

Parallèles I & II : Un environnement cinématique où se jouent des fictions solaires

Marie-julie Bourgeois
Paris 8 University, France

Abstract

Parallels is an arts series inviting us to engage with a cinematic architecture. Artificial lights draw the path of the sun in this white cube that becomes an interactive cinematographic architecture.

Parallels I, first presented in 2012, allows visitors to play with this white architectural box. Four animated mirrors are moving behind the walls of the box to simulate the orientation of the sun light and the azimuth height. The machines required to recreate the sun's path are fully displayed to the public. And visitors are invited to see the device, to enter the cube and to animate it by using an interactive trackball.

The concept was automated in its next version, Parallels II, which was developed and presented in 2015. In this version, the solar fictions are drawn in space through different kinds of randomly generated scenarios: detected presence, introduction, path of the sun during daylight, 3 rounds, opposite direction, night, 4 circular patterns, zenith, slow random, exit. Some parameters - such as the intensity of light, the height of the azimuth, the speed of movements and the order of scenarios - can also vary.

While Parallels I & II present different developments of a same architectural piece of art, the third version of Parallels will be a time for reflection. The public will be invited to spend a night inside the white cube to explore the perspectives of the confined spaces we are living in, and to consider how artificial lights interfere with our biological and nictemeral rhythm.

Keywords : Solar, Fictions, Cinematic, Architecture, Technology.



Image 1 – *Parallèles*, Prototype ENSAD Lab 2012
© Marie-julie Bourgeois

Introduction

L'environnement cinématographique *Parallèles I & II* propose une expérience immersive où des lumières artificielles dessinent la course du soleil dans une chambre blanche, une *white cube*. *Parallèles* est une architecture lumineuse ; une pièce de 13m² autour de laquelle quatre machines tournent pour recréer l'effet lumineux visible à l'intérieur de la structure. Le

comportement autonome de l'ensemble lui confère une apparence anthropomorphe telle un animal articulé une architecture automate. À l'intérieur de la boîte, des mouvements lumineux circulaires dessinent le passage du soleil. Ce *white cube* décrit par Brian O'Doherty, "cet espace sans ombre, blanc, propre, artificiel dédié à la technologie de l'esthétique" rétrécit et questionne la relation au spectateur.

À mesure que l'auteur projette et extériorise ses identités dans sa coquille, cave/ chambre, les murs s'avancent vers lui. Au bout du compte il se glisse furtivement dans un espace qui rétrécit, comme une pièce d'un collage en mouvement.¹

Jean-Louis Boissier, commissaire de l'exposition *leurs lumières*, fait référence à Roland Barthes dans sa description de l'œuvre "Couché / Je vois tourner le soleil / Chambre d'été" Ce faux haïku inspiré de Roland Barthes dans La Préparation du roman, séance du 13 janvier 1979 du Collège de France : "Couché / Je vois passer des nuages / Chambre d'été". Il décrit l'œuvre ainsi :

La chambre blanche est le lieu du pur récit du passage du temps, de l'éloge de la variabilité. [...] fragment instantané de réel, ouvrant sur tous les récits potentiels, pourrait donner la clé à la fois contingente et universelle de l'œuvre. Minimaliste à l'intérieur : un simple rayonnement de fente de persiennes ; hyper technique à l'extérieur : un ensemble de quatre machines optiques, mécaniques, électroniques et numériques, faites pour simuler l'incidence du soleil. Le pilote est le regardeur. Il décide, par la rotation d'une sphère, de l'heure et du lieu, partout sur la terre, où il veut être transporté.²

Parallèles permet d'accueillir des spectateurs en son sein, cet environnement enveloppant prend vie à mesure que l'on s'en approche. À partir de l'intuition transcendante que *la Terre ne se meut pas* et selon les recherches phénoménologiques que le philosophe Edmund Husserl questionne :

Ce «sol» n'est pas d'abord expérimenté comme corps, il devient corps-sol à un niveau supérieur de la constitution du monde à partir de l'expérience et cela annule sa forme originaire de sol. Il devient le corps total, le support de tous les corps [...] La Terre elle-même dans sa forme originaire de représentation ne se meut ni n'est en repos, c'est d'abord par rapport à elle que mouvement et repos prennent sens. [...] Comment dans l'«intuition du monde» élargie ou réformée, mouvement et repos acquièrent-ils un sens d'être légitime ?³

