015 — Maquette, Album Source version Alpha, Édition JAP, Brussels

2011 — Prototype de Transformateur de Lumière, Édition JAP, Brussels

Remerciements

Bruxelles Mobilité, Direction des Infrastructures des Transports Publics, Belgique
Ir Luc Bioul, Directeur
Ir Olivier Eugène, Directeur du département Études
Gordana Micic, Ir Architecte, Responsable de l'unité Arts et Architecture
Tiffany Hernalesteen, Historienne de l'art, unité Arts et Architecture

Société de transport de Montréal, Québec, Canada
Benoît Clairoux, Conseiller – Affaires publiques
Martin Ouellette, Architecte, Division Ingénierie infrastructures
Estela Patricia Kuschnir, Direction Services techniques
Riccardo Di Marco, Chef de section Architecture
Eric Paré, Chef de section Mise en Œuvre
Pierre Graveline, Inspecteur de travaux, section Mise en Œuvre
Alin Voda, Technicien de projet, section Mise en Œuvre
Emmanuelle Vérès, Conseillère en communications clients
Anne Campagna, Conseillère en communications et réseaux sociaux

Vitraux d'art Debongnie, Chastres, Belgique
Bernard Debongnie
Rita Debongnie
Colin Debongnie

Glasshütte Lamberts, Waldsassen, Allemagne
Hans Reiner Meindl, Owner/President
Robert Christ, Vice President
Manfred Mislik, Sales Director
Christian Baierl, Sales/Customer Service
Peter Schöffel, Sales/Customer Service

GVA Lighting, Londres/Mississauga, Angleterre/Canada
David Stramazotti, General Manager
Raffaella Centola, Lighting Designer

Vitrierie Anriglass, Charleroi, Belgique
Antonio Terrazzino, Administrateur délégué
Pellegrino Signoriello, Chef d'atelier

Aelbrecht-Maes metaalconstructies, Gent, Belgique
Un grand merci à Boris Pintelon

DIX au carré, Montréal, Québec, Canada
David Barabé, ing. Planification et coordination
Rita Sahir, Chargée de projet.

Digitech 3D, Montréal, Québec, Canada
Frédéric Vaillancourt, Ingénieur

Exmec Expertise mécanique, Verchère, Québec, Canada
Patrice Austin, Ingénieur sénior

SDX mécaniques, Salaberry-de-Valleyfield, Québec, Canada
Jeff Prescott, Installateur

Art on the move, Bruxelles, Belgique
Georges Merz

Art Consult, Bruxelles, Belgique
David Martino, Comptable

Kaléis, Bruxelles, Belgique
Alexandre Pintiaux, Avocat

Pour leur soutien sans faille
et leur aide précieuse,
j'adresse tout particulièrement
mes remerciements à :
Carine Bienfait et Michel Baudson,
Estelle De Bruyn, Chris Rossaerts,
Laurent Dupont-Garitte, Tomomi
Morohashi, Jeff Weber, Alain
Géronnez †, Juan d'Oultremont,
Olivier Gevart, Christophe Veys

Je remercie également les personnes
qui m'ont chaleureusement accueilli
dans la ville de Montréal lors de mes
voyages d'étude :
Louise Déry, Jean-François Belisle,
Marie-Eve Beaupré, Yann Pocreau
Ainsi que, dans la région de Toronto :
Paulo et Alexandra Correa, Malgosia
Askanas

Colophon

Édité par :

Bruxelles Mobilité

dans le cadre de l'échange Bruxelles Mobilité—Société de transport de Montréal

Coordination :

Gordana Micic et Tiffany Hernalesteen

Conception graphique et coordination éditoriale :

Adrien Lucca et speculoos.com (Pierre Huyghebaert, Roseline Jay et Sophie Boiron)

Traduction et relectures :

Cellule traduction du Service Public Régional de Bruxelles

Michel Baudson, Carine Bienfait, Estelle De Bruyn, Yves De Bruyn, Hans Christiaens, Alain Segers, Jasper Coppes, Nathaniel Boyd, Bernard Debongnie, Colin Debongnie

Imprimerie :

Cassochrome sur presses Komori GS 540-HUV Offset avec une séparation quadrichromique des couleurs et des encres Kaleido® (Full RGB Spectrum) de Toyo Ink

Reliure :

Sepeli

Typographies :

Latin Modern Roman et Alte Haas Grotesk

À l'exception des images aux pages 3, 5, 7 et 22,

textes et images tous droits réservés à leurs auteurs Adrien Lucca et Michel Baudson©

ISBN :

978-2-930801-10-0

Dépot légal :

D/2017/13.413/1

Achévé d'imprimer en mai 2017

