

CAPTER LE TEMPS

Des mouvements nets et flous au cinéma

Pierre NATIVEL
Département Image 2019

Sous la direction de Sabine LANCELIN
Et Pierre-William GLENN

11 Juin 2019

INTRODUCTION	3
I. « MIEUX VOIR » LE MOUVEMENT : SCIENCES ET INDUSTRIE	7
1. L'influence du temps d'exposition en photographie	7
2. Décomposer le mouvement dans le temps	14
a. <i>Muybridge et de Marey</i>	14
b. <i>L'approche physiologique : la persistance rétinienne</i>	18
c. <i>L'approche psychologique : la Gestalt Théorie et les Effets phi et beta</i>	20
3. Lisibilité et confort dans la reconstitution du mouvement	24
a. <i>Le Smear dans l'animation</i>	24
b. <i>Le flou de mouvement fabriqué par ordinateur</i>	28
4. Les normes du cinéma	30
a. <i>L'avis des Frères Lumière</i>	30
b. <i>L'industrie hollywoodienne</i>	33
5. Déplacer les limites	36
a. <i>La théorie : Douglas Trumbull</i>	36
b. <i>La pratique : Peter Jackson</i>	39
6. Le flou de mouvement, label de qualité	41
II. DU MOUVEMENT POUR « MIEUX VOIR » : ART ET TECHNIQUES	43
1. Le mouvement plastique : l'image sensationnelle de Steven Spielberg	44
2. Le mouvement poétique : le temps des sentiments de Wong Kar Wai	50
a. <i>Les Cendres du temps</i>	51
b. <i>Chungking Express</i>	55
c. <i>Les Anges Déchus</i>	59
d. <i>In the Mood for Love</i>	63
3. Disséquer le mouvement	66
a. <i>Les apartés de Wong Kar Wai</i>	66
b. <i>L'intégrité de Jean-Luc Godard</i>	70
4. Le mouvement imaginaire	74
a. <i>Entre-Images</i>	74
b. <i>Inter-Images</i>	76
CONCLUSION : LE TEMPS ET L'ESPACE	80
BIBLIOGRAPHIE	86
FILMOGRAPHIE	87
INTERVIEW DE CHRISTOPHER DOYLE	88

INTRODUCTION

Je lance une pierre. Elle traverse mon jardin. Elle devient pour un moment un bolide confus et redevient pierre en tombant sur le sol. Si je veux penser « clairement » le phénomène, il faut le décomposer. La pierre elle-même, dirais-je, n'est en réalité pas modifiée par le mouvement. C'est la même pierre que je tenais dans ma main et que je retrouve par terre en fin de course, c'est donc la même pierre qui a traversé l'air. Le mouvement n'est qu'un attribut accidentel du mobile et ce n'est pas en quelque sorte dans la pierre qu'il se voit. [...] Une fois faite la distinction du mobile et du mouvement, il n'y a pas de mouvement sans mobile, pas de mouvement sans repère objectif et pas de mouvement absolu. Cependant cette pensée du mouvement est en fait la négation du mouvement : distinguer rigoureusement le mouvement du mobile, c'est dire qu'à la rigueur le « mobile » ne se meut pas. Si la pierre-en-mouvement n'est pas autre que la pierre-au-repos, elle n'est jamais en mouvement. [...]

Même si l'on invente un outil mathématique qui permette de faire entrer en compte une multiplicité indéfinie de positions et d'instants, on ne conçoit pas dans un mobile identique l'acte même de transition qui est toujours entre deux instants et deux positions, si voisins qu'on les choisisse. De sorte que, à penser clairement le mouvement, je ne comprends pas qu'il puisse jamais commencer pour moi et m'être donné comme phénomène.¹

Maurice Merleau-Ponty

Dans *Phénoménologie de la perception*, Merleau-Ponty tente de comprendre le phénomène du mouvement, du « bougé ». Il ne s'agit pas d'étudier les caractéristiques physiques et mathématiques du mouvement mais notre perception de celui-ci. Lorsqu'un objet se déplace rapidement dans notre champ de vision, que voyons-nous vraiment ? Comment décrire la pierre ?

Merleau-Ponty, dans cet extrait, met en évidence un paradoxe. Plus nous tentons d'observer précisément un mouvement plus celui-ci se dissipe. Si nous tentons de le décomposer pour affiner notre perception de celui-ci, le mouvement perçu disparaît.

¹ Maurice Merleau-Ponty, *phénoménologie de la perception*, p. 310-311

L'outil mathématique que Merleau-Ponty invente hypothétiquement pour analyser le mouvement ressemble au premier abord à une caméra. En revanche, cet outil ne saisit les positions du mobile que dans des instants mathématiques infiniment courts. Les mesures obtenues restent donc par construction discontinues. « L'acte de transition » d'une image à l'autre n'est pas visible dans les résultats car les « images » sont infiniment nettes.

La caméra ne capture pas des instants sans durée. Chaque photogramme est exposé un certain temps, pendant lequel l'objet se déplace. Les images de l'objet en mouvement sont donc floues.

Puisqu'à la différence de l'analyse théorique du mouvement qui le fait disparaître, le cinéma est capable de le capter et de le recréer, peut-on émettre l'hypothèse que le mouvement c'est du « flou » ? Un mouvement peut-il alors être net ? Où se situe la frontière entre le mouvement et le non-mouvement ?

Même si le flou cinétique des photogrammes ne suffit pas expliquer notre perception du mouvement réel, il fait partie intrinsèque du mouvement que nous voyons au cinéma. Si nous changeons ce flou, transformons-nous la perception que nous avons du phénomène cinématographique ?

Il y a presque quatre ans, lors de mon tout premier cours technique à la Fémis, j'ai été marqué par une des règles énoncées ce jour-là : « Le temps d'exposition doit être réglé sur $1/50^{\text{ème}}$ de seconde et le rester ».

A l'époque, mes connaissances des techniques cinématographiques étaient à peu près nulles mais j'avais quelques notions de photographie : plus le temps d'exposition est court, plus le mouvement est figé et l'image nette ; plus le temps d'exposition est long, plus le mouvement est filé et l'image floue. Puisqu'en photographie ce choix, ce dosage de flou de mouvement, est primordial pour le rendu de l'image finale, pourquoi ne l'est-il pas autant au cinéma, m'étais-je demandé. Pourquoi ne pas filmer le sport avec un obturateur d'un millième de seconde ? Pourquoi ne pas chercher à allonger le temps d'exposition pour filmer la nuit ou pour donner un côté fantomatique aux passants ?

On me donna alors une réponse technique, simple et logique :

« En France le réseau électrique fonctionne avec un courant alternatif de 50Hz. Si l'on ne filme pas avec un temps d'exposition égal ou multiple de $1/50^{\text{ème}}$ de seconde, la lumière des néons, des sources fluorescentes et des HMI² vont provoquer un *flicker*³ dans l'image. Et si le temps d'exposition est trop court, on augmente le risque d'avoir des problèmes de stroboscopie⁴ ».

Ces explications ont satisfait ma curiosité dans un premier temps, mais ces quatre dernières années, je me suis rendu compte que ces contraintes technologiques n'étaient pas si importantes et l'étaient même de moins en moins : l'utilisation de lumière fluorescente est de plus en plus rare avec l'arrivée des projecteurs à LEDs, les ballasts électroniques des HMI peuvent avoir une fréquence de plusieurs kilo-hertz et les écrans LCD n'ont plus de problème de battement. Les événements cycliques d'une fréquence comprise entre $\frac{1}{2}$ et $1/200^{\text{ème}}$ de secondes sont assez peu communs...

Pourtant, j'ai observé peu d'évolutions dans l'utilisation du temps d'exposition des films sortis ces dix dernières années. Pourquoi ? Le travail du flou cinétique est-il finalement totalement dépourvu d'intérêt ?

Cette année, à l'occasion de mon mémoire de fin d'études, j'ai donc étudié la fabrication du mouvement cinématographique et notre perception de celui-ci. J'ai cherché à savoir si le temps d'exposition et la cadence des images influencent notre perception de l'espace et du temps. Qu'est-ce qu'un mouvement net ? Qu'est-ce qu'un mouvement flou ? Existe-t-il plusieurs natures de mouvements, nous montrent-ils la même chose ? Peut-on les utiliser comme des outils de mise en scène et communiquer ainsi de l'émotion au spectateur ?

² HMI (Hydrargyrum Medium-arc Iodide) : type de lampes à arc électrique. Utilisées au cinéma pour sa puissance et la température de sa lumière qui correspond à la lumière du jour (5600°K). Elle fonctionne avec un ballast, qui crée un fort différentiel entre les électrodes plusieurs dizaine de fois par seconde, comme pour les tubes fluorescents.

³ Flicker : Trad. *Vacillement* / *battement*. Variation d'intensité lumineuse périodique et régulière dans l'image animée causée par une désynchronisation d'une fréquence lumineuse et d'une fréquence de prise de vue cinématographique ou vidéo.

⁴ La stroboscopie est un effet qui apparaît lorsque le mouvement de l'objet filmé est périodique et que cette période est proche de la cadence d'image. Problème de phases et déphasage. Exemple : roues de voitures ou pâles d'hélicoptère qui tournent au ralenti ou à l'envers. S'utilise également lorsque les images sont tellement disjointes que l'illusion d'un mouvement disparaît ou que celui-ci devient absurde.

Pour répondre à ces questions, nous chercherons dans un premier temps à savoir s'il y a une manière meilleure qu'une autre de décomposer et de recomposer le temps et l'espace pour créer l'illusion du mouvement que nous avons depuis plus d'un siècle appelé *Cinéma*. Pour comprendre d'où nous viennent certaines normes, nous devons explorer en partie l'histoire de la photo et la genèse du cinéma. Nous analyserons les travaux de Muybridge, de Marey et des frères Lumière. Nous chercherons également à connaître les principes scientifiques ou psychologiques de l'illusion du mouvement en nous appuyant sur les travaux de Wertheimer, un des fondateurs de la psychologie de la forme.

Dans un second temps, nous étudierons et analyserons les travaux de plusieurs cinéastes qui, faisant fi des normes de cadences et de temps d'exposition, ont cherché à s'exprimer grâce au flux même des images. Ainsi nous étudierons des scènes réalisées par Steven Spielberg, Jean-Luc Godard et Léos Carax. Nous aborderons plus en profondeur la cinématographie de Wong Kar Wai qui s'est illustré dans l'utilisation de temps d'exposition hors normes dans tous ses films. En revanche, bien que la cadence de filmage et de projection soit au cœur de ce mémoire, nous ne traiterons que d'un certain type particulier de ralenti. Plutôt que le ralenti classique, nous préférons étudier des techniques de prise de vue plus rarement traitées dans la théorie et la philosophie cinématographique.

I. « MIEUX VOIR » LE MOUVEMENT : SCIENCES ET INDUSTRIE

1. L'influence du temps d'exposition en photographie

Avant d'étudier le flou cinétique du cinéma, il est essentiel que nous nous intéressions à celui de la photographie. Chacun des photogrammes qui composent un film n'est autre qu'une photographie appartenant à une série bien spécifique, mais une photographie avant tout. Le temps d'exposition, notion et grandeur fondamentales de ce médium, est donc photographique avant d'être cinématographique, en ceci qu'il intervient d'abord dans la fabrication d'une photographie et que celle-ci, ensuite, constitue la matière du cinématographe.

Dans un premier temps, nous parlerons donc du flou de mouvement et de l'influence du temps d'exposition dans la photographie.

*Avec la photographie, la main fut pour la première fois délestée des plus importantes obligations artistiques inhérentes au procédé de la reproduction figurative, lesquelles furent désormais dévolues au seul œil visant dans l'objectif. En ce que l'œil saisit plus vite que la main ne dessine, le processus de la reproduction figurative fut si formidablement accéléré qu'il put tenir le rythme de la parole.*⁵

Walter Benjamin

Lorsqu'elle est inventée au XIX^{ème} siècle, la photographie chamboule et questionne l'art. Comme l'écrit Walter Benjamin, l'essence même de la production artistique est transformée par cette nouvelle technique. Ce médium exceptionnel permet pour la première fois de se passer du geste de l'artiste. Il peut désormais créer grâce à son seul regard. De nombreux critiques du XIX^{ème} siècle encensent la nouvelle précision avec laquelle l'Homme peut désormais reproduire le réel. D'après Paul-Louis Roubert, « la photographie [est] devenue la référence, le standard de la "véritable" exactitude »⁶. Benjamin, lui, pour comparer la photographie et la peinture n'aborde pas la notion de justesse photographique, ni aucune notion esthétique : il s'intéresse à son facteur temporel, à sa vitesse. C'est d'autant plus fort que le temps est une qualité paradoxale de la photographie.

⁵ Walter Benjamin, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique*, p. 6

⁶ P.-L. Roubert, *L'Image sans qualités*, p. 92.

A l'époque où le philosophe allemand écrit ces lignes, la technologie permet déjà de faire des photographies avec des temps d'exposition très faible, de l'ordre du millième de seconde au soleil. Le temps nécessaire à la prise de vue est donc effectivement de loin inférieur au temps qu'il faut « à la main de l'artiste » pour reproduire le réel. Mais le temps laisse sa trace dans la photographie, là où l'intelligence du peintre permet d'en faire abstraction.

Le temps est une caractéristique ontologique de ce nouveau médium. Aussi court soit-il, un temps est toujours nécessaire à la prise de vue photographique. Celle-ci repose sur un principe simple, celui de capturer l'image du monde réel, de la fixer sur un support (en argentique) ou d'enregistrer ses caractéristiques de manière à pouvoir la reconstruire ensuite (numérique). La quantité de la lumière qui touche le support sensible (pellicule, plaque, capteur) est essentielle. Pour la doser et réussir à bien « exposer » la photographie il existe deux paramètres : l'ouverture de l'objectif et le temps d'exposition. Et ces grandeurs ont chacune une influence visible sur la photographie. Elles génèrent chacune une forme de flou. Plus l'ouverture de l'objectif est grande et laisse traverser la lumière plus la profondeur de champ est réduite et ce qui est en dehors devient flou. Plus le temps d'exposition est long alors qu'il y a un déplacement dans le cadre pendant ce temps, plus l'image de certains objets deviendra une trace ou une trainée, une image floue.

Le mot « flou » a été inventé en même temps que la photographie. Pas pour désigner une qualité purement photographique, comme nous pourrions le faire aujourd'hui, mais pour caractériser un effet de douceur des contours et des matières consubstantiel à la peinture. Un effet considéré en photographie comme un vilain défaut que devait fuir tout bon photographe. Cette prédominance de la netteté était défendue par la Société Française de Photographie en 1857⁷, mais aujourd'hui encore l'industrie photographique n'a de cesse que de repousser plus loin les capacités techniques des appareils photographiques et des systèmes optiques afin de créer des images parfaitement nettes⁸.

⁷ « Si quelques artistes ont trouvé dans ce flou même un certain charme, le plus grand nombre se sont vivement récriés, prétendant que la photographie n'a pas le droit d'employer de tels effets, et qu'une netteté parfaite est toujours pour elle une condition absolue ». Anon., "Rapport sur l'exposition ouverte par la Société en 1857 (suite et fin)", *BSFP*, t. 3, septembre 1857, p. 276

⁸ L'Alpha7SII de Sony sorti en 2015 a une sensibilité maximum de 409 600 iso. Ce qui permet de prendre des photographies avec des temps d'exposition courts et un diaphragme fermé même avec très peu de lumière. La stabilisation 5 axes des capteurs chez Olympus et Panasonic depuis environ 2016 permet d'avoir moins de flou bougé lorsque la photo est prise à la main.



1. *Le derby d'Epsom* - T. Géricault, 1821 (92x123cm)



2. *Autoportrait* - D. Vélasquez, 1640 (45x38cm)



3. *La danse des mariées* - Brueghel l'ancien 1566 (120x160cm)



4. *La joconde* - L. de Vinci, 1503 (77x53cm)



5. *L'enlèvement des Sabines* - N. Poussin 1634 (154x206cm)



6. *La jeune fille à la perle* - J. Vermeer 1665

Les flous de la photographie seraient-ils alors liés aux flous de la peinture ? Si nous pouvons plus ou moins associer le flou optique aux *sfumatos* des arrière-plans de Léonard de Vinci, ou à la douceur des matières et des contours de Vermeer, à quel flou pictural pourrait être associé le flou de mouvement ? Les chevaux aux galops du Derby d'Epsom, les Sabines se débattant fougueusement, les danseurs de Bruegel sont tous bien nets. Figés en plein geste, leur mouvement est suspendu, le temps est arrêté. La peinture ne rend pas le temps visible, elle en fait abstraction ou le synthétise. Au contraire la photographie le capte. Elle l'intègre esthétiquement. Elle a besoin du temps pour exister. Elle arrache un instant de lumière au réel ; et la photographie qui en résulte est autant cette lumière que cet instant.

Même « l'instant décisif » de Cartier Bresson est un instant qui possède une durée. C'est d'ailleurs cette courte durée qui en fait un instant décisif. La différence entre le flou d'un des objets photographiés et la netteté du reste est la preuve du déplacement de cet objet et de sa vitesse. Et si l'objet se déplace alors il ne sera dans la position photographiée qu'à un seul bref instant : « l'instant décisif ». Ce qui rend donc décisif l'instant de Cartier Bresson est la fugacité d'une situation, et le flou qui le montre.