Simuler les apparences et les comportements de la lumière du soleil

Le dispositif interactif et immersif *Parallèles* a été développé au sein du Laboratoire des Arts Décoratifs⁴,

l'œuvre est le sujet pratique et théorique de la thèse en cours *Fictions solaires : Simuler les apparences et les comportements de la lumière du soleil, filtrée par l'atmosphère terrestre*⁵. Ce travail de recherche est basé sur une pratique artistique depuis 2008 et plus particulièrement sur l'installation *Parallèles*, un dispositif artistique recréant la course du soleil dans une architecture automatique développé depuis 2009. Ce document propose une théorisation de l'approche pratique d'une part puis au sein de l'histoire de l'art et des sciences du sensible ; l'analyse d'œuvres faisant référence à l'astre solaire ; dans sa symbolique formelle, son apparence mais surtout son comportement dynamique et rythmique, c'est la particularité de ces recherches. L'esthétique de ces *fictions solaires* nous permet d'analyser les modalités comportementales de la lumière naturelle, de sa simulation artificielle et cinétique pour en dégager l'impact des différents rythmes de la lumière dans nos environnements mais aussi en extraire les liens intrinsèques qui nous lie au soleil à travers nos rythmes nycthémeraux et biologiques.

La lumière diffusée par les appareils électriques rythme l'activité lumineuse à laquelle nous sommes exposés depuis le 20^{ème} siècle par le développement de l'électricité, puis de l'électronique et de l'informatique. Ces lumières artificielles, papillonnantes et pulsées propagent des ondes électromagnétiques. Des basses fréquences de nos appareils électroniques aux hyperfréquences de nos écrans et de nos appareils de télécommunication, ces rayonnements ont des effets thermiques et photosensibles. Ces pratiques électro-optiques s'ajoutent aux rythmes naturels du Soleil en permettant de prolonger la durée du jour de manière artificielle. Le corps est exposé et immergé continuellement dans le rayonnement électromagnétique naturel et artificiel, composé du champ magnétique terrestre et de l'ensemble des champs électro-magnétiques dégagés par les technologies de vision et de télécommunication. Nos organes perceptifs sont sollicités par ces appareils. La perception de notre environnement sensible est influencée par les variations météorologiques de l'atmosphère, qui permet les variations de température de couleur, ainsi que par l'épaisseur optique de ces divers champs qui nous relient les uns aux autres. Les problématiques qui s'en dégagent sont les suivantes : Quels enjeux esthétiques, relationnels et perceptifs sont à l'œuvre dans les dispositifs artistiques exposant des *fictions solaires* ? Où la lumière naturelle du soleil, représente la relation homme-nature à laquelle s'ajoute des appareils optiques et plastiques symptomatiques de nos relations homme-machine ? Quelles sont les répercussions esthétiques de ces divers sollicitations optiques et magnétique auxquelles nous sommes exposés sur nos facultés perceptives ainsi que sur nos rythmes nycthémeraux ?

Recherches optiques de simulation d'une source singulière et lointaine

Le dispositif *Parallèles* a été développé selon certaines exigences esthétiques concernant l'aperception sensible du spectateur du mouvement de rotation de la Terre sur elle-même. Les enjeux esthétiques étaient tout

d'abord de simuler la singularité de la source lumineuse et le parallélisme de ses rayons ainsi que ses qualités d'apparition, d'extinction et de température de couleur. Pour cela plusieurs tests et recherches techniques ont eu lieu entre 2009 et 2012 avec l'équipe du projet⁶, une solution esthétiquement satisfaisante, respectant l'enveloppe budgétaire et limitant l'encombrement a été validée. Des chercheurs en design de la lumière travaillent à favoriser les conditions de travail afin d'optimiser le confort de perception, soulager la vue des agressions visuelles auxquelles nous sommes exposés quotidiennement, et permettre ainsi de meilleure performances au travail. La société Philips, originaire de Eindhoven en Hollande, y développe une recherche en physique de la lumière et en design d'environnement. Elle travaille conjointement avec l'Université de Technologie de Eindhoven TU/e Intelligent Lighting Institute (ILI) qui, depuis 2010, investie ces domaines de recherche sur les solutions présentées par les LED et la manière dont ces technologies affectent les gens, tous les deux ans une conférence scientifique internationale a lieu sur les effets de la lumière et le bien-être. Lors de cette conférence *Experiencing Light*, les recherches sur les *fictions solaires* y ont été présentées : Une approche pratique pour simuler la course du soleil autour d'un *white cube*⁷.