La révolution photographique repose donc comme l'écrit Benjamin davantage sur le temps que sur l'exactitude et la netteté. **Autant qu'un morceau d'espace, l'image photographique est un morceau de temps.**

Mais si la photographie pouvait à elle seule représenter le temps et par conséquent le mouvement en deux dimensions, le cinématographe n'aurait sûrement pas été inventé. Autant il n'existe pas de limite à la durée qu'une photographie peut capter, autant il en existe pour le mouvement qu'elle peut montrer.



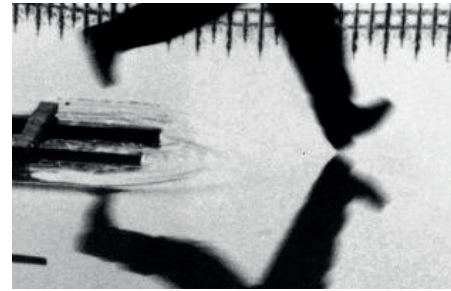
Henri Cartier Bresson

Place de l'Europe, Gare St Lazare - 1932

Les Six jours de Paris Vélodrome - 1957

Shanghai, China- 1948

Bicyclette, Hyères - 1932



Une des premières photographies rendues publiques par Louis Daguerre, *le Cireur de Chaussure* (1838), doit son nom aux deux personnages que l'on aperçoit sur le trottoir au coin du boulevard. La chimie de l'époque est très peu sensible⁹ et les objectifs ont une ouverture faible. Pour que sa plaque reçoive suffisamment de lumière, Daguerre doit l'exposer pendant une dizaine de minutes ; un exploit de rapidité en 1838. A la lumière de la théorie que nous avons énoncée précédemment, nous devrions nous attendre en observant cette photographie à y voir ce « morceau de temps », ces dix minutes captées par la photographie...

Or, le fait est qu'on ne les voit pas vraiment car on n'y constate aucun mouvement. A part le cireur de chaussure et son client, le boulevard paraît désert. La photographie est finalement très nette. Où est ce fameux flou de mouvement ?

Et bien ce flou de mouvement est trop flou. La période d'exposition de sa plaque est trop longue pour que la trace des passants ne soit visible. Les deux personnages au coin du boulevard sont en fait les seuls qui n'ont pas bougé durant les dix minutes qu'a duré l'exposition. Au lieu de fixer la durée, Daguerre n'a capté que ce qui dure : l'inanimé.

Cette image est donc intéressante pour montrer qu'il y a des limites au temps et à la quantité de mouvement qu'une photographie peut restituer sans rendre son objet invisible ou méconnaissable.

Même si Daguerre arrive à faire fortune en rendant la vie suffisamment inerte pour la photographier¹⁰, d'autres inventeurs et scientifiques comprennent que pour capter la vie il faut réduire ce temps d'exposition. Quarante ans plus tard, après une amélioration extrême de la sensibilité de la photochimie et de la qualité des objectifs, le temps d'exposition est suffisamment court pour trouver de la netteté dans la vie, humaine et animale. La photographie atteint une précision qui dépasse celle de l'œil et celle du peintre. Certains mouvements que l'œil ne pouvait pas distinguer nettement, comme le galop d'un cheval, la photographie peut maintenant les « voir » et les analyser.

⁹ Inférieur à 1 iso –environ un million de fois moins sensible que les appareils Sony.

¹⁰ Les premiers photographes figent leurs modèles grâce à des exosquelettes pour les maintenir parfaitement immobiles pendant des poses de plusieurs minutes.



1. *Le cireur de Chaussure* - Jacques Louis Daguerre 1838

2. *Trafalgar Square* - John Adams Whipple 1852

3. *la Seine* - Louis Daguerre 1837

4. *Autoportrait* - Louis Daguerre 1844

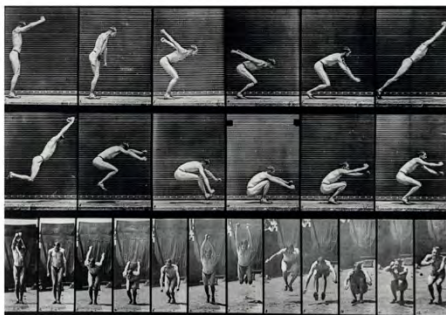
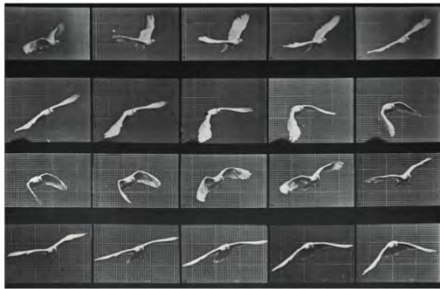
2. Décomposer le mouvement dans le temps

a. *Muybridge et Marey*

Les progrès de la netteté du mouvement en photographie pendant la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle furent en partie liés à la tentative de décomposition de ce mouvement. Les deux protagonistes de cette aventure sont Eadweard Muybridge et Etienne Jules Marey. La légende veut que leurs recherches parallèles aient été motivées par une question de peinture équestre : les chevaux au galop ont-ils, à un moment, les quatre pattes en l'air et en extension ?

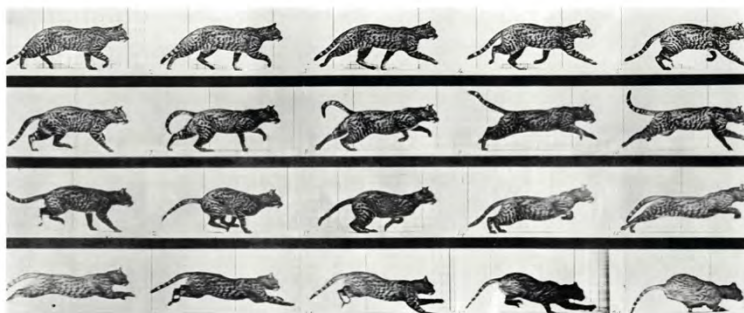
S'il y a débat à l'époque c'est qu'a priori les yeux seuls ne peuvent pas répondre à cette question. Les deux scientifiques vont donc développer entre 1868 et 1890 des techniques de prise de vue photographique en rafale afin de décomposer le galop du cheval en une série d'images fixes. Prendre une seule photographie au « bon » moment ne pourrait suffire qu'à répondre éventuellement positivement à la question, mais aucune photo seule ne pourrait prouver le contraire. Il faut donc capter tout le mouvement de manière lisible. Il faut capter un événement qui possède une durée, mais de manière à l'analyser. Une exposition longue serait beaucoup trop floue et inexploitable.

Etudier une évolution dans le temps est une problématique récurrente dans l'histoire des sciences et la solution est évidente : il faut séquencer. Muybridge et Marey développent deux techniques différentes. Muybridge choisit de faire une image différente par instant mesuré. Pour 12 instants photographiés il obtient 12 images. Marey lui expose plusieurs fois la même plaque. Pour 12 instants photographiés il obtient une seule image sur laquelle le sujet est présent 12 fois. Bien que leurs techniques soient légèrement différentes, leurs démarches vis-à-vis du temps d'exposition est identique et primordiale : un temps d'exposition le plus court possible pour une empreinte la plus nette et une meilleure lisibilité. Pour réaliser ces séries photographiques, Muybridge doit faire évoluer la technologie de son époque. Pour obtenir des images nettes, il cherche à réduire au maximum le temps d'exposition en utilisant les objectifs avec la plus grande ouverture de l'époque. Il travaille en Californie pour avoir un maximum d'ensoleillement et devant un mur enduit à la chaux pour avoir un fond le plus lumineux possible.



Tavaux de Muybride
Colonne de Gauche
Séries photographiques

Travaux de Marey
Colonne de Droite
Chronophotographies



Il combine des obturateurs à guillotine, invention très récente à l'époque, avec un déclenchement électrique, il travaille à partir d'une nouvelle technique chimique de collodion humide qu'il améliore¹¹.

Enfin, après six ans de recherche, il parvient à photographier un cheval au galop avec des temps d'exposition de l'ordre du millième de seconde. En 1878, Muybridge prouve qu'un cheval au galop n'a les quatre pattes en l'air que repliées sous lui et non en extension comme le soutenaient certains amateurs d'art.

Ses travaux se présentent par série de photographies, il tente rapidement de les associer avec quelques jouets optiques existant comme le zootrope ou le très récent praxinoscope, inventé en 1876 par Emile Reynaud, puis il invente son propre procédé de reconstitution du mouvement le zoopraxiscope. Le principe du cinématographe est déjà là : un mouvement décomposé en une série de photogrammes puis recomposé grâce à leur juxtaposition dans le temps.

Les travaux de Marey possèdent une aura différente. Bien que moins lisibles, ses plaques proposent de nouvelles formes, abstraites et poétiques. Ses chronophotographies inspireront les artistes plasticiens surréalistes et futuristes, comme Marcel Duchamp ou Luigi Russolo.

A la fin du XIX^{ème} siècle, pour capter et restituer l'image d'un mouvement, les inventeurs cherchent à minimiser le flou de mouvement en utilisant des temps d'exposition les plus courts possibles.

Si l'exposition de chaque image est d'un millième de seconde, comme s'en vantait Muybridge, cela signifie que si ce dernier photographie 24 fois un mouvement qui dure une seconde la totalité du temps capté par les 24 images de la série est de $24/1000^{\text{ème}}$ de seconde. Qu'est-il advenu des $976/1000^{\text{ème}}$ de seconde pendant lesquels les 24 obturateurs des 24 appareils photographiques de Muybridge étaient fermés ?

Ce temps qui n'est pas capté ne manque-il pas aux spectateurs des zoopraxiscopes ? Peut-on recréer l'illusion d'un mouvement continu à partir seulement de $1/42^{\text{ème}}$ de ce mouvement¹² ?

¹¹ Hans Christian Adam, *Eadweard Muybridge, the human and animal locomotion photographs*, p. 71-73

¹² $24 \times (1/1000) = 24/1000 = 1/41,7$. Il n'y a qu'un quarante deuxième du mouvement qui est inscrit sur les différentes plaques.



Phénakistiscope
Inventé par J. Plateau
en 1832



Zootrope
Inventé par W. G. Horner
en 1834



Praxinoscope
Inventé par E. Reynaud
en 1876



Zoopraxiscope
Inventé par E. Muybridge
en 1879

b. L'approche physiologique : la persistance rétinienne

Le mouvement filmique a été souvent simplifié dans la pédagogie, en connaissance de cause parfois, mais pas toujours. La vulgarisation scientifique transmise par certains théoriciens du cinéma a été trop souvent incomplète et, au fil des années et des publications, un certain nombre d'erreurs se sont glissées dans l'explication de la vision du mouvement. Jacques Aumont qui écrit dans *L'Image* « Il est d'autant plus étonnant de constater qu'en 2010, de nombreux auteurs continuent de perpétuer, par inertie intellectuelle, la théorie erronée selon laquelle la persistance rétinienne est cause du mouvement apparent au cinéma. »¹³ n'est lui-même pas un exemple d'exactitude historique et scientifique, comme nous le verrons dans la suite de cette partie.

Il a tout de même raison quant au fait que la persistance rétinienne n'est que très peu responsable de l'illusion du mouvement recomposé d'une série d'images fixes, comme celle de Muybridge par exemple.

La persistance rétinienne est la capacité de l'œil à superposer une image déjà vue aux images que l'on est en train de voir. Elle résulte du temps de traitement biochimique des signaux optiques par la rétine et le cerveau. Elle est plus forte et plus longue si l'image observée est lumineuse.

Il existe deux types de persistance rétinienne : La persistance positive, rapide (durée d'environ 50 ms) de la couleur de l'image qui persiste. La persistance négative plus longue due à une exposition prolongée à une forte intensité lumineuse. Une trace sombre de l'image persiste durant plusieurs secondes.

Cette théorie date du début du XIX^e siècle, lorsque John Murray ou Joseph Plateau travaillent sur les illusions d'optique. A l'époque il n'est pas question du cerveau, on pense alors que l'œil est le seul organe de la vision. Léonard de Vinci en son temps pensait que le flou de mouvement n'était pas lié à l'œil mais au cerveau : « notre organe de perception agit plus vite que celui du jugement »¹⁴. En fait, un peu par hasard peut-être, tous ont raison concernant l'analyse du flux de notre vision, puisqu'il se trouve que le fond de notre œil, la rétine, est en fait constitué de neurones. C'est une partie de notre cerveau qui se détache pendant le développement embryonnaire. Une grande partie de l'information lumineuse est donc traitée dans la rétine avant d'être transmise au cerveau par le nerf optique.

¹³ Jacques Aumont, *L'Image*, p. 34

¹⁴ Carnets - Leonardo da Vinci (page 132) OUP Oxford, 17 avr. 2008

En revanche, les scientifiques du XIXe pensent que c'est la persistance rétinienne qui est responsable de l'illusion d'optique de la reconstitution du mouvement. L'information visuelle serait retenue un instant sur la rétine et ensuite l'accumulation et l'enchaînement de ces images rémanentes créeraient l'illusion du mouvement. Ce qui depuis a été réfuté.

« La persistance rétinienne existe bel et bien, mais si elle jouait un rôle au cinéma, elle ne pourrait que produire un brouillamini d'images rémanentes » écrit encore Jacques Aumont. Ici il parle *a priori* de la persistance négative, celle qui reste plusieurs secondes après avoir observé une image possédant une très forte dynamique lumineuse. Elle ne peut effectivement pas s'appliquer directement au cinéma, nous verrions dans ce cas une compilation de plusieurs images, les unes fondues dans les suivantes.

En revanche, la persistance positive, plus rapide et plus courte, intervient tout de même au cinéma. Elle n'est pas impliquée dans l'illusion du mouvement, ni dans le mouvement lui-même, mais dans sa fluidité. Elle nous permet de lier dans le temps deux images qui nous sont présentées de manière discontinue. Lorsque nous faisons clignoter une seule et même image, la persistance « rétinienne » (et cognitive) peut, dans certaines conditions et surtout à partir d'une certaine fréquence, faire disparaître les temps de vide entre les temps pleins.

Au cinéma, il est nécessaire de ne projeter les photogrammes que lorsqu'ils sont fixes devant la fenêtre d'exposition. Le temps du déplacement de la pellicule est donc occulté. En 1895, l'obturateur de projection était le même que celui de la caméra, il masquait la projection une fois par image, pendant la moitié du temps. La fréquence de 16 images et 16 noirs par seconde a rapidement été jugée insuffisante pour que le spectateur ne soit pas gêné par le battement, ou papillonnement, généré par ce cycle. Edison affirme que la fréquence de projection minimum pour éviter ce *flicker* de projection est de 46 Hz. Dès les années 1910, les projecteurs de cinéma sont dotés d'obturateur à 3 pales. Il n'y a pas plus d'images différentes projetées mais chacune est projetée plusieurs fois pour accélérer le clignotement de l'image. La persistance rétinienne fait que nous ne pouvons plus distinguer les temps d'image projetée et les temps d'image masquée.

La persistance rétinienne n'est donc pas responsable de l'illusion du mouvement, mais elle est garante de la perception continue d'images présentées de manière alternative.

c. *L'approche psychologique : la Gestalt Théorie et les Effets phi et beta*

Puisque la persistance rétinienne n'explique pas l'illusion du mouvement reconstitué, c'est qu'il doit exister une autre explication. Au début XXe siècle, les théoriciens de la psychologie de la forme proposent une interprétation constructiviste à l'illusion du mouvement. Cette théorie, plus connue sous son nom original allemand : Gestalt Psychology ou encore Gestalt, repose sur un certain nombre de principes psychologiques qui, complétés par des expériences, ont donné lieu à des lois et des effets.

« Le Tout est différent de la somme de ses parties »

Ce principe sur lequel se fondent les théories de la Gestalt est justement apparu alors que Max Wertheimer étudiait la perception du mouvement. Le film et le mouvement (le Tout) est différent des images fixes qui le composent (la somme de ses parties).

Wertheimer est l'un des trois fondateurs de ce mouvement de pensée, et celui qui a le plus travaillé sur le mouvement et l'illusion du mouvement reconstitué. En 1912, il invente une série d'expériences qui l'amèneront à proposer deux théories : « l'Effet phi » et « l'Effet beta ».

L'Effet phi, dont parle Wertheimer dans son essai, c'est le mouvement pur : un mouvement sans objet. L'Effet beta quant à lui serait le mouvement optimal.

Wertheimer ne décrit ni son expérience ni son résultat chiffré dans sa publication de 1912. Les informations qui nous en restent sont issues d'un ouvrage de Edwin Boring¹⁵ de 1942 : deux raies lumineuses, inclinées l'une par rapport à l'autre de 25 degrés, apparaissent et disparaissent sur un fond noir l'une après l'autre de manière répétée et à la fréquence de son choix. Lorsque l'intervalle est de 200 millisecondes, on perçoit successivement deux raies ; quand l'intervalle est de 20 millisecondes, on perçoit les deux raies simultanément ; mais, entre 40 et 60 millisecondes, on perçoit une zone grise entre les lignes. On voit quelque chose qui n'existe pas concrètement : un mouvement illusoire. C'est l'Effet phi.