L'objectif de la recherche était de proposer un dispositif où le spectateur perçoit la course du soleil correspondant au mouvement de rotation de la Terre. Des projections de lumière à travers des fentes dans les murs symbolisent cette métaphore. Il apparaissait nécessaire esthétiquement que la lumière traverse ces fentes et que la source provienne de l'autre côté du mur afin de conserver l'impression originale recherchée. Comment concevoir un dispositif où des rayons parallèles de lumière ainsi qu'une source singulière en rotation permettait de simuler la trajectoire du soleil ? Le premier enjeu technique et esthétique était la création d'un projecteur de lumière avec des rayons parallèles sans lentille pour éviter toute diffusion. L'intuition esthétique du projet était que le parallélisme des rayons pouvait suggérer la distance de la source. Les rayons du soleil sont parallèles à nos yeux à cause de la grande la distance qui nous sépare du soleil ; les rayons des lumières artificielles divergent en raison du phénomène de diffraction. Des lentilles de type Fresnel peuvent corriger la convergence et orienter les rayons de manière à ce qu'ils soient parallèles mais les rayons sont diffusés par le verre et ainsi la découpe n'est pas nette. Des projecteurs à découpe contrôlables sont très onéreux et volumineux.

Le deuxième enjeu était la création de quatre projecteurs mobiles et synchronisés donnant l'impression de rotation d'une source singulière représentant un soleil tournant autour du cube blanc. Après avoir testé plusieurs systèmes, quatre miroirs légers et mobiles semblaient être la meilleure solution car plus facile à motoriser que des projecteurs. Pour concevoir un espace avec des rayons de lumière approximativement parallèles, la première idée était de créer une lumière avec un grand miroir parabolique pour avoir des rayons parallèles comme en théorie optique, mais c'était trop coûteux à réaliser et trop compliqué

à motoriser. Le conseiller en physique optique a fait remarquer qu'à partir de 5 mètres de distance de la surface de projection, les rayons semblent approximativement parallèles à nos yeux. Une distance de deux mètres sépare la source de la réflexion sur le miroir que multiplie par deux la longueur du rayon avant qu'il ne passe à travers la fente dans le mur et qu'il ne touche la surface de projection au sol, ce qui est équivalent à la longueur des 5 mètres recommandés.

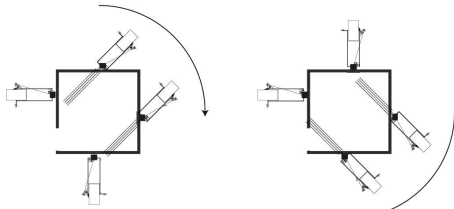


Image 2 - Schéma technique de principe de *Parallèles*

Le deuxième objectif était de concevoir un système avec quatre sources de lumières tournantes, la solution trouvée était de placer un miroir plan articulé à une distance de deux mètres de la source de lumière et d'articuler ce miroir. Le miroir est alimenté sur 2 axes; un pour la hauteur de l'azimut et un autre pour la direction Est-Ouest. Le premier moteur est situé autour de l'axe X et placé horizontalement dans l'axe médian du miroir à deux mètres de la source, le second moteur est situé autour de l'axe Y et placé verticalement au centre de la source. L'impression d'une source unique lointaine et en rotation autour de l'installation semble procurer au spectateur l'illusion présente dans le cube de la simulation de la course du soleil. La synchronisation des miroirs donne aux spectateurs la sensation qu'ils sont intégrés dans le dispositif comme dans un continuum d'espace et de temps.