¹⁵ Edwin Boring, *Sensation and Perceptions in the History of Experimental Psychology* -1942

L'Effet phi relève donc de l'illusion pure, car nous savons que ces raies sont immobiles. C'est pourquoi il est aussi appelé le mouvement sans objet. On remarque ici également que pour que l'Effet phi soit observable, il faut des conditions très particulières. La fréquence d'alternance est importante, mais la discontinuité de cette dernière, la distance entre les lignes, le contraste entre les lignes et le fond, la répétitivité de la séquence sont aussi importants. De plus l'Effet phi n'est pas observable pour tous à la même fréquence. En 2000, un groupe de chercheurs américains, tente de reproduire l'expérience telle qu'elle est décrite dans l'ouvrage de Boring¹⁶. Or ils se rendent rapidement compte que sa description est romanesque et que l'Effet phi n'est pas observable à l'endroit où Boring l'indique. On observe le mouvement Phi que très proche de la limite de simultanéité c'est-à-dire plutôt entre 20 et 40 millisecondes¹⁷.

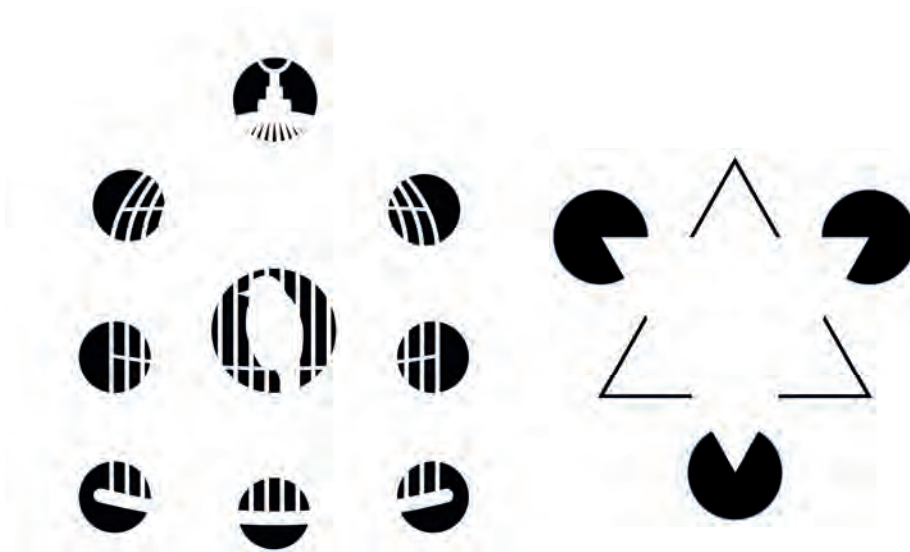
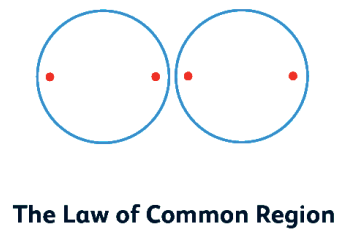
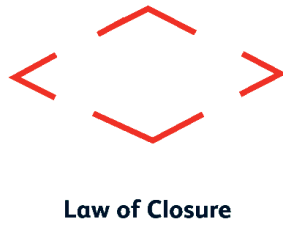
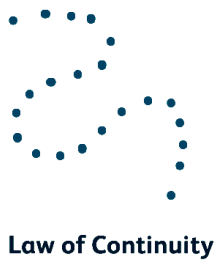
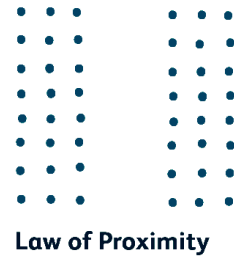
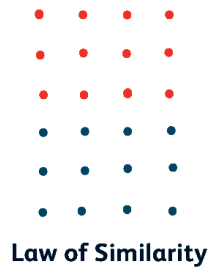
Le mouvement optimal Beta est observable lorsque l'intervalle est un peu plus long : de 60 à 120 millisecondes. L'effet beta se rapporte plutôt au déplacement d'un objet. La même expérience des raies lumineuses nous permet de l'observer. Le mouvement Beta est observable avec ou sans intervalle vide. En fait, il est observable dans bien plus de cas que l'Effet phi. L'Effet beta c'est notre réflexe à voir la nouvelle image d'une série comme une suite de cette série et pas comme une image indépendante. Tant que l'on peut trouver une certaine cohérence dans la série alors nous pouvons reconstruire la transformation qui a eu lieu. Nous imaginons donc le mouvement qui lie les images. L'intervalle de 60 à 120 milliseconde est l'intervalle optimal, celui de l'illusion du mouvement. Pour une fréquence plus lente, l'illusion de mouvement n'est plus aussi réaliste, mais intrinsèquement le mouvement reste compréhensible. De la même manière que si l'on nous présente des points alignés nous allons voir une ligne en pointillés et pas des points, le mouvement Beta est le mouvement qui relie une série d'images cohérentes. Si les points sont éloignés mais toujours alignés la ligne est plus difficile à construire mentalement, mais il est toujours possible de le faire.

L'illusion du mouvement est une association de l'Effet phi et de l'Effet Beta. Et la fluidité de sa reconstitution est en partie due à la persistance rétinienne.

¹⁶ *Vision Research, Phi is not beta* – R.M. Steinman, Z. Pizlo, F.J. Pizlo - Volume 40, Issue 17, August 2000, Pages 2257-2264

¹⁷ <https://isle.hanover.edu/Ch08Motion/Ch08ApparentMotion.html> - Animation interactive dans l'onglet « Illustration » (attention la conclusion du « cours » et les vidéos dans le premier onglet sont relativement fausses ou incomplètes)

LES PRINCIPALES LOIS DE LA GELSTAT



Loi de la continuité et de la *bonne forme*

L'Effet beta peut s'apparenter à une association de la loi de continuité et de la *bonne forme* dans le temps

L'Effet phi s'apparenterait plus à la loi de proximité, mais temporelle plutôt que spatiale

Dans son ouvrage Jacques Aumont amalgame le mouvement Beta et le mouvement Phi : « C'est dans la zone intermédiaire – 30 à 200 millisecondes – que naît le mouvement apparent, souvent appelé aujourd'hui effet phi (commode compte rendu dans Merleau-Ponty, 1945). »¹⁸ Or lorsqu'en 1945, Merleau-Ponty aborde le travail de Wertheimer dans *Phénoménologie de la perception*, il ne le décrit pas. Il y fait référence mais n'en fait pas un compte rendu. Il ne cite aucune donnée chiffrée, ni Beta, ni Phi.¹⁹ Par inertie intellectuelle l'approximation d'Aumont se retrouve dans l'ouvrage de Caroline Chik, *L'Image paradoxale : Fixité et mouvement*²⁰. Elle oublie donc de parler de l'Effet Beta, pourtant responsable, autant sinon d'avantage que Phi, de l'illusion du mouvement au cinéma.

La recomposition du mouvement à partir d'images arrêtées est une problématique plus complexe qu'il n'y paraît au premier abord. Les inventeurs ont su le faire avant que les scientifiques ne l'expliquent. Et même aujourd'hui, l'explication de l'illusion du mouvement reste floue. Les techniques de décomposition reposent donc avant tout sur des expériences et des observations empiriques que sur une science du mouvement. Aujourd'hui encore des chercheurs essayent de trouver une explication physiologique et cognitive de notre perception du mouvement ; mouvement réel, mouvement recomposé et illusion d'optique.

Cette courte incursion dans le monde de la Gestalt Théorie nous a permis de voir que l'illusion du mouvement recomposé dépend de la fréquence de projection des images, mais aussi de la cohérence des images au sein d'une série. Nous allons maintenant voir que le flou permet de donner de la cohérence à une série d'images.

¹⁸ Jacques Aumont, *L'Image*, p. 32

¹⁹ Maurice Merleau-Ponty, *Phénoménologie de la perception*, p311-321

²⁰ Caroline Chik, *L'Image paradoxale : Fixité et mouvement*, p. 131 « Le principe d'animation fondé sur l'effet-phi est au cœur de l'image optique animée. » ; p. 130 : « D'où vient cette confusion entre persistance rétinienne et effet-phi, qui persiste d'ailleurs aujourd'hui encore, chez des auteurs aussi sérieux qu'André Bazin ou Jean-Louis Comolli, comme l'a remarqué Jacques Aumont ? »

3. Lisibilité et confort dans la reconstitution du mouvement

a. *Le Smear dans l'animation*

L'expérience de Wertheimer ne montre que deux images nettes. Mais ces deux images sont cohérentes car les traits se ressemblent et sont proches l'un de l'autre. Si en revanche, les deux objets étaient très différents, ou très éloignés, nous aurions du mal à reconstruire le mouvement Beta, l'Effet phi ne pourrait pas être observé. De plus, même dans les conditions de l'expérience, l'Effet phi observé n'a pas de sens. Nous voyons un mouvement de direction rectiligne entre les deux objets mais pas de sens. Le mouvement va-t-il de droite à gauche ou de gauche à droite ?

Considérons maintenant l'exemple plus parlant d'un mouvement cyclique toujours, mais capté en trois points de l'espace (fig1). Quelle que soit la fréquence avec laquelle ils s'enchainent, nous ne pouvons connaître la forme réelle de ce mouvement décomposé si chacune des images de l'objet est nette (fig2).

En revanche, si nous voulons capter le mouvement dans toute sa durée, nous pouvons certes observer la forme du mouvement, mais au détriment de la forme de l'objet (fig3). L'idéal est de chercher un entre deux. Une trainée suffisante pour la trajectoire de l'objet, mais qui ne ferait pas disparaître complètement la forme de celui-ci (fig4).

Dans le cinéma d'animation, il n'est pas question de temps d'exposition donc potentiellement pas de flou de mouvement réel. Cependant les animateurs ont tout à fait conscience du problème de la cohérence des images. Si les images sont trop disjointes, c'est-à-dire que l'objet n'est plus reconnaissable d'une image à une autre ou qu'il se déplace trop entre ces deux images, alors le flux du mouvement devient haché, l'illusion est rompue. De plus, si l'animateur dessine toutes ses images parfaitement nettes et proportionnées, il obligera le spectateur à utiliser son imagination et son pouvoir d'abstraction sans arrêt. Les mouvements resteront donc assez théoriques pour le spectateur qui doit inventer une fluidité et une continuité qu'il ne voit pas concrètement. En animation traditionnelle, une des techniques d'animation et de dessin essentielle pour pallier ce problème de mouvement trop saccadé est le *Smear*²¹.

²¹ *Smear* – Anglais traduction : tache, frottis, traînée.

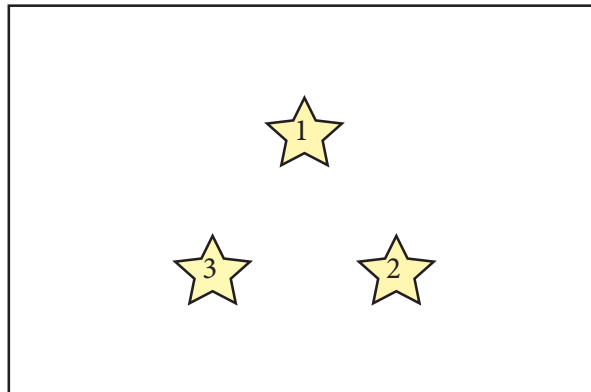


Figure 1 : Images nettes d'un objet en trois instants brefs, la trajectoire réelle est inconnue

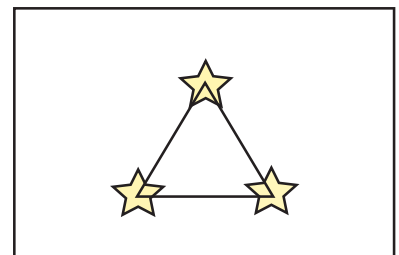
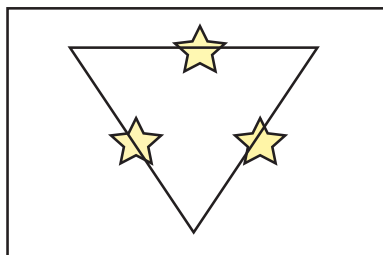
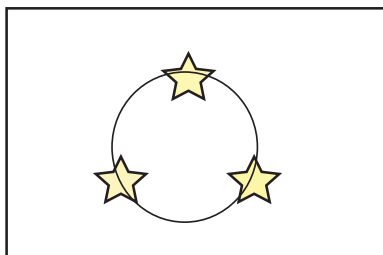


Figure 2 : Trajectoires possibles de l'objet

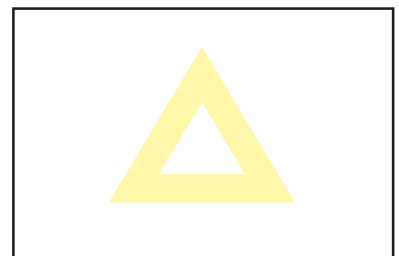
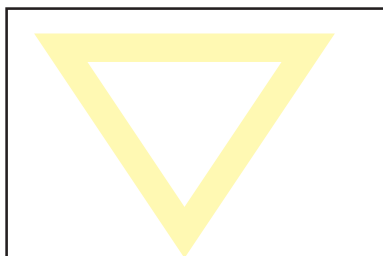
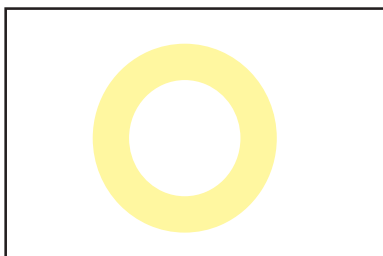


Figure 3 : Images du mouvement sur un temps long, l'objet perd sa forme

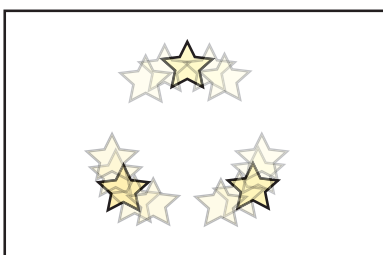


Figure 4: Images successives de l'objet et de son mouvement

Le *Smear* est le nom que l'on donne à la déformation qu'un animateur fait subir à un objet lorsque celui-ci se déplace. Ce *Smear* est protéiforme. Il y a autant de manière d'en dessiner que de dessinateurs. On peut distinguer tout de même deux grandes familles.

La première fait apparaître les objets comme fluides. Une tête qui se tourne, un bras qui se lève, un ballon qui rebondit... Ces objets sont comme traversés par une onde. Leurs déplacements potentiellement rectilignes deviennent courbes. Ce genre de *Smear* est difficile à observer image par image. Il s'agit vraiment d'animation et de mouvement. Walt Disney travaille avec cette technique de déformation molle ; Paul Grimaud également. La scène du petit clown dans *le Roi et l'Oiseau* (1952) est un exemple on ne peut plus intelligent et poétique de cette technique. Le personnage du petit clown étant lui-même élastique, Paul Grimaud est libre de l'animer avec souplesse et le déformer à loisir. Dans ce film, le robot, l'architecture et le Roi sont animés sans souplesse, alors qu'au contraire les personnages « vivants » le sont. Le petit clown, mais aussi l'oiseau, la bergère, le ramoneur et même les fauves sont animés avec ce *Smear* élastique.

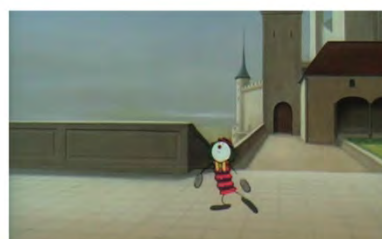
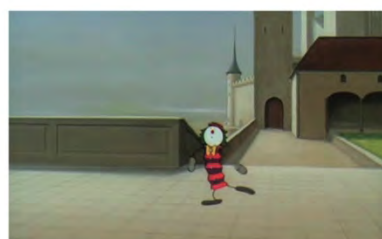
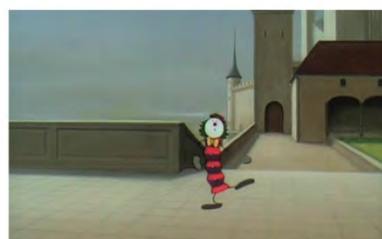
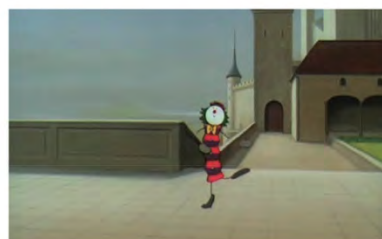
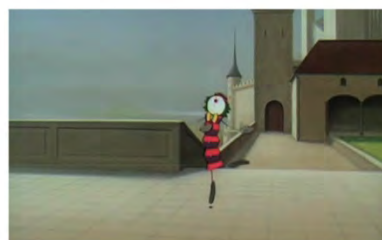
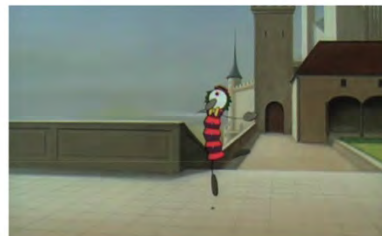
La deuxième famille de *Smear* est celle qui crée une sorte de flou derrière l'objet mobile. Ce flou peut être une ligne brouillée, hachée, mais peut aussi ressembler à une queue de comète, ou une forme fantôme de l'objet lui-même, comme une image rémanente. L'animation Japonaise utilise communément ce genre de *Smear*. On peut l'observer évidemment dans des mangas d'art martiaux mais aussi dans des films plus classiques comme *Princesse Mononoke* par exemple. Ce type de *Smear* est plus souvent utilisé pour souligner une action violente ou très rapide ; lorsque, comme nous le disions précédemment, un objet change radicalement de forme ou de place entre deux images.

Finalement, que ce soit dans la texture et les contours flous, ou dans une déformation légère, les formes des *Smear* de l'animation traditionnelle ressemblent étonnamment aux flous cinétiques des photographies dont le temps d'exposition trop long a donné une apparence allongée et des bordures inconsistantes. Pourtant le cinéma d'animation, contrairement au cinéma en prise de vue réelle, ne connaît aucune contrainte d'exposition. Est-ce que les animateurs utilisent le *Smear* uniquement par soucis de lisibilité du mouvement ? ou du sentiment que celui-ci doit dégager ? Est-ce par souci de réalisme ? Ce réalisme est-il celui de la photographie, du cinéma ou du monde réel ? Quel est le réel à la base de ce réalisme ? Le réalisme est-il synonyme de confort ?

ANIMATION ET SMEAR



Princesse Mononoke, 1997, Hayao Miyazaki – Smear “queue de comète”



Le Roi et l'Oiseau, 1952, Paul Grimault – Smear «élastique»

b. Le flou de mouvement fabriqué par ordinateur

Dans l'animation 3D, le *Smear* est moins utilisé, pour la raison simple que c'est l'imagination de l'animateur qui en est la principale source esthétique. En revanche, les logiciels modernes peuvent tout simplement générer du « flou de mouvement ».

L'ordinateur va copier le flou de mouvement qui est causé par le temps d'exposition en photographie. Il peut calculer les vitesses de déplacement de chaque point entre deux images et peut les « flouter » en conséquence. Il sait que c'est la lumière qui est captée et étalée, donc ce sont les points lumineux qui prennent le pas sur l'ombre.

Ce flou de mouvement artificiel est utilisé, dans le cinéma d'animation, mais aussi beaucoup dans le monde du jeu vidéo, dans les effets spéciaux et même dans le cinéma en prise de vue réelle parfois. L'interactivité de certains jeux vidéo permet parfois à l'utilisateur d'activer ou de désactiver le « flou de mouvement »²².

La quasi-totalité des effets spéciaux massifs du cinéma post-2000 est constituée d'animation 3D. Lorsqu'on parle de ce type d'animation plusieurs des questions posées précédemment trouvent des réponses évidentes, particulièrement celles du réalisme.

Oui, l'animateur cherche à rendre ses images réalistes car il doit les intégrer à un film en prise de vue réelle. Il n'est plus totalement libre d'inventer ses formes et ses mouvements. En principe, il doit simuler exactement les mêmes « défauts » dans son animation que dans le reste des photogrammes. Pour intégrer au mieux l'effet spécial, il doit le rendre « réel ».

L'émulation d'un flou de mouvement artificiel est capitale dans cette recherche de réalisme. Ce flou doit *a priori* correspondre exactement au temps d'exposition utilisé dans la séquence, la plupart du temps 1/50^{ème} de seconde. Parfois, peut-être pour cacher avec du flou des textures et des contours d'effets spéciaux un peu ratés, ou pour augmenter l'effet de violence ou de vitesse, un flou de mouvement trop important est appliqué. Cela rend l'effet aussi peu réaliste que s'il était trop net. A moins que ce ne soit le but, comme dans *Speed Racer* des sœurs Wachowski par exemple, un mauvais dosage du flou de mouvement artificiel révèle son artificialité et celle de la scène entière.

²² Nous pouvons donc ici comparer la fluidité des mouvements avec et sans ce fameux « Motion blur » <https://www.youtube.com/watch?v=H7jiszwVKp0>



LE FLOU DE MOUVEMENT ARTIFICIEL

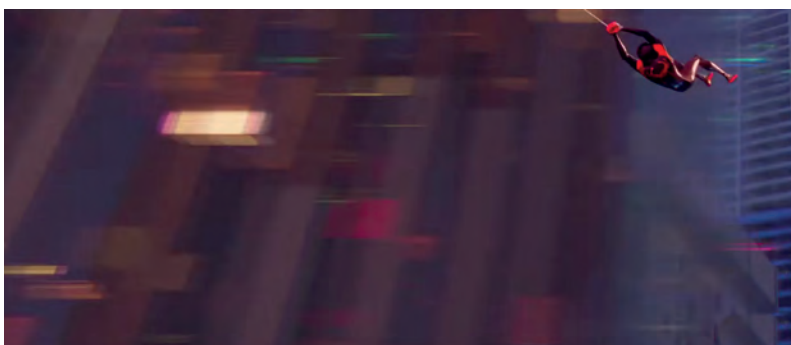
Star Wars III (2005)
Georges Lucas

Le flou du bras du droïde correspond au flou du bras du Jedi



Speed Racer (2008)
Lilly et Lana Wachowski

Flou de mouvement exagéré pour imiter le style visuel du manga animé de 1966-1967



Spider-Man: New Generation (2018)
Ramsey, Persichetti, Rothman

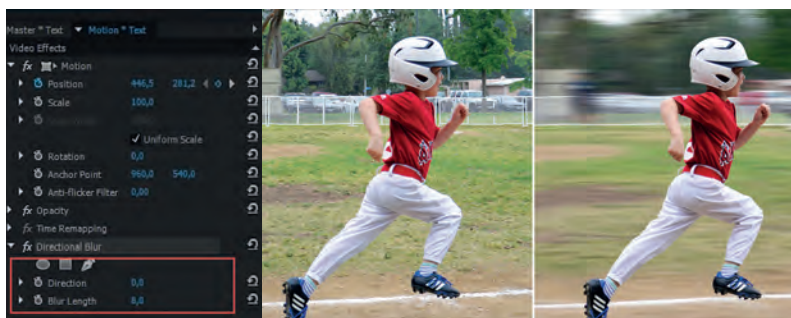
Flou de mouvement non stylisé
Réalisme de l'oeil ou de la caméra ?



Spider-Man: New Generation (2018)
Ramsey, Persichetti, Rothman

“Rolling Shutter” défaut typique de certaines caméras numériques qui coule les lignes verticales dans les mouvements latéraux

Réalisme de la caméra



Création de Flou de mouvement artificiel sur Adobe Premiere Pro (logiciel de montage)

4. Les normes du cinéma

a. *L'avis des Frères Lumière*

Intéressons-nous maintenant au cinéma en prise de vue réelle ; celui des frères Lumière, d'Alice Guy, de Fritz Lang, de Pasolini, de Wiseman, de Carax, de Claire Denis et de milliers d'autres réalisateurs et réalisatrices qui ont décidé de raconter notre histoire en filmant le monde.

Pour capter son image il faut donc le photographe. Pour capter son mouvement il faut le photographe à plusieurs instants successifs, comme Muybridge l'a fait.

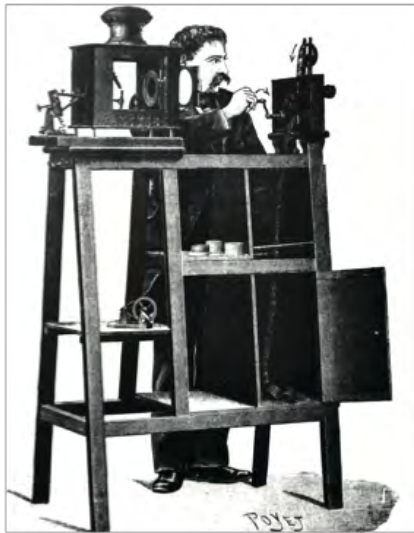
La compétition scientifique de la France et des Etats-Unis d'Amérique qui a opposé Muybridge et Marey²³ continue dans la recherche de l'animation des photogrammes. L'américain Edison et son associé Dickson inventent le kinétographe et le kinétoscope tandis que quelques années plus tard le cinématographe est créé par les frères Lumière.

Pour développer leurs systèmes de prise de vue, le principal défi d'Edison et des frères Lumière était de pouvoir créer un entraînement discontinu de la pellicule. Une fois en possession de ce support capable de prendre des milliers de photos inventé par Eastman aux Etats-Unis et Planchon en France, encore fallait-il pouvoir en prendre de « belles » et avec une cadence élevée. Il fallait donc pouvoir rendre fixe la pellicule devant la fenêtre d'obturation pour l'exposer, puis dans un second temps la faire se mouvoir pour passer au photogramme suivant. Lorsque Edison résout le problème de manière électrique, les frères Lumière le font de manière mécanique. Ensuite, une fois le problème du mouvement intermittent résolu, il fallait ne pas exposer la pellicule pendant le temps de son transport. Donc dans toutes les caméras argentiques depuis 1894 nous trouvons un obturateur.

Dans le kinétographe, l'obturateur est un disque rotatif percé en plusieurs sections. Les parties vides et pleines se succèdent entre l'objectif et la pellicule pour n'exposer celle-ci que lorsqu'elle est fixe. Les sections dans le disque de l'obturateur ne sont pas modifiables. En revanche dès 1897, le cinématographe des frères Lumière se dote d'un obturateur variable.

²³ Muybridge est Anglais mais la plus grande partie de ses travaux a été réalisée aux Etats-Unis grâce au financement de Leland Stanford, un magnat américain.

L'OBTURATEUR DE LA CAMERA



1



2



3

1. Cinématographe des Frères Lumière
2. Cinématographe ouvert - Obturateur ouvert au maximum : 240 degrés
3. Obturateur à miroir pour visée reflexe éclaté



Arriflex :
Caméra à obturateur latéral



Arricam 35 :
Caméra à obturateur inférieur

*Le disque obturateur est généralement formé de deux secteurs métalliques légers qu'on peut recouvrir plus ou moins de façon que l'obturation ait une durée déterminée. (...) L'un d'eux, l'inférieur, ne doit jamais être dérangé de la position qui lui est assignée par la goupille de repérage. Quant à l'autre, on doit pour l'obtention des négatifs l'orienter de façon telle que, ajouté au premier, il forme un demi-cercle complet. C'est la position que nous avons reconnue la meilleure dans tous les cas, même lorsqu'il s'agit de reproduire des mouvements très rapides, pour lesquels le flou des images contribue davantage à augmenter l'illusion que ne le feraient des images plus nettes, lesquelles produisent dans ce cas une recomposition saccadée du mouvement.*²⁴

Les frères Lumière dans *La Revue du siècle* de Mai-Juin 1897

Ce texte est d'une importance cruciale, les informations qu'il contient sont fondatrices de ce que nous connaissons du cinéma et de ce que nous voyons dans une salle encore aujourd'hui.

Un peu plus tôt dans le même texte Auguste et Louis Lumière nous expliquent qu'ils ont inventé un obturateur variable et réglable mais ils préconisent de l'employer toujours dans la même position. Une position bien particulière car il est question ici d'exposer chaque image pendant exactement la moitié du temps de la fréquence de tournage.

Nous sommes donc très loin du temps d'exposition des photographies de Muybridge. Alors que lui ne prélevait que $1/42^{\text{ème}}$ du mouvement, les frères Lumière préconise d'en capter la moitié. Plus loin, ils indiquent que la manivelle doit être tournée à raison de deux tours par seconde, ce qui donne une cadence de 16 images par seconde. Nous pouvons donc en déduire le temps d'exposition idéal pour les inventeurs du cinématographe. Le temps de chaque révolution complète de l'obturateur étant de $1/16^{\text{ème}}$ de seconde et, ce dernier étant à présent un demi-disque, les temps d'exposition et d'obturation seront égaux et chacun fera $1/32^{\text{ème}}$ de seconde.

Exposer la photographie d'un cheval en galop pendant $1/32^{\text{ème}}$ de seconde donnerait des images trop floues pour être correctement analysées... en revanche d'après les deux français ce flou serait le bon pour la meilleure recomposition du mouvement. Il augmenterait même l'illusion de vitesse. L'objectif des trois inventeurs n'est ici clairement pas le même.

²⁴ Publié dans *la Revue du siècle* de Mai-Juin 1897

b. L'industrie hollywoodienne

Finalement que ce soit dans l'animation ou dans le filmage en prise de vue réelle, la tendance est tout de même plus au flou qu'au net. Un mouvement plus réel, plus fluide, serait mieux rendu avec des images légèrement floues. Il s'agirait d'un double effet positif. Le flou résout d'une part le problème de continuité du mouvement au sein de la série d'image, comme le *Smear* en animation. D'autre part, en captant un morceau de temps suffisamment conséquent pour que chaque image porte en elle un fragment de mouvement, nous pouvons déduire de la quantité de flou présent dans l'image la vitesse d'un objet, comme en photographie.

Pendant les trois premières décennies de son existence, la fréquence normée adoptée pour le tournage et la projection d'image du cinématographe était de 16 images par seconde. Mais la pratique était assez variable. Effectivement tant les caméras que les projecteurs fonctionnaient avec une manivelle. Les opérateurs tentaient de respecter à peu près la cadence des 16 images par seconde, mais les projectionnistes étaient moins scrupuleux et projetaient souvent beaucoup plus rapidement, jusqu'à 26 images par seconde dans les petits cinémas qui voulaient passer le plus de films possibles.²⁵

C'est l'arrivée du cinéma parlant, c'est-à-dire seulement à la fin des années 20, au début de l'Age d'or Hollywoodien, que la fréquence d'image au tournage et à la projection est normée. Le « Gold Standard » est maintenant de 24 images par seconde. La légende veut que ce standard ait été choisi par Stanley Watkins, un ingénieur du son de la Western Electric. Le studio des frères Warner voulait s'associer avec cette compagnie. Pour que le son et l'image puissent être synchrones il fallait trouver une vitesse de défilement normée. Watkins demanda alors au chef projectionniste de la Warner quelle était la vitesse moyenne de projection. Ensemble ils choisirent 90 pieds par minutes²⁶. Soit 24 images par seconde. Sûrement les ingénieurs avaient-ils pensé tout de même à la cadence d'images qu'ils allaient obtenir en choisissant cette vitesse de défilement, car 24 est un peu nombre magique. Il est divisible par 2,3 et 4 (et donc aussi par 6, 8 et 12) donc très pratique à utiliser.

²⁵ Kevin Brownlow, "Silent Films: What Was the Right Speed?," *Sight and Sound*, Summer, 1980, pages 164-167

²⁶ A l'époque, vitesse de projection est calculée en métrage par minute et pas en image par seconde.

Le changement de cadence n'a pas beaucoup modifié la projection et le projecteur. Cela a même amené les fabricants à simplifier l'obturateur. Comme nous l'avons vu précédemment lorsque nous parlions de la persistance rétinienne, en projection, la fréquence de rafraîchissement²⁷ minimum pour éviter le scintillement est d'environ 50Hz. Aussi, à 16 images par seconde les projecteurs possédaient des obturateurs à trois pales, à 24 images par seconde deux pales suffisaient.

Pour le tournage, il est légitime de penser que les opérateurs allaient alors changer l'angle d'ouverture de l'obturateur. Puisque le temps d'exposition « idéal », utilisé jusqu'à ce moment-là était de $1/32^{\text{ème}}$ de seconde, il aurait fallu avec la nouvelle fréquence normée avoir un angle d'ouverture de l'obturateur de 270 degrés pour conserver ce temps d'exposition. D'autant plus que cette nouvelle cadence a été choisie, a priori pour le son et pas pour l'image.

Mais étrangement ce changement n'a pas eu lieu. Une des raisons pourrait être que les obturateurs des caméras de l'époque ne s'ouvraient au maximum qu'à 240 ou même 180 degrés. Mais puisque dans les années 30 une nouvelle panoplie de caméras et de moteurs est développée pour filmer les « talkies » avec une cadence très précise, les fabricants de caméra auraient pu résoudre ce problème en même temps.

La raison principale est à mon avis encore plus simple. De manière empirique, exactement comme l'avaient fait les frères Lumière, les artisans de l'image-animée de 1929 (constructeurs, producteurs, opérateurs) ont observé que le mouvement filmé avec un obturateur de 180 degrés, même à 24 images par seconde, était très réaliste, suffisamment réaliste, voire même que c'était finalement le plus réaliste. Cela voudrait-il alors dire que la manière la plus réaliste de recomposer un mouvement c'est toujours de capter et projeter exactement la moitié de celui-ci ? Quelle que soit la cadence d'images, le mouvement qui nous semblerait le plus « vrai » serait celui restitué à partir d'images exposées pendant la moitié du temps de sa cadence ?

Depuis 1929, la norme de projection n'a pas changé de cadence. Même si aujourd'hui, les projecteurs numériques ont des normes de plus en plus souples, la fréquence utilisée au cinéma dans la très grande majorité des cas est de 24 images par seconde. Et depuis 90 ans le temps d'exposition utilisé à la prise de vue n'a pas évolué non plus.

²⁷ Nombre de flashes d'image par seconde. Différent du nombre d'image par seconde.