Deux modalités de contrôle de la lumière

Parallèles a été exposé selon deux modalités d'activation de l'éclairage dynamique au sein de l'architecture: la première version *parallèles I* propose une interaction avec le spectateur et la seconde *parallèles II* propose une automatisation contemplative de l'espace. L'expérience du spectateur au sein de l'espace et la réflexion sur nos dépendances technologiques a permis d'orienter ces choix esthétiques. Cette mise en relation avec l'environnement électro-optique dans lequel nous sommes immergé est décrite par Paul Virilio:

Il n'y a plus de place pour la seule distinction entre lumière naturelle et artificielle, il faut y ajouter encore l'écart de nature entre *lumière directe* (naturelle ou artificielle) et *lumière indirecte*, l'éclairage électro-optique remplaçant désormais l'éclairage électrique comme ce dernier avait lui-même renouvelé le lever du jour.⁸

La première version de *parallèles* est contrôlable ; le public oriente les faisceaux de lumière sur les spectateurs présents dans la pièce. La deuxième

version *parallèles II* est automatique et plus lente ; une série de scénarii dessinent le passage de la lumière selon des cycles prédéfini. La troisième version sera intime ; un lit accueille un ou deux participant(s) en venir passer vingt-quatre heures dans la chambre blanche.

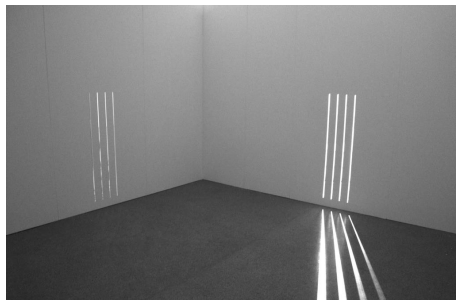


Image 3 - *Parallèles II*, Exposition "Short cuts" Centre PasquArt, Biel Bienne, Suisse 2015 © Marie-julie Bourgeois

Parallèle I

L'interface de contrôle

Parallèle I est une architecture interactive avec laquelle les spectateurs sont invités à entrer en interaction. L'interface de contrôle, le *trackball géant*, permet au spectateur d'avancer ou de reculer dans le temps et ce sont la vitesse et la dextérité de la manipulation, qui créent l'ambiance visuelle et sonore de l'installation. La distorsion du temps est matérialisée par la course du soleil dans l'espace d'exposition. Des faisceaux de lumières parallèles correspondent à la position du soleil dans le ciel à un instant "t", les rayons suivent le déplacement généré par le contrôle du *trackball*, ils traversent l'espace d'exposition et éclairent le corps des spectateurs présents dans l'espace. Le principe est de simuler une perturbation de l'équilibre de notre planète en agissant sur sa vitesse de rotation. Le spectateur est non seulement embarqué dans un voyage temporel mais il est également exposé aux conséquences de cette perturbation virtuelle du cycle. Il se trouve ainsi en plein coeur d'un effet spécial inspiré d'un phénomène naturel qu'il contrôle ou subit. Cette installation artistique a été présentée pour la première fois en 2012 dans sa version interactive lors de l'exposition *Leurs lumières*. Derrière les murs du *white cube*, quatre miroirs animés se déplacent pour simuler l'orientation de la lumière du soleil et la hauteur de l'azimut. Cette architecture accueille un dispositif qui simule par un jeu de lumière le phénomène naturel de rotation de la Terre sur elle-même. L'effet spécial développé ici expose les machines au public. Les spectateurs sont invités à voir le dispositif puis à entrer à l'intérieur du cube et à l'animer avec une interface de type *trackball* interactif.

L'interactivité et l'activité sensitive

Suite à cette première expérience d'exposition, nous avons constaté des difficultés dans l'interaction entre le spectateur et le dispositif. Une série de

témoignages ont été recueilli par Anne Bationo, chercheuse en ergonomie qui étudie la réception des œuvres interactives par le public. Ces témoignages⁹ ont permis de dégager des problématiques de chronologie du déroulement, de la pratique de l'œuvre, de la progression au sein du dispositif, de la compréhension du modèle d'interaction, du fonctionnement et de l'émergence du sens, ainsi que de l'activité sensitive. Les spectateurs ont dégagés des thématiques tel que : la description de l'architecture, une sensation de vertige, l'objet d'interaction le *trackball*, des références au théâtre, une perte de repères, l'immersion proposée par l'environnement, des références à Edouard Hooper, une envie de calmer les machines, et de nombreuses références au cinéma.

L'analyse esthétique et pratique de *l'interactivité partagée dans les installations artistiques multi-spectateurs in situ*¹⁰, nous a permis de constater que dans les œuvres proposant une interactivité le spectateur n'a pas l'habitude de toucher aux dispositifs artistiques et dès qu'un médiateur lui montre une possibilité d'interaction, il a tendance à éprouver le dispositif. Il cherche à voir jusqu'où il peut aller et jusqu'à quelle vitesse. Cette tendance à la grande vitesse avait deux inconvénients, il fragilisait le dispositif mais surtout il empêchait la contemplation.