Après en avoir discuté avec des assistants caméra français, il semble qu'en France changer le temps d'exposition « ça ne se fait pas » ; comme on me l'avait dit lors de mon premier cours à la Fémis. En revanche, Jean-Yves Lepoulain (assistant caméra d'une quarantaine de longs métrages) et Noël Very (opérateur caméra et opérateur Steadicam), ont tous les deux évoqué le fait qu'aux Etats-Unis, la culture du temps d'exposition et d'obturation était un peu plus libre qu'en France. Notamment qu'il leur arrivait de modifier l'exposition des images en changeant le temps d'exposition plutôt que le diaphragme de l'objectif.

Cette thèse nous a été partiellement confirmée par Tom Stern, directeur de la photographie américain, notamment chef opérateur des treize derniers films de Clint Eastwood. Une des nombreuses anecdotes de tournage qu'il nous a racontées lorsqu'il est intervenu auprès de nous à la Fémis, évoquait le tournage d'un plan séquence commençant sur un parking, sous le soleil de plomb californien et se terminant dans un vestiaire de sport après avoir traversé un long couloir sombre. Pour passer d'un espace si lumineux à un espace si sombre, il nous a expliqué qu'il avait dû ouvrir le diaphragme pendant le plan, mais aussi changer l'angle de l'obturateur pendant le plan. Aux Etats Unis, la fréquence du réseau électrique est de 60Hz. Lorsqu'on tourne à 24 images par seconde, il n'y a pas comme en Europe de risque de *flicker*, et ce quel que soit le temps d'exposition. Cela explique sûrement l'utilisation plus détendue du temps d'obturation.

De plus, le cinéma d'action et les effets-spéciaux, plus développés outre-Atlantique, ont amené les cinéastes à se pencher plus avant sur les questions de flou de mouvement.

5. Déplacer les limites

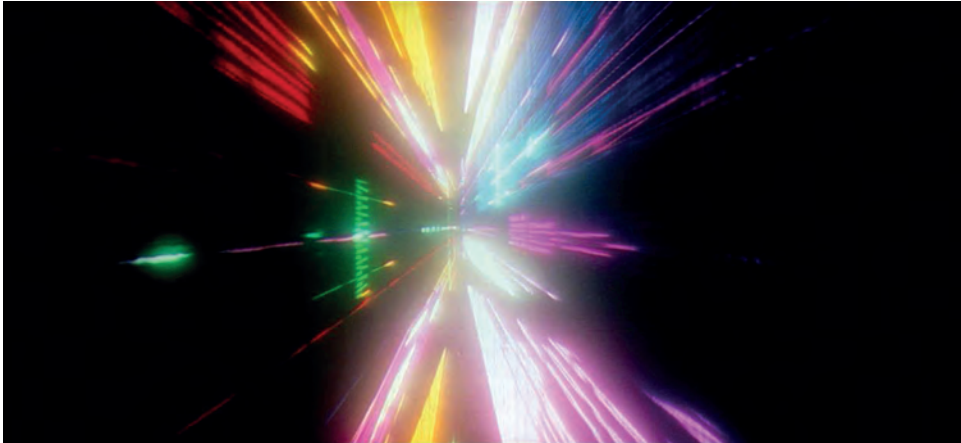
a. La théorie : Douglas Trumbull

Aujourd'hui trois cinéastes anglo-saxons de renom annoncent haut et fort qu'il faut dépasser ce vieux standard. Ces trois réalisateurs sont James Cameron, Peter Jackson et Douglas Trumbull, surtout connu comme superviseur des effets spéciaux de *2001, l'Odyssée de l'Espace* (Kubrick- 1968), *Rencontres du troisième type* (Spielberg – 1979), *Blade Runner* (Scott – 1982) et *The Tree of Life* (Malick -2011).

Douglas Trumbull est un défenseur du HFR (High Frame Rate) depuis les années 80. Le HFR consiste en l'utilisation d'une plus grande cadence d'images en tournage et en projection comme 48, 60, 96 ou même 120 images par seconde. A l'époque, il est une des très rares personnes à chercher et à proposer de nouvelles façons de reconstituer le mouvement. D'après lui, l'illusion du mouvement au cinéma est encore trop incomplète. Il s'oppose à l'avis des frères Lumière et à l'avis général qui pense que le flou de mouvement rend le mouvement plus réaliste. Sa théorie part du principe qu'un objet, dans notre univers réel, ne devient pas flou lorsqu'il se déplace, ni ne se déforme. C'est notre perception qui est imparfaite et qui nous empêche de voir très nettement un objet en mouvement. Douglas Trumbull cherche l'immersion absolue. Il veut que les spectateurs vivent le film de l'intérieur. Il étudie les réactions cardiaques et cérébrales des spectateurs devant différentes cadences d'images et constate que les réactions s'intensifient lorsque la cadence d'images augmente²⁸.

Lorsque le flash d'un photographe éclaire devant lui 1/2000^{ème} de seconde, nous sommes en mesure de voir ce flash et même jusqu'à un certain point de reconnaître l'objet éclairé. Si on part du principe que l'œil est capable de voir nettement des événements bien plus courts que 1/50^{ème} de seconde pourquoi nous limiter ?

²⁸ Interview filmée de Douglas Trumbull pour le magazine Master of Fantasy



Effets spéciaux conçus par Donald Trumbull : 1. *2001 l'Odyssée de l'Espace* (1968 - Stanley Kubrick), 2. *Blade Runner* (1982 - Ridley Scott), 3. *The Tree of Life* (2011 - Terrence Malick), 4. *2001, l'Odyssée de l'Espace*

Dans un train si nous regardons à l'infini, les objets qui sont proches de nous paraissent flous, de même que la main que nous agitions devant nos yeux... Mais si nous arrêtons de regarder à l'infini, nous sommes tout à fait capables de suivre du regard un objet, même très rapide. Autant nous pouvons réussir à voir nettement les arbres au bord de la voie ferrée, autant nous sommes capables de voir nettement la main d'un danseur si nous arrêtons de regarder son visage et que nous regardons sa main.

Finalement, ce que propose Trumbull c'est de filmer le mouvement de manière entièrement nette et de laisser le spectateur générer le flou lui-même, comme dans le réel. Selon l'objet qu'il regarde dans l'image, le spectateur peut le voir net. Il n'y aurait pas de flou de mouvement imposé par la prise de vue.

Reste le problème que nous évoquions à propos des expériences de Wertheimer et des images de Muybridge. Plus les images sont nettes, plus elles risquent d'être disjointes. Là où le spectateur concentre son regard pour voir un mouvement net il verrait surtout un objet net se téléportant de position en position de manière discontinue. Bref, nous reviendrions aux problèmes de stroboscopie qui ont fait préférer les images floues à plusieurs générations de cinéastes et de spectateurs.

Donc ce que Trumbull propose et préconise surtout est un débit d'images bien supérieur au traditionnel 24 images par seconde. En effet, en augmentant le nombre d'images, c'est-à-dire le nombre d'échantillons, le lien d'une image à l'autre devient plus aisé. On peut donc avoir une suite d'images nettes mais pas discontinues (fig.5)

Donc pour Trumbull « mieux » reproduire un mouvement c'est le décomposer en beaucoup d'étapes. Et en théorie, tous les scientifiques seront d'accord avec lui. Son système devrait être meilleur que le système traditionnel.

Mais paradoxalement, le procédé « Showscan » que Trumbull invente en 1983 et particulièrement le HFR ne sont pas reconnus par le public comme du cinéma mais comme une attraction. Il est d'ailleurs essentiellement utilisé dans les parcs d'attraction comme le Futuroscope avant que sa société ne fasse faillite en 2002.

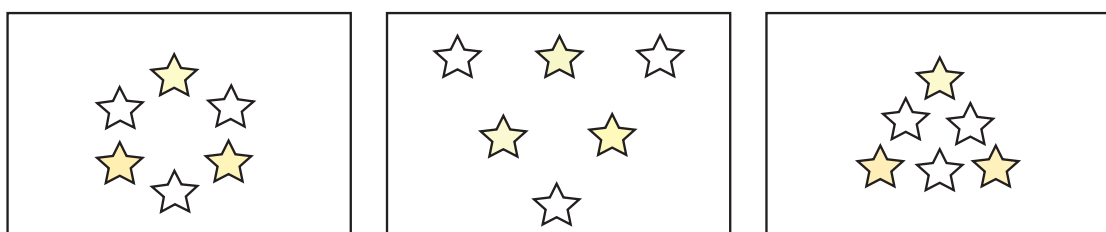


Figure 5 : Images de l'objet multipliées, la trajectoire de celui-ci est plus lisible

b. La pratique : Peter Jackson

En 2012, lorsque Peter Jackson décide de réaliser la trilogie du *Hobbit*, prequel de la trilogie mythique du *Seigneur des Anneaux*, il souhaite faire bouger les frontières techniques du cinéma. Le budget colossal du film permet d'expérimenter. Pour le son c'est le début du Dolby Atmos. Pour l'image, il reprend la fréquence utilisée dans le Showscan et tente une nouvelle fois l'expérience du cinéma à 60 images par seconde. Malheureusement la réception du HFR en salle de cinéma est, comme en 1983, un échec cuisant. Cette fois peut être même pire car les spectateurs rejettent en masse cette image trop fluide, trop nette ; une image de « Soap Opéra ». En effet beaucoup de spectateurs ressortent de la salle avec le mot *télévision* à la bouche. Et c'est effectivement la principale raison du rejet du HFR.

Depuis 1983, la télévision est devenue numérique. Elle a évolué technologiquement. Une télévision aujourd'hui possède un micro-processeur. Elle décode le signal numérique très compressé qu'elle reçoit. Ce signal binaire a subi une compression dite « Inter-Images », c'est-à-dire que les images sont codées les unes par rapport aux autres. Il y a en général entre 12 et 50 images qui sont interpolées à partir d'une seule image-clé vraiment codée. Ce système implique que la télévision recrée en permanence ces images « latentes ». Et quitte à recréer toutes ces images, pourquoi ne pas en recréer plus ? C'est le fameux mode « Série » ou « Sport » que possède aujourd'hui tous les téléviseurs. Ces modes nous montrent 50 ou 60 images différentes par seconde²⁹.

Finalement, ce que fait artificiellement une télévision aujourd'hui c'est transformer une cadence d'images de 24 ou 25 ou 30 images par seconde en film HFR avec 50 ou 60 images par seconde. Donc les spectateurs qui ont comparé le *Hobbit* à un téléfilm, n'avaient pas tort de le faire, au contraire.

Le HFR de Peter Jackson a donc fait un flop et a dû refroidir un certain nombre de cinéastes de l'immersion, qui avait cru voir dans l'avènement du numérique un moyen de faire bouger les frontières du réalisme du cinéma et de l'illusion du mouvement.

²⁹ Jean-Noël Gouyet et Francis Mahieu, *Télévision haute définition (TVHD)* Doc TE 5681p. 5

Mais il y a toujours un certain nombre d'irréductibles. James Cameron avait annoncé peu avant la sortie du *Hobbit* que la suite d'*Avatar* serait tournée avec une version numérique du ShowScan. Douglas Trumbull a depuis 2016 inventé le procédé « Magi », qui filme et projette 120 images par seconde. Il a été consultant sur le film *Un jour dans la vie de Billy Lynn* réalisé par Ang Lee en 2016 tourné en 4K 3D à 120 images par seconde. Seulement si certains créateurs continuent d'essayer, les distributeurs sont moins joueurs. *Billy Lynn* n'a été diffusé, dans son format original, que dans une dizaine de salles dans le monde.

En science, et particulièrement en métrologie, il existe un paramètre appelé « la grandeur d'influence ». Il peut se résumer avec cette expression « le mesurage influence la mesure ».

Après avoir vu des images du *Hobbit* et de *Billy Lynn* à 60 images par seconde j'ai pensé à cette phrase. Je crois qu'un des problèmes du HFR n'est pas son manque de réalisme, au contraire. Mais c'est la place de la caméra. Si la caméra voit aussi bien ou mieux que nous alors elle devient notre œil... mais notre œil ne peut pas se téléporter, il ne peut pas voir au ralenti, il ne peut pas faire de travelling fluide, il n'est pas contraint à un champ de vision fixe, il peut bouger sur ses axes de rotations ... En fait il y a toute une nouvelle grammaire de cinéma à réinventer si le HFR veut être accepté par un spectateur de cinéma. En revanche, là où assurément le HFR trouverait sa place c'est dans les films en « Réalité Virtuelle » (ou vidéo 360 ou VR). Apparue depuis environ deux ans sur le marché des particuliers, le film 360 soulève les mêmes questions et problématiques de mise en scène. Comment mettre en images une histoire lorsque le spectateur et la caméra se confondent ?

En 2019, le débat technologique du mouvement au cinéma est ouvert. Les différentes avancées technologiques récentes ouvrent la voie vers de nouvelles expériences. Chaque génération de caméras, que propose les fabricants tous les semestres ou tous les ans, ont une plus grande résolution, une plus grande sensibilité et une plus grande fréquence d'enregistrement. La bride technologique et économique du vingt-quatre images par seconde se libère.

6. Le flou de mouvement, label de qualité

Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, la télévision aujourd'hui a tendance à nous montrer plus que 24 images par seconde. Certains parlent de mouvements nets, d'autres de mouvements fluides et d'autres encore de mouvements lisses. Selon les discours ces adjectifs peuvent être mélioratifs ou péjoratifs ... En revanche quand il s'agit de cinéma c'est de leurs aspects négatifs dont il est le plus souvent question.

En 2019, lorsqu'on regarde un film on aime ce léger flou de l'image. On aime également n'avoir que 24 images par seconde. Ces aspects de la recomposition du mouvement font partie du « look cinéma ³⁰ ».

Depuis une dizaine d'années, voire une vingtaine, nous vivons dans un monde submergé d'images. Le cinéma n'a plus le monopole de l'image animée depuis que la télévision dans les années 50 a pris son essor, mais les deux technologies ont partagé longtemps les mêmes caméras, les mêmes films ... Depuis que l'Internet et le numérique se sont propagés à travers le monde, le flux d'images est devenu monstrueux. Instagram, réseau social uniquement destiné à la publication de photos et vidéos compte plus d'un milliard d'abonnés. YouTube a annoncé en 2017 que chaque jour, un milliard d'heures de vidéos étaient visionnées, et depuis les statistiques augmentent encore...

Alors comment fait-il pour surnager à la surface de ce gigantesque océan d'images ? Il joue toutes les cartes qui pourraient le faire se distinguer des autres images. Lorsque la télévision avait porté un coup à l'industrie cinématographique, cette dernière avait développé des formats plus larges et des écrans plus grands pour se distinguer de la petite boîte à images de nos salons. Aujourd'hui le cinéma ne peut plus lutter contre un système de diffusion, mais il peut se distinguer grâce à une certaine esthétique de ses images. Il cherche principalement à se différencier des images filmées avec les téléphones portables. Or un des points communs de tous ces téléphones c'est la taille du capteur et le fait que, ne possédant pas de diaphragme, ils exposent leurs images en faisant varier le temps d'exposition.

³⁰ Terme utilisé par les vidéastes d'internet, mais aussi certains cinéastes, et enfin dans les publicités pour équipement cinéma et vidéo. Exemple :

https://www.youtube.com/results?search_query=cinema+look+shutter

<https://goproexperience.ca/how-to-get-the-famous-cinematic-look-with-a-gopro/>

Ces deux paramètres additionnés font qu'une image filmée avec un smartphone ne sera quasiment jamais floue : le petit capteur lui donne une profondeur de champ infini et le temps d'exposition très court, dès qu'il y a un peu de lumière, produit images sans flou de mouvement. De plus, le réglage standard de ces smartphones mais aussi des appareils photo et des caméras numériques grand public est de 50 ou 60 images par seconde.

Le « look cinéma » aujourd'hui c'est donc : un format large, une grande dynamique au tournage, une faible dynamique à l'étalonnage, une (très) faible profondeur de champ, si possible un grand capteur³¹ et enfin 24 ou 25 images par seconde et du flou de mouvement, celui qui correspond à 1/48^{ème} ou 1/50^{ème} de seconde d'exposition.

En 2019, notre manière de fabriquer un mouvement est donc extrêmement proche de celle des origines du cinéma. Que ce soit par souci de réalisme et d'émotion comme pour les frères Lumière, par souci de lisibilité comme dans le cinéma d'animation, par choix stratégique et commercial, ou juste par goût et par habitude, la qualité du mouvement au cinéma est normée, avec cette manière particulière de le décomposer dans le temps, découpant chaque seconde en une cinquantaine d'échantillons égaux dont la moitié sera captée, enregistrée, projetée, vue ... et l'autre moitié sera perdue.

Mais cette norme n'est pas malheureuse. Sans normalité, il n'y a pas d'originalité. « La colombe de Kant, qui pense qu'elle volerait mieux sans cet air qui gêne son aile, méconnaît qu'il lui faut, pour voler, cette résistance de l'air pour appuyer son aile. C'est sur de la résistance que l'art doit pouvoir s'appuyer pour monter ».³²

³¹ En 2018 et 2019, Arri et Sony, les deux plus gros fabricants de caméras professionnelles, lancent sur le marché des caméras grand capteur : Alexa 65, Alexa LF, Sony Venice, tandis que RED avait déjà des capteurs full frame (24x36mm) sur ses caméras depuis la création de la marque en 2005.

³² André Gide, *Nouveau Prétexte* – 1921 Mercure de France

II. DU MOUVEMENT POUR « MIEUX VOIR » : ART ET TECHNIQUES

Heureusement, le cinéma n'est pas seulement l'illusion réaliste du réel et de ses mouvements. Voir « bien » le mouvement c'est une chose, mais le confort du spectateur n'est pas toujours une priorité pour les cinéastes. Au contraire, le cinéma le plus intéressant est souvent celui qui pousse le spectateur dans ses retranchements psychologiques, esthétiques, philosophiques ... Le cinéma c'est plus que le réel.

Le son et la musique peuvent souvent être des outils puissants pour extraire le film d'un réalisme pur. La musique peut souligner ou révéler un sens caché, renforcer le premier ou le second degré d'une scène. Le travail des atmosphères, des résonnances, du bruitage peut renforcer l'effet de réel mais aussi le briser. Le travail de l'image peut lui aussi produire des effets de distanciation ou raconter plus que le récit et les personnages.

La profondeur de champ est devenue au fil des années un outil de narration de plus en plus présent. Les cinéastes choisissent, dans la mesure du possible, la profondeur de champ idéale pour chaque scène, pour chaque plan même ! Pourtant l'œil humain a une profondeur de champ lui aussi. Puisque nous choisissons le temps d'exposition par souci de confort et de réalisme, pourquoi ne choisissons-nous pas l'ouverture de l'objectif en fonction de l'œil humain, en ayant ce même souci du réalisme ? Il en va de même pour le choix des focales des optiques utilisées ; pourquoi ne tournons-nous pas tous les films avec une unique focale Normale³³ ? Evidemment ces questions peuvent paraître stupides... Fondamentalement, la mise en scène au cinéma est justement la somme des choix qui nous amènent à montrer une scène d'une manière particulière³⁴. Parmi eux, se rapprocher et s'éloigner des normes sont des choix de première importance car en se distinguant de celles-ci ils nous questionnent et se chargent de sens.

Alors pourquoi ne pas s'éloigner de la norme du temps d'exposition pour raconter le mouvement plutôt que de le montrer ?

³³ La focale normale est celle qui correspond à l'angle de champ de la vision humaine. Sur le format standard des pellicule et capteurs 35mm cet angle correspond à une focale d'environ 40mm.

³⁴ NDLA A partir du moment où on considère qu'au cinéma on ne montre pas quelque chose, on le raconte.

1. Le mouvement plastique : l'image sensationnelle de Steven Spielberg

Comme l'avaient déjà écrit en 1897 les frères Lumière dans le texte précédemment cité, le flou des images contribue à augmenter la sensation de vitesse. Par extension, il peut aussi suggérer l'urgence, le stress ou la violence. Un temps d'exposition plus court en revanche ne crée pas l'effet inverse. Il ne diminue pas la sensation de vitesse. Il crée plutôt un effet stroboscopique, une sensation d'un mouvement haché et discontinu. Appliqué à la vision d'un humain on pourrait imaginer que celui-ci n'arrive pas à traiter toute l'information et ne voit que des flashes³⁵.

Dans la deuxième séquence de *Saving Private Ryan* (1998), ces deux effets sont concomitants. Il en résulte une forte sensation de chaos et d'immersion³⁶ :

*We shot a lot of the film with the camera's shutter set at 45 or 90 degrees. The 45-degree shutter was especially effective while filming explosions. When the sand is blasted into the air, you can see every particle, almost every grain, coming down. That idea was born out of our tests, and it created a definite sense of reality and urgency.*³⁷

Janusz Kaminski

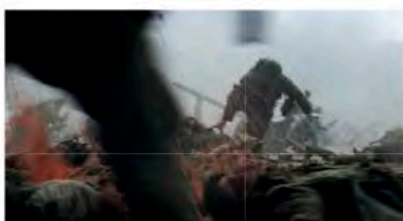
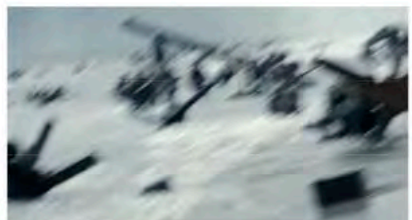
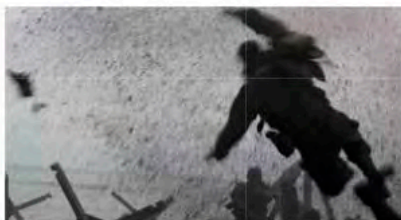
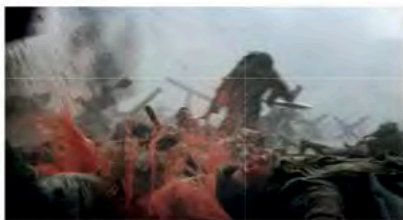
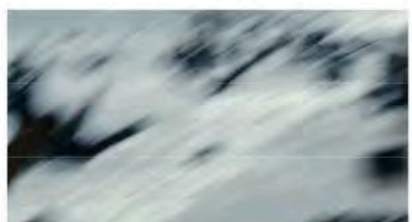
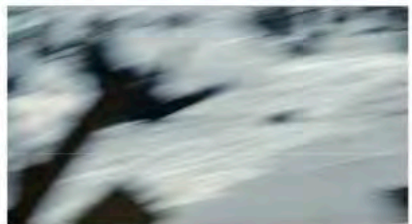
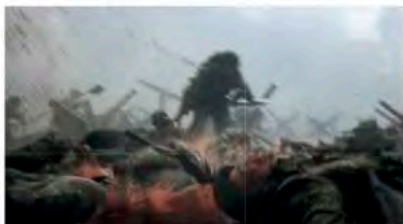
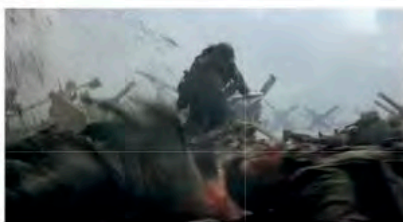
Dans cette séquence Janusz Kaminski et Steven Spielberg ont décidé de filmer avec différents temps d'exposition et différentes cadences d'images. Comme l'écrit ici Kaminski, ils ont choisi des temps d'exposition plus courts pour pouvoir avoir des rendus de matière plus nets lors des explosions. Toutefois, il y a aussi des plans filmés avec des temps d'exposition plus longs et des cadences plus faibles ce qui les rend à la fois plus flous et plus saccadés. La légende veut que Kaminski ait également filmé des plans en désynchronisant l'obturateur et le système d'entraînement de la pellicule. Si ces plans ont bien été filmés, ils n'ont en revanche pas été montés, car une désynchronisation de ce genre apparaîtrait comme de forts effets de filés verticaux dans l'image, et seulement verticaux. Or dans cette séquence il n'y a pas d'image de ce genre.

³⁵ Akinetopsie ou Agnosie visuelle du mouvement – trouble neuropsychologique qui fait que le patient ou patiente ne perçoit que des images fixes, durant parfois plusieurs secondes.

³⁶ *Saving Private Ryan* : "D-Day scene" :

https://www.youtube.com/watch?time_continue=35&v=i8FUtLar0ls

³⁷ In *Américain Cinématographe*, Janusz Kaminski, Aout 1998, p.34



Saving Private Ryan , 1998 - Steven Spielberg
 Scène du débarquement
 A gauche : Slow shutter
 Au centre : Speed shutter
 A droite : mouvement erratique de la caméra



L'image est toutefois envahie de nombreuses fois par du flou cinétique, mais celui n'est pas directionnel. Il est vraisemblablement causé par des tremblements ou des chocs de la caméra plongée au cœur de la mêlée.

Pour fabriquer les images de cette séquence Kaminski et Spielberg se sont notamment inspirés des rares images rescapées du débarquement de Robert Capa. Ces photographies, prises sous la mitraille, sont floues pour la plupart, et surtout floues de bougé. Ceci explique pourquoi la caméra est aussi malmenée. Bien sûr, les temps d'exposition plus courts que la normale ont plutôt l'effet inverse, c'est-à-dire de rendre les images plus nettes, mais elles sont montées en alternance avec les images très floues du *slowshutter*³⁸.

Le temps est donc décomposé de manière erratique. La vitesse des balles, des bombes et des corps est représentée différemment dans chaque plan. Nous sommes donc devant ces images incapables de nous habituer au mouvement et à chaque changement de plan tout devient trop net, trop flou ou trop saccadé.

Cette séquence a marqué les esprits et les mémoires par sa virtuosité technique et par son efficacité. La technique est au service de la narration. Tous les changements de temps d'exposition et changements de cadence (au tournage et au montage) sont utilisés pour soumettre le spectateur à une expérience visuelle hors-norme, le transportant ainsi dans un état émotionnel particulier.

Dans cette séquence le personnage traverse un enfer de violence. Il est secoué, choqué, dépassé par la situation irréaliste à laquelle il assiste. Ces images floues, saccadées, tantôt trop nettes, tantôt trop floues, sont pour le spectateur une manière directe de partager la perception du personnage principal et d'être plongé dans son monde. En revanche, bien que la caméra prenne parfois le point de vue du personnage principal, elle est souvent indépendante. Elle bouge de façon très humaine mais le montage la fait se téléporter tout le temps ce qui empêche le spectateur de s'identifier à un seul personnage. C'est une sorte de vision personnelle et collective.

³⁸ *SlowShutter : Obturateur Lent* – Désigne un effet de temps d'exposition plus long que 1/50^{ème} de seconde (souvent 2 ou 3 fois plus long). Il est associé avec un ralentissement de la cadence d'images au montage. Ex : 12 images par seconde chacune exposée 1/25^{ème} de seconde – cf page 44

ROBERT
CAPA

*Photographies du
débarquement
américain sur les
côtes normandes*

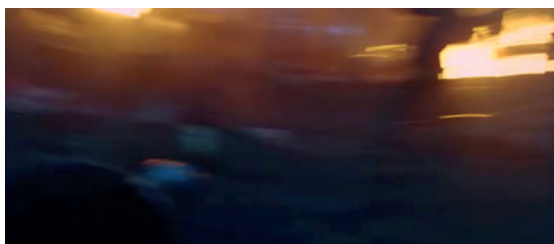
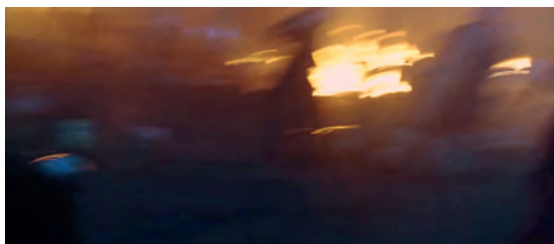


Spielberg et Kaminski filment cette séquence en s'écartant des canons de représentation du mouvement car la situation qu'ils filment est vécue par les personnages comme une situation exceptionnelle. Le chaos et la violence de la guerre sont ici transposés très directement dans l'image. Paradoxalement, en s'écartant des normes techniques usuelles de réalisme, ils rendent finalement cette séquence encore plus réaliste. Notre vision dans la salle de cinéma est toujours la même, celle capable de voir les 60 images par seconde de Douglas Trumbull, mais les soldats sur Omaha Beach ont-ils les mêmes capacités de vision ? La vision disloquée et diminuée qui nous est proposée fabrique plutôt que la réalité physique, une impression de vécu. L'ensemble de ces effets créent un sentiment d'immersion rarement atteint au cinéma auparavant.

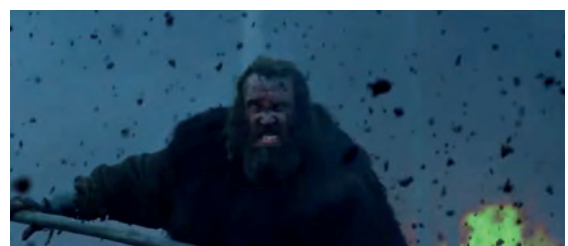
Depuis *Saving Private Ryan*, ce style de mise en scène pour les batailles, les scènes de guerre ou les courses poursuites (en forêt) est devenu beaucoup plus commun. Nous ne pourrions pas en parler comme d'une norme, mais de très nombreux films utilisent pêle-mêle les techniques de *slowshutter* et de *speedshutter* pour créer du désordre et de la confusion. Par exemple dans *Gladiator* (2000), Ridley Scott utilise exactement le même style de mise en scène pour la bataille des Romains contre les Francs³⁹. Mais dans ce film, comme dans la plupart de ceux qui ont tenté d'imiter le débarquement de Spielberg, les effets d'obturateurs n'ont plus qu'un impact stylistique et immersif mais n'ont plus de véritable raison de narration. La force de la séquence de Spielberg c'est de faire du débarquement une expérience collective. Le héros du film est, comme dans tous les films de Spielberg, un Monsieur-Tout-le-Monde alors que le personnage de Scott est un personnage exceptionnel, c'est le Général des armées romaines. De plus, la bataille de ce dernier n'est pour lui qu'une bataille comme tant d'autres auparavant. Inversement le débarquement c'est la première bataille des soldats américains, leur tout premier rapport à la violence de la guerre. Celle-ci est donc bien plus choquante et traumatisante pour eux que pour le général Maximus et donc la mise en scène de Spielberg a plus de sens.

³⁹Extrait de la scène de *Gladiator* : <https://youtu.be/1GcHaAVj1PI?t=160>

Gladiator, 2000 - Ridley Scott



*Ci-dessus : Slow Shutter
Ci-contre : Speed Shutter*



Néanmoins, malgré l'utilisation justifiée que fait Spielberg des temps d'exposition hors-normes, son travail du mouvement reste proche de l'« effet » lui aussi. Il altère ses images pour créer une illusion de réalisme qui se substitue à l'illusion de réalisme habituel. L'image chaotique et confuse déstabilise le spectateur. La mise en scène se fonde sur une réaction primaire de ce dernier face à des formes visuelles exceptionnelles. On pourrait dire que cette façon d'utiliser le temps d'obturation est du deuxième degré.

Le premier degré serait la variation de l'obturateur à des fins **pratiques** : le dosage de la quantité de lumière qui touche la pellicule ou le capteur.

Le deuxième degré serait la variation de l'obturateur à des fins **plastiques** : le travail des formes visuelles et du mouvement vu ; celui de Spielberg.

Le troisième degré serait la variation de l'obturateur à des fins **poétiques** : le travail du rythme, de la perception du temps et de la métaphore ; celui de Wong Kar Wai.

2. Le mouvement poétique : le temps des sentiments de Wong Kar Wai

Wong Kar Wai est le cinéaste qui a le plus utilisé le temps d'exposition des images à des fins poétiques. Il emploie dans quasiment tous ses films des variations de cadences et de temps d'obturation, mais à chaque fois il les renouvelle. Il se sert vraiment du temps d'exposition comme d'un outil de mise en scène qui, dans chaque situation, peut la servir de manière différente. Au même titre que le diaphragme est un outil permettant de travailler l'espace, le temps d'exposition lui permet de sculpter le temps.

Dans cette partie, nous allons nous intéresser à quatre de ses dix films : *Les Cendres du temps* (1994), *Chungking Express* (1994), *Les Anges déchus* (1995) et *In the Mood for Love* (2000). Nous analyserons l'effet obtenu par les changements de temps d'exposition dans certaines séquences et l'évolution de sa pratique à travers le temps. Nous pourrions ainsi mieux comprendre le potentiel et les limites de cet outil technique et esthétique.

a. *Les Cendres du temps*

C'est le troisième film de Wong Kar Wai et sa deuxième collaboration avec Christopher Doyle, qui sera son directeur de la photographie jusqu'en 2006, septième film du réalisateur hongkongais. *Les Cendres du temps* est un film de sabre se déroulant dans la Chine médiévale (Wu Xia Pian). Les personnages sont inspirés de la *Trilogie du Condor*, une série de romans d'aventure parue à la fin des années cinquante. Ouyang Feng, un épéiste en exil, est le personnage principal du film mais aussi et surtout son narrateur. Il raconte les péripéties de plusieurs aventuriers qui passent dans son village au milieu du désert.

Dans ce film, il y a deux séquences qui sont tournées avec des temps d'exposition différents de 1/50^{ème} de seconde. Ces réglages particuliers de l'obturateur sont utilisés chacun dans des scènes de bataille, opposant les fines lames rencontrées par Ouyang Feng et une horde toute entière de brigands. Nous allons voir ici comment la mise en scène de Wong Kar Wai dans ce film se distingue de celle utilisée dans les batailles de Steven Spielberg et de Ridley Scott, tournées respectivement quatre et six ans après *Les Cendres du temps*.

A priori pourtant, les situations à filmer sont très semblables. Il s'agit de mettre en images une mêlée violente et meurtrière. Mais la grande différence entre le traitement de Wong Kar Wai et celui des anglo-saxons, réside dans le fait qu'il sépare les différents effets d'obturateur. Plutôt que de mélanger des temps d'exposition longs, des courts, des ralentis, des mouvements nets et des mouvements flous au sein d'une même séquence comme sur Omaha Beach, il n'utilise qu'un seul type d'effet par bataille.