L'interactivité proposée au spectateur développe souvent une attitude de jouabilité de l'œuvre et lui confère un caractère ludique. Le spectateur apprend à manipuler l'œuvre tout en la découvrant, bien souvent l'amusement procuré prend le pas sur la contemplation du dispositif, il est apparu que c'était le cas de *parallèles I* comme décrit lors de la présentation *interactions de lumière*¹¹. De plus les expériences et les témoignages ont prouvé que les spectateurs avaient des difficultés concernant la pratique de l'œuvre en particulier dans le modèle d'interaction, cet obstacle interfère sur l'émergence du sens, ainsi que l'activité sensitive. C'est pourquoi le *trackball* a été abandonné dans la version II. Ainsi une deuxième version du dispositif proposait une nouvelle narration plus contemplative et automatique.

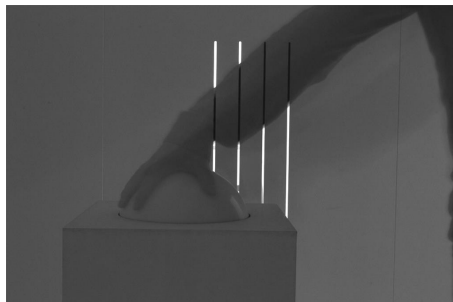


Image 4 - *Parallèles*, Exposition "Leurs lumières" Centre Culturel de Rencontres, Abbaye de St Riquier, France 2012 © Tomek Jarolim

Parallèles II

Parallèles II est une fiction lumineuse ; des rais de lumière dynamiques et parallèles sont projetés au sol et s'animent. Les faisceaux de lumières suivent le mouvement circulaire des miroirs situés autour du dispositif, ils traversent l'espace de la chambre blanche et éclairent les spectateurs. Le dispositif exposé autour de la «boîte», composé de moteurs et de miroirs articulés, révèle le système qui contrôle ces rayons. Le comportement de la lumière varie selon des paramètres de vitesse de rotation, de température de couleur et de hauteur de la source. L'architecture prend vit à l'approche d'un visiteur, cette boîte blanche revêt deux aspects esthétiques ; celle nerveuse et mécanique du dispositif technique visible de l'extérieur, et celle calme et poétique proposant un effet panoptique visible à l'intérieur de l'enveloppe. L'environnement automate fait apparaître une opposition formelle et comportementale et anthropomorphique de nos espaces de sur/vie.

Scénari

La deuxième version, *Parallèles II*, a été développée et présentée en 2015 lors de l'exposition *Short cuts*¹² en Suisse. La deuxième version s'anime à l'approche d'un visiteur et propose d'entrer à l'intérieur de l'espace pour contempler le mouvement de la lumière en supprimant la notion d'interprétation laissée au spectateur dans la première version. Dans cette version automatique, les fictions solaires sont dessinées dans l'espace par différents types de scénarii tirés aléatoirement : présence détectée, introduction, course du soleil, 3 tours, direction opposée, nuit, 4 motifs circulaires, zénith, lent aléatoire, sortie. Certains paramètres sont variables : l'intensité de la lumière, la hauteur de l'azimut, la vitesse des mouvements et l'ordre des scénarii.

Lenteur et contemplation

Cette deuxième proposition a littéralement changée l'approche des spectateurs qui viennent observer le caractère cinématique des moteurs ; entre nervosité et apaisement. En entrant dans l'architecture ils comprennent la logique esthétique de simulation du phénomène naturel. Cette approche technologique s'oppose au caractère sacré propre au phénomène naturel de rotation de la Terre. Elle propose de mettre l'homme et ses extensions technologiques au cœur des questions environnementales qui portent sur les milieux connectés et sur les différentes interférences entre les lumières naturelles et artificielles mais aussi directes et indirectes de nos environnements électromagnétiques et électro-optiques. La variation de vitesse proposée ici permet d'avoir des passages plus lents et calmes puis des passages rapides et nerveux selon les paramètres des scénarii élaborés. Cela permet d'entrer dans la fiction proposée progressivement et dans une variation rythmique plastique et sonore intéressante.

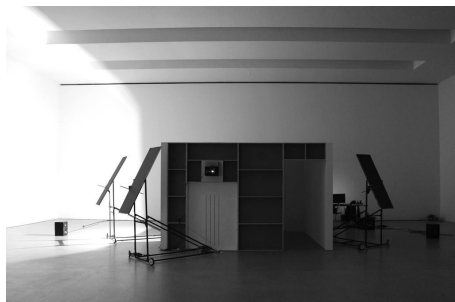


Image 5 - *Parallèles II*, Exposition "Short cuts" Centre PasquArt, Biel Bienne, Suisse 2015 © Marie-Julie Bourgeois

Conclusion

Parallèles I & II présentent deux évolutions du même dispositif, la différence réside dans l'activation du cinématisme de l'espace ; comment la lumière se déplace-t-elle dans l'architecture ? En faisant participer le spectateur ou de manière automatique et contemplative. Les deux modes d'activations sont très différents et l'expérience contemplative reste préférable d'un point de vue esthétique.

Scénarii apocalyptiques

Les scénarii proposés dans la version II racontent une histoire apocalyptique de fin du monde comme le dérèglement du sens de rotation de la Terre, cette esthétique apocalyptique fait référence à la série photographique 20121221¹³ dans la continuité de ces travaux artistiques. La série 20121221 est le résultat de l'observation du ciel le jour de la dernière fin supposée du monde au solstice d'hiver 2012, ce catalogue est le témoignage posthume de notre fin qui n'a pas eu lieu. Cette sélection de fragments d'images est issue d'une collection de *timelapse* enregistrés à partir de 230 adresses de *webcams*, autant de points de vue pris depuis plusieurs pays en direction du ciel. Cette collection de *timelapse* témoigne de la nécessité de surveiller nos environnements, ici la lumière *indirecte* du soleil est capturée à travers les réseaux de télécommunication. La qualité des images des *webcam* compose une esthétique numérique issue des techniques de compression et de transfert des données, l'agencement de ces images *low def* laisse apparaître des motifs, des répétitions, des discontinuités, des parasites et toutes sortes d'artefacts présents dans notre environnement électro-magnétique.

Perturbation De nos rythmes

La proposition de mettre l'homme au centre de ce dispositif permet de se rendre compte de la jouissance ludique avec laquelle il aime manipuler et du pouvoir qu'il exerce sur son environnement. Ce milieu augmenté, synchronisé et réactif est une bulle, un bouclier¹⁴ mais il nous expose à des perturbations environnementales physiologiques. La troisième version proposera de passer une nuit à l'intérieur de

la chambre blanche en proposant une réflexion sur le devenir de nos espaces confinés où la lumière artificielle interfère sur notre rythme biologique et nyctéméral. *Parallèles III* proposera une immersion dans la chambre blanche. L'intention de cette version III est de proposer à un spectateur (ou à un couple) de passer vingt-quatre heures dans la chambre et d'assister à un couché de soleil parallèle, à un levé progressif, à une séquence de zénith... Les séquences luminocinétiques développées pour la version II et arrangées selon des scénarii de couché, de levé et de zénith, viendront dessiner l'espace et confronter le(s) participant(s) à ces fictions solaires qu'il pourra contempler couché.

*Aux alentours de six heures, chaque matin, la lumière, dans les torus, augmentait lentement jusqu'à évoquer le gris du ciel à l'aube. Vers six heures et demie, elle montait encore d'un degré pour marquer le « lever du soleil ». Et Maya se réveillait alors, comme elle l'avait toujours fait. [...] Les psychologues terriens avaient considéré qu'il était nécessaire de modifier leur environnement à bord de l'Arès afin de suggérer le passage des saisons, la durée des nuits et des jours, le climat. Tout reposait sur les variations de teintes ambiantes.*¹⁵

Le principe est de recréer des conditions d'éclairement artificiel afin de questionner nos rythmes circadiens et nyctéméraux face aux perturbations lumineuses auxquelles nous sommes exposés quotidiennement par nos outils de communication. Les participants seront ainsi confinés pendant deux jours dans la chambre blanche, déconnectés des moyens de communication et auront comme uniques points de repère les comportements lumineux pour s'orienter temporellement et spatialement.