La première bataille est celle d'un épéiste presque aveugle contre les brigands. Dans cette scène, il utilise des temps d'exposition très courts et une cadence d'images rapide. Tous les objets sont nets. On peut voir les détails des flammes, des lames et des visages. La technicité et la précision des gestes de l'épéiste sont mis en exergue par cette netteté. L'acuité du personnage, également teintée par cet effet, nous paraît hors norme. C'est comme si, malgré sa cécité presque totale, il arrivait à repérer dans l'espace chaque élément.



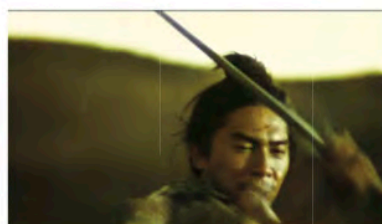
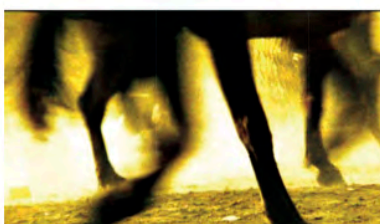
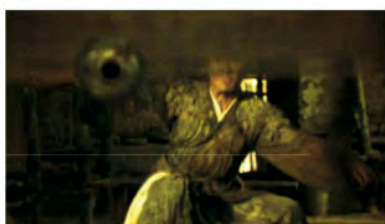
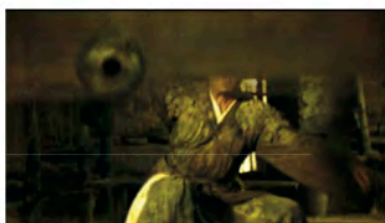
Les Cendres du Temps
1994
Wong Kar Wai
Bataille de l'épéiste pieds-nus
Temps d'exposition: longs



La seconde bataille est celle de l'épéiste « pieds nus » contre les brigands. Wong Kar Wai utilise des temps d'exposition beaucoup plus longs et une cadence d'image plus faible (environ 6 images par seconde et 1/12^{ème} de seconde d'exposition). Cet effet rend la bataille presque abstraite. Les corps perdent leur forme humaine, se mêlent, se confondent... Mais le chaos et la confusion qui résultent de cet entremêlement de formes ne sont pas violents. Au contraire, le flou de mouvement envahissant les images leur donne une cohérence et presque une certaine douceur. Cette bataille ressemble à une esquisse, une ébauche, un tableau d'abstraction lyrique ou de Giacometti... Le traitement visuel de cette séquence confère au personnage de l'épéiste « pieds nus » une qualité de geste confuse et bestiale. Il se bat dans une débauche de mouvements et d'énergie, presque au hasard.

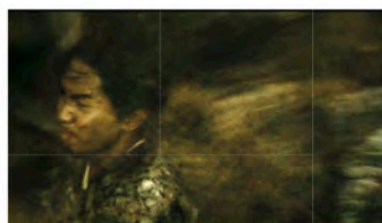
Ici Wong Kar Wai, grâce à ses effets, caractérise ses personnages. Il distingue clairement les deux batailles et les deux épéistes. Leurs styles d'arts martiaux sont d'autant plus différents que l'image qu'on en perçoit est différente. Spielberg utilise ces effets pour créer du chaos et de la confusion tandis qu'ici au contraire, nous ne sommes pas privés de nos capacités d'analyse ; le champ de bataille est autant un espace pour les sens que pour la sensation. Cela pourrait déjà suffire à dépasser le deuxième degré d'utilisation de l'obturateur que nous avons défini plus tôt, mais cette mise en scène va en fait encore plus loin. Ces effets font plus que caractériser les épéistes et leurs techniques respectives.

Ces séquences s'inscrivent dans un récit enchâssé. L'utilisation de cadences d'images et de temps d'obturation hors-normes leur donne un statut spécifique dans la globalité du film. Le traitement de ces deux scènes les différencie du récit au temps présent. Elles forment chacune indépendamment un nouvel espace-temps : celui du récit dans le récit. Bien que la caméra se trouve au milieu de la cohue et parfois même adopte le point de vue de l'épéiste, nous ne vivons pas la bataille à la première personne. Au lieu de créer une illusion de vraisemblance, les effets d'obturateurs créent une distance entre le spectateur et le film. Grâce à la cohérence dans leur utilisation, grâce au montage, grâce au fait que la caméra n'est pas secouée et personnifiée comme chez Spielberg, la bataille ressemble plus à une danse qu'à la guerre.



Les Cendres du Temps
1994
Wong Kar Wai

Bataille de l'épéiste aveugle
Temps d'exposition: courts



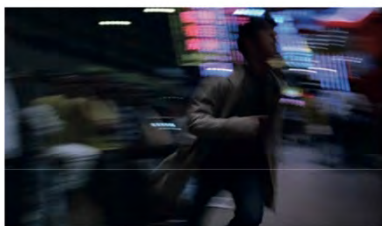
La mise en scène de Wong Kar Wai nous permet donc de regarder ces scènes de violence à la fois avec émotion, grâce au caractère extraordinaire des images qui les composent, mais aussi et surtout avec un certain recul. Il conserve la distance juste du conteur impliqué mais extérieur.

b. Chungking Express

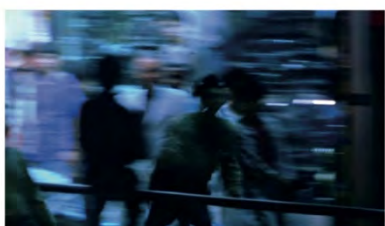
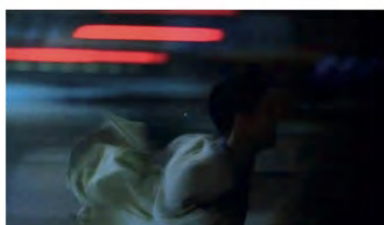
En parallèle des *Cendres du Temps* Wong Kar Wai réalise *Chungking Express*. Il tourne avec presque la même équipe mais avec des conditions de production et un contexte scénaristique totalement différents. Le premier est un film historique de genre et de codes, se déroulant dans des paysages de nature désertiques et arides, le second est un drame contemporain petit budget principalement filmé de nuit, dans les rues étroites et fluorescentes de Hong Kong et dans l'appartement de Christopher Doyle également Chef Opérateur sur ce projet. Le film raconte, en deux parties, les aventures sentimentales de deux agents de police hongkongais.

Il y a beaucoup de dérèglements du temps d'exposition dans ce film et ils ont quasiment tous une valeur narrative distincte. Nous parlerons de certains dans cette partie mais reparlerons également de ce film dans les parties suivantes car Wong Kar Wai y travaille autant le temps d'exposition que la continuité et la discontinuité du flux des images.

ChungKing Express s'ouvre sur une course poursuite. Le héros court dans la foule après des suspects menottés qui viennent de lui échapper. La scène est filmée en *slowshutter*, entre 1/16^e et 1/8^e de seconde d'exposition pour chaque photogramme. Les lumières fluorescentes de la ville sont étirées par le fort flou de mouvement en de longues trainées lumineuses et colorées. Le cadre accompagne l'agent de Police dans ses déplacements, il est donc l'objet qui se déplace le moins dans le cadre et il en résulte qu'il est plutôt net en comparaison de la foule et de son environnement. Dans le film, le policier est passif face aux jours qui s'égrenent. Le monde qui l'entoure va plus vite que lui. Les prisonniers sont plus rapides que lui et lui échappent, comme l'image même du monde. Le policier, net au milieu de la ville et de la foule floue, est comme à l'arrêt, figé dans l'attente vaine du retour de son ex-petite amie, il n'est plus synchrone avec la ville agitée dans laquelle il vit.



Chungking Express
1994
Wong Kar Wai
Course poursuite du policier



La Femme-à-la-Perruque-Blonde, l'autre personnage principal de la première partie du film, elle aussi est filmée en *slowshutter* dans des séquences de course poursuite. En revanche, c'est elle qui est poursuivie. Le filmage de cette séquence est assez semblable à celui du policier. La différence majeure est que la Femme-à-la-Perruque-Blonde n'est pas particulièrement suivie par le cadre. La caméra dans cette scène est plus proche et plus mobile que celle de la première scène du film. Elle fait des allers-retours entre les poursuivants et l'héroïne. Parfois elle filme juste le sol ou l'environnement qui défile. La femme poursuivie n'est donc pratiquement jamais nette. Dans le film elle lutte pour rester synchrone avec le monde. Il en va de sa survie. Jusqu'à ce qu'elle rencontre le policier, elle est quasiment toujours en mouvement, et quand le mouvement s'accélère, elle accélère aussi. Lors de sa course poursuite, alors que la vitesse rend l'espace totalement abstrait, elle devient abstraite avec l'espace. Elle disparaît dans le flou cinétique de l'image et ne réapparaît que pour tirer sur ses poursuivants.

Les effets de temps d'exposition utilisés par Wong Kar Wai sont donc des moyens de mise en scène qui transposent visuellement le rapport de personnages au monde qui vit autour d'eux dans une temporalité qu'ils ne partagent pas naturellement.

Dans ce film comme dans le précédent, le travail du temps d'exposition a une double valeur. La première est plastique. Le flou de mouvement créé par le *slowshutter* participe à un effet de vitesse. Ils donnent au spectateur une émotion primaire d'urgence et une sensation d'action. Toutefois, il est tellement exagéré qu'il s'agit plus d'une représentation artistique de la vitesse que d'une illusion réaliste de celle-ci. Les images ne recouvrent pas la vision des personnages, ni une vision collective. Les effets d'expositions longues sont impressionnistes. Ils possèdent également une valeur poétique, car à l'échelle du film, ils racontent quelque chose des personnages, de leurs vies et de leurs façons d'être au monde.

Jean-Marc Lalanne, dans un ouvrage dédié à Wong Kar Wai, fait une comparaison entre la filmographie de ce dernier et la carte à l'échelle 1:1 de J.L. Borges. D'après lui, le monde que cartographie ses films, notamment *Chungking express* et les *Anges Déchus*, est « une sorte de pays des images ou la mystique du cinéma comme art de l'enregistrement perdrait tout son sens, où les images sembleraient s'engendrer elles-mêmes et se déployer en dehors de toute référence au réel, (...) un monde où tout est déjà image et les images ne renvoient plus qu'à des formes abstraites »⁴⁰.

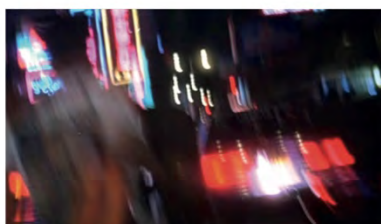
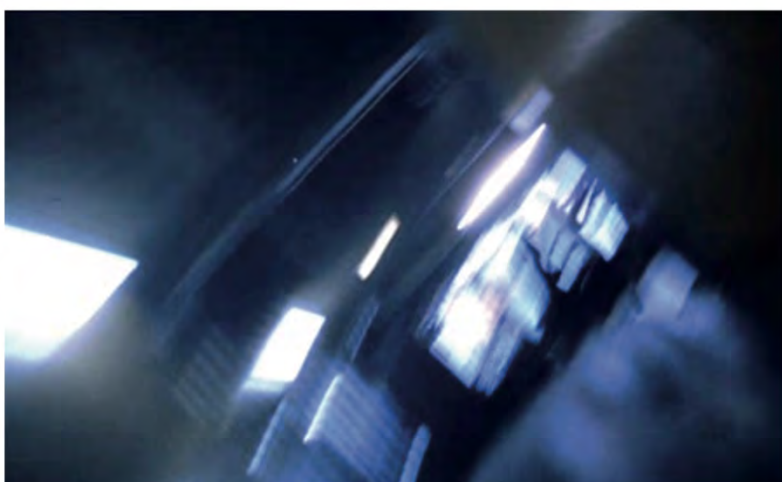
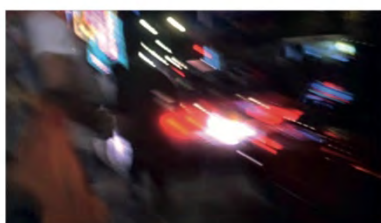
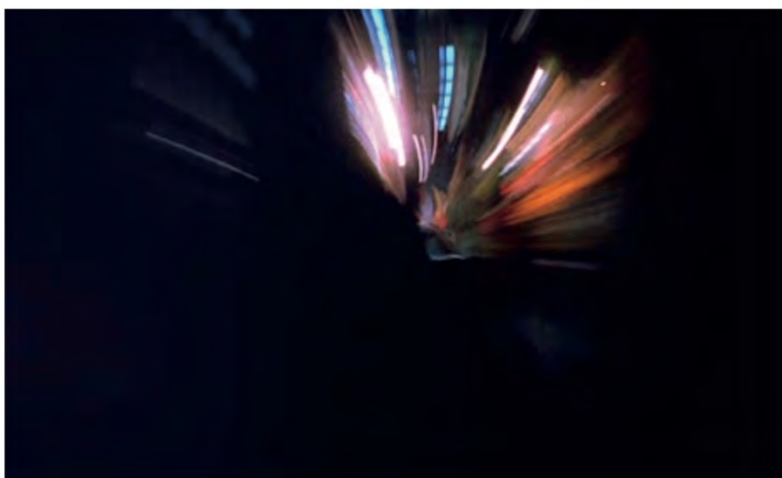
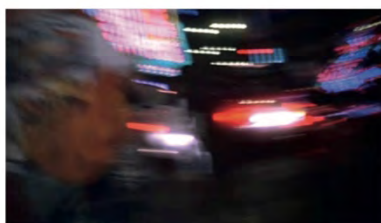
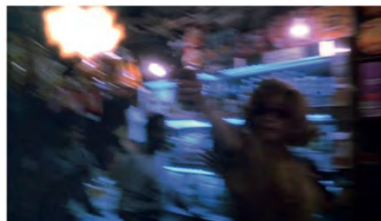
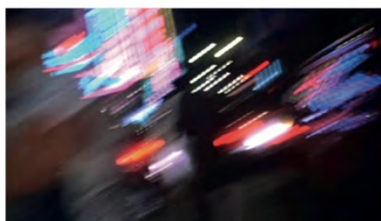
⁴⁰ Jean-Marc Lalanne, *Wong Kar-Wai*, p.31

Chungking Express

1994

Wong Kar Wai

Course poursuite de la Femme-à-la-Perruque-Blonde



A l'échelle du film entier, la caractérisation de ces deux personnages par le flou de mouvement est d'autant plus forte que les deux personnages principaux de la deuxième partie ne le sont pas. Ces derniers sont souvent filmés à travers des vitres, de l'eau, des surfaces réfléchissantes et potentiellement déformantes ... L'esthétique utilisée pour les caractériser est différente de celle de la première car leur façon d'être au monde est différente. Leurs problèmes personnels ne sont pas liés au temps, ni au rythme, ni à un rapport entre eux le monde, mais sont liés à leur identité et la nature de leurs sentiments. L'altération des images par le flou de mouvement dans la première partie n'est donc pas un effet utilisé de manière automatique ou superficielle, mais bien un choix de mise en scène adapté et cohérent. Christopher Doyle confirme d'ailleurs que les choix d'effet avec Wong Kar Wai ne sont jamais injustifiés. « Nous ne faisons pas de choix par pur souci esthétisme, mais toujours par rapport à la *sensibilité* dont une séquence a besoin. Un effet ne doit pas attirer l'attention du spectateur sur l'image aux dépens des personnages ». ⁴¹

c. *Les Anges Déchus*

L'année suivante, Christopher Doyle et Wong Kar Wai tournent à nouveau un film dans les rues de Hong Kong. *Les Anges Déchus* devait être au départ la troisième partie de *Chungking express*. Ils utilisent davantage encore l'obturateur et la cadence d'images dans ce film que dans le précédent. Ici nous n'analyserons qu'une seule séquence, au regard de trois autres scènes. Cette séquence arrive vers la fin du film. Un des trois protagonistes, Zhiwu, un jeune homme muet et un peu loufoque, retrouve son premier amour, Charlie, quelques mois après qu'ils ne se soient perdus de vue. Elle l'a apparemment oublié. Il s'agite à côté d'elle pour attirer son attention, mais elle l'ignore et reste immobile à attendre son mari.

La majeure partie de la scène consiste en un plan large frontal filmé depuis l'autre côté de la route. Ce plan est tourné avec un temps d'exposition plus long que 1/50^{ème} de seconde (1/16^{ème} de seconde environ).

⁴¹ Echange avec Christopher Doyle dans le cadre de ce mémoire. Effectuée entre le 17/05/2019 et le 20/05/2019 – cf annexe



Les Anges déchus

1997

Wong Kar Wai

En couleur : Zhiwu revoit Charlie, elle l'ignore

En noir et blanc : Zhiwu tombe amoureux



Ce plan est remarquable car c'est une des premières fois que dans sa filmographie Wong Kar Wai utilise un *slowshutter* dans un plan aussi calme. Pour une fois, il ne s'agit pas d'une scène mouvementée. La caméra ne bouge pas, le décor et l'amie de Zhiwu sont donc complètement immobiles et nets dans le cadre. De plus, comme ce dernier est large, les mouvements de Zhiwu ont peu d'amplitude. L'utilisation de cet effet dans ce plan est purement poétique et musicale.

Le flou de mouvement de ce plan fait écho à deux autres scènes du film, lui donnant ainsi sa valeur musicale et rythmique. Comme un thème ou une phrase mélodique qui réapparaîtrait à différents endroits d'un morceau, cet effet a ici une valeur de motif structurant.

Ce plan est lié à une séquence plus tôt dans le film dans laquelle Zhiwu et Charlie mangent dans un bar et durant laquelle la voix off de Zhiwu annonce qu'il venait de tomber amoureux. Le plan dans le bar est un plan frontal filmé au travers d'une fenêtre sur laquelle tombe la pluie. Il est également filmé avec une cadence faible et un long temps d'exposition, mais le flou cinétique est quasiment invisible à cause du flou créé par la vitre mouillée. L'élément de mise en scène visible et étonnant est la différence de vitesse entre le premier et l'arrière-plan. Devant, les deux acteurs jouent au ralenti tandis que derrière, les autres clients s'agitent en accéléré. Dans le même plan et le même cadre, le réalisateur marque une rupture entre le couple et le reste du monde en fabricant deux temporalités distinctes... « le monde soi-disant réel suit son propre chemin, à sa propre vitesse, tandis que les personnages y sont totalement extérieurs, dans leur propre monde d'attraction »⁴². Dans la scène des retrouvailles, le *slowshutter* et la fixité du plan créent aussi deux temporalités différentes. Sauf que cette fois, Zhiwu et son amie sont séparés. Elle est nette tandis que lui est flou.

L'autre scène avec laquelle celle des retrouvailles fait écho est une scène pendant laquelle Zhiwu explique que Charlie l'a oublié et que cette première peine amoureuse a fait changer ses cheveux de couleur. Cette scène est filmée avec une très longue focale et à l'épaule, mais elle se déroule dans le même décor que celle des retrouvailles et semble même filmée du même endroit. Là encore, le temps d'exposition utilisé dans cette scène est plus long que la normale.

⁴² Cf entretien avec Christopher Doyle



Les Anges déchus

1997

Wong Kar Wai

Séquence de la rupture
Charlie a abandonné Zhiwu



Ce n'est pas seulement le décor et la place de la caméra qui font résonner entre elles ces deux scènes, c'est surtout la manière d'exprimer les émotions du personnage. Depuis le début du film, Zhiwu enchaîne les pitreries, c'est un vrai personnage burlesque. Mais dans ces deux scènes le flou cinétique qui fait s'étaler spatialement les limites de son corps fait aussi dépasser et transparaître ses sentiments et ses fortes émotions. On arrive à voir à travers ses sourires et le masque de ses grimaces la douleur réelle qu'il dissimule et que sa propre voix-off nie et moque. Le flou de mouvement révèle visuellement l'intériorité du personnage dans l'espace pictural des photogrammes. L'effet de temps d'exposition de la scène des retrouvailles a donc un enjeu temporel et spatial.

Dans ce film, Wong Kar Wai et Christopher Doyle essayent et expérimentent avec le temps d'exposition. Ils ne le font plus varier uniquement dans les scènes d'action. Dans les scènes calmes, son impact visuel est moins flagrant mais sa puissance évocatrice et narrative n'en est pas diminuée, au contraire.

d. In the Mood for Love

C'est un film esthétiquement très différent des précédents. Thierry Jousse, dans un ouvrage dédié à Wong Kar Wai, le présente comme un film formellement opposé à *Les Anges Déchus*. Ce film « prend finalement le contre-pied de cette frénésie d'effets en tout genre pour aller vers une lenteur concertée et une forme de cérémonial fascinant, déplaçant le curseur du rapport entre maîtrise et liberté vers une apparente maturité. »⁴³

Ce que Thierry Jousse associe ici à maturité c'est aussi la grande douceur du film. Toute forme de violence a disparu. Elle existe toujours mais elle est invisible, c'est une violence sourde. Les protagonistes se rapprochent parce que leurs conjoints respectifs ont une liaison. Ils tombent peu à peu amoureux mais s'interdisent de vivre cette passion à cause de la pression sociale et pour ne pas ressembler à leurs mari et femme qu'au fond ils méprisent. Le film est visuellement doux comme leurs sentiments, mais aussi orthogonal que l'ordre moral qui les enserme. Les personnages sont quasiment toujours surcadrés. Tous les plans sont fixes ou sur rails. Il n'y a pas de focales très courtes ou très longues, la caméra n'est jamais axée étrangement, il n'y a pas de mouvement brusque de caméra, ni de plan filmé à l'épaule, les personnages se déplacent sans heurt... L'équilibre fragile de leur relation est raconté par l'esthétique du film.

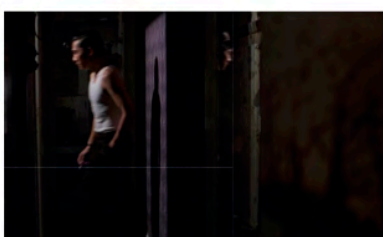
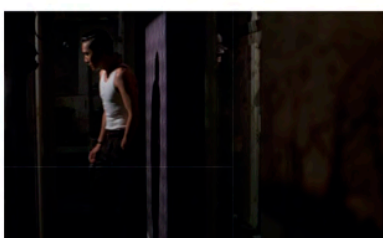
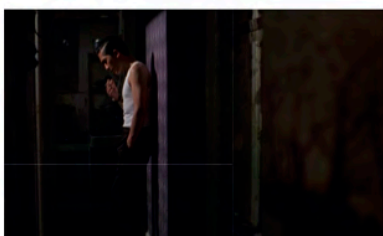
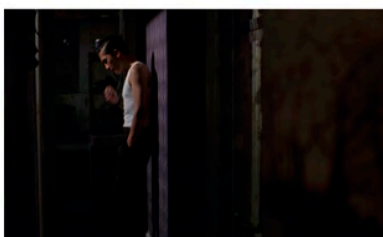
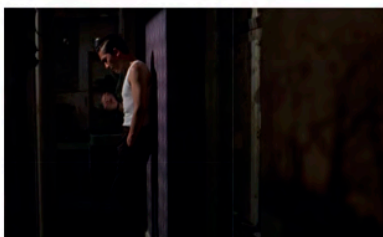
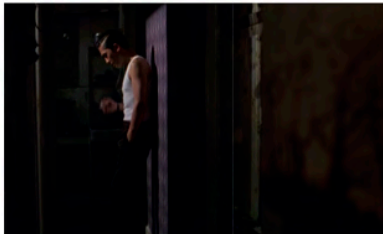
⁴³ Thierry Jousse, *Wong Kar-Wai*, p. 50

Néanmoins, Wong Kar Wai continue d'utiliser parfois les variations de temps d'exposition comme un outil de mise en scène. Les effets d'obturation sont utilisés avec beaucoup de subtilité. Puisque dans le cadre tout se déplace avec une relative lenteur, les changements de temps d'exposition n'influent qu'infinitement peu l'image. Il n'est presque plus ici question de flou de mouvement, simplement d'une sensation, d'un sentiment que le temps s'altère ou qu'il ralentit. Dans plusieurs de ces plans, il ne s'agit que de la pluie qui tombe de manière un peu plus saccadée que d'habitude. Sur d'autres, c'est la fumée d'une cigarette qui se charge d'être le repère temporel de la scène ou du plan.

Modifier le temps d'exposition sur des inserts ou des matières, Wong Kar Wai et Christopher Doyle l'avaient déjà effectué dans les films précédents : une herbe sous le vent et le sable du désert dans *les Cendres du Temps*, la pluie aussi à la fin de *Chungking Express* ... Mais c'est dans *In the Mood for Love* que ces effets ont le plus de sens et d'importance, alors que le film entier est dépourvu de tout autre effet visuel (à part plusieurs ralentis). Chaque augmentation du temps d'exposition annonce une action importante de l'un des deux personnages dans leur relation. Les ralentis dans le film marquent les moments où les personnages sont ensemble, physiquement ou par la pensée. Les effets d'obturateur marquent l'instant d'une hésitation et/ou d'une prise de décision. Il y en a un juste avant qu'ils se parlent pour la première fois ; un autre sur M. Chow avant qu'il prenne la décision de louer une chambre d'hôtel dans laquelle ils pourront se retrouver pour travailler ensemble à l'écriture d'un roman ; un troisième avant qu'il ne lui avoue son amour pour elle et un dernier juste avant qu'elle ne reconnaisse qu'elle aussi est amoureuse de lui.

Cette utilisation du temps d'exposition pour suspendre le temps des prises de conscience et des prises de décision est inédite dans le cinéma du metteur en scène. Grâce à l'utilisation de temps d'exposition hors normes dans tous ses films, les flous de mouvement et les cadences un peu trop faibles sont une part importante de l'identité visuelle du cinéaste. Pourtant, après sept films, l'utilisation de ces effets est toujours novatrice et pertinente. Sa façon de fabriquer et de montrer le mouvement est aussi importante que le choix de la lumière, des couleurs, des musiques ... Il joue avec le temps.

« Chez Wong, le temps est avant tout cérébral est affectif : c'est un temps qui n'existe qu'à travers l'expression d'une pensée mais surtout à travers l'exacerbation d'un sentiment » Thierry Jousse.



In the Mood for Love
2000
Wong Kar Wai

Cinq plans filmés avec un temps d'exposition
supérieur à un cinquantième de seconde



3. Disséquer le mouvement

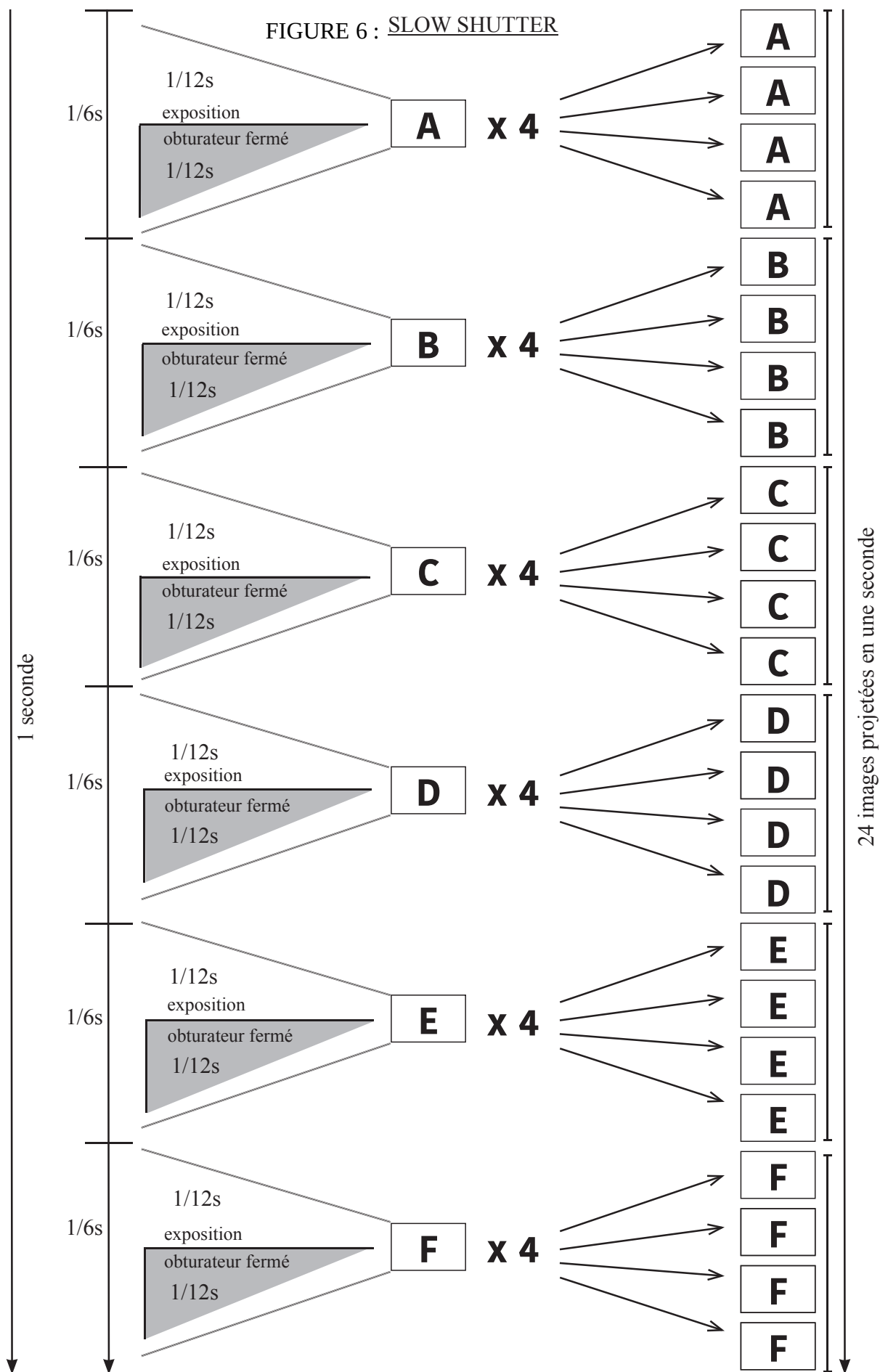
Le mouvement que nous voyons au cinéma ne dépend pas exclusivement, nous l'avons vu dans la première partie, de l'enregistrement de ce mouvement au moment du filmage. La projection joue un rôle tout aussi important dans notre perception des mouvements des images dites « animées ».

Même si les projecteurs numériques peuvent permettre de projeter un film avec une cadence particulière, il n'est pas encore envisageable de changer cette cadence pour chaque plan en particulier. En revanche, il est possible de le faire au montage. Si les images sont doublées ou triplées, elles seront projetées en deux ou trois fois plus de temps ; ce ralentissement est d'ailleurs indispensable à chaque fois que l'on tourne avec des temps d'obturation longs. Même en numérique, alors que le temps d'obturation peut être quasi nul et le temps d'exposition égal à $1/24^{\text{ème}}$ de seconde, il faut nécessairement filmer moins d'images si on veut les exposer plus longtemps que $1/24^{\text{ème}}$ de seconde. Or si l'on ne filme par exemple que 6 images pendant une seconde, il faut au montage ou au laboratoire quadrupler chaque image pour que ces 6 images deviennent 24 photogrammes et que le mouvement soit projeté à sa vitesse d'origine (fig.6).

Certains cinéastes ne se contentent pas de retrouver la vitesse réelle des mouvements filmés. Ils ne se contentent pas non plus de juste la ralentir légèrement, comme cela a beaucoup été fait dans les années 90, par John Woo par exemple. Non, ils étirent tellement le flux des images que chaque photogramme devient visible individuellement. Il ne s'agit plus seulement de montrer un mouvement mais aussi de montrer une série d'images, ou même une image seule.

a. Les apartés de Wong Kar Wai

Revenons au cinéma de Wong Kar Wai et à *Chungking Express*. Dans ce film, il brise plusieurs fois la continuité du flux d'images. Au début et à la fin du parcours du premier policier, la cadence ralentit au point que chaque image devient indépendante. La première fois advient lorsque le héros frôle la Femme-à-la-Perruque-Blonde. La voix off annonce cette rupture. Cette voix off est celle du policier intervenant depuis le futur. Elle annonce qu'il tombera amoureux de cette femme 57 heures après ce premier frôlement.



Le plan qui précède l'extrême ralentissement est un gros plan d'horloge. A cet instant, le temps du film se cristallise, une brèche s'ouvre dans un hors temps. Ce hors temps c'est celui de la voix off justement. De manière assez didactique, Wong Kar Wai nous montre avec ces deux plans que le temps sera une donnée primordiale dans le film, mais que ce même temps est relatif, comme celui d'un souvenir et qu'à tout moment la voix off peut l'arrêter pour mettre en exergue un événement ou se ménager un temps de parole.

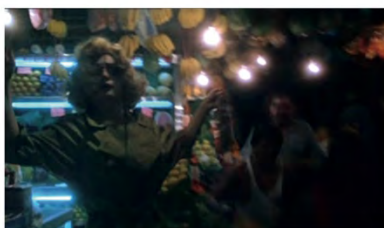
Mais pourquoi faire ce ralenti au laboratoire et nous donner à voir seulement quatre ou cinq images ? Pourquoi ne pas avoir tourné ce plan avec une cadence d'images très élevée comme les ralentis de *In the Mood for Love* ? La voix off aurait eu le temps de faire son annonce et cette rencontre fortuite aurait également été mise en exergue... A cet instant du récit, les deux personnages n'ont aucune conscience l'un de l'autre, le temps vécu est pour eux le même que celui du plan précédent ou du plan suivant. Le narrateur ne peut pas ralentir ce qui s'est passé, il ne peut qu'en ralentir le récit. Ces quelques images floues qui se succèdent sont la seule trace qu'il lui reste de cet événement... Le fait de travailler sur le flux d'images après la prise de vue concerne donc le spectateur plutôt que les protagonistes.

C'est pour une autre raison que le flux des images est interrompu à la fin de cette partie. Le réalisateur choisi d'arrêter totalement le mouvement et fait un arrêt sur image. Le policier vient de recevoir un message de la Femme-à-la-Perruque-Blonde qui lui souhaite un joyeux anniversaire. L'arrêt sur image se fait sur un personnage assis et immobile. Il ne s'agit donc pas