Endnotes

¹ Extrait de *White Cube l'espace de la galerie et son idéologie* de Brian O'Doherty 1976, dans sa version française de 2008 à propos de l'oeuvre Merzbau de Kurt Schwitters de 1933, page 71.

² Extrait du catalogue de l'exposition "leurs lumières : illumination et aveuglement" commissariat Jean-Louis Boissier, Centre Culturel de Rencontres, Abbaye de St Riquier, France du 13 Octobre au 16 Décembre 2012. Lien photo et vidéo : <http://mariejuliebourgeois.fr/distorsion-parallele> (dernière consultation le 14/04/16)

³ Edmund Husserl *L'arche-originaire Terre ne se meurt pas. Recherches fondamentales sur l'origine phénoménologique de la spatialité de la nature*, édition originale de 1934, Edmund Husserl *La Terre ne se meurt pas*, édition de minuit, version française de 1989

⁴ Laboratoire de recherche de l'École Nationale Supérieure des Arts Décoratifs EnsAD Lab DRii (Dispositifs relationnels Installations interactives) à Paris entre 2009 et 2012, grâce au soutien de la Fondation J.L. Lagardère et avec le soutiens du Fresnoy

⁵ Bourgeois Marie-Julie depuis 2011. *Fictions solaires: Simuler les apparences et les comportements de la lumière du soleil, filtrée par l'atmosphère terrestre*. Thèse en cours, Université de Paris 8.

⁶ Équipe technique et artistique de *Parallèles I & II*

: Conception : Marie-julie Bourgeois, Programmation informatique : Nicolas Montgermont, Conseil lumière : Annie Leuridan (EnsadLab), Régie technique : Pierre-Yves Dougnac (EnsAD), Alexandre Saunier, Réalisation mécatronique : La ménagerie technologique (IUT Cachan), Conseils techniques : Cyrille Henry, Conseils physique et optique : Georges-Albert Kisfaludi (ENSBA Nantes), Composition sonore : Julien Bréval, Architecture : Alain Cieutat, Henri Barthélemy, Menuiserie : A première vue,

⁷ Bourgeois Marie-Julie 2014. *Solar fictions: a practical approach to simulate the sun's path around a white cube*. Communication présentée à Experiencing Light 2014 – Conférence scientifique international, Eindhoven, Hollande 10-11 Novembre 2014.

⁸ Paul Virilio, *L'inertie polaire*, Editions Christian Bourgois, 1990

⁹ Série de témoignages recueillis par Anne Bationo, ingénieur ergonomiste chercheur chez Orange Lab et enseignante à Paris 8. Lien audio : <https://soundcloud.com/mjbourgeois> (dernière consultation le 14/04/15)

¹⁰ Bourgeois Marie-julie 2011. *L'interactivité partagée dans les installations artistiques multi-spectateurs in situ* Mémoire de Master 2 recherche, Université Paris 8.

¹¹ *Interactions de lumière et fictions solaires / Light interactions and solar fictions* Présentation lors de la tribune « Lumière et Savoirs » Les rencards de l'Acétylène (Association des concepteurs lumière et éclairagistes) le 8 Octobre 2015 Maison de l'architecture Paris 10

¹² Exposition "Short cuts" commissariat Daniel Sciboz, Centre PasquArt, Biel-Bienne, Suisse du 18 Avril au 6 Juin 2015. Lien photo et vidéo : <http://mariejuliebourgeois.fr/parallelesii> (dernière consultation le 14/04/16)

¹³ 20121221 : *Un archivage de la fin du monde*, Communication lors du colloque « Collecter, Cataloguer, Cartographier Processus et méthodologies de l'archivage numérique et de sa consultation » les 26 et 27 novembre 2014 Université Jean Monnet – Saint-Étienne, France.

Exposition « variation show off » commissariat Dominique Moulon, Espace des blancs manteaux, Paris 4 du 21 au 26 Octobre 2014. Série photographique de 12 *Timelaps* capturés le 21 Décembre 2012. Lien photo : <http://mariejuliebourgeois.fr/20121221-2> (dernière consultation le 14/04/16)

¹⁴ *Environnements automatés*, Communication lors du Séminaire SIANA « Marionnette, automate, humain » le 9 avril 2015 à l'ENSIE – Evry, France

¹⁵ Kim Stanley Robinson, *Mars la rouge*, Paris, Presses de la Cité, coll. Pocket, 1994, p. 53 et 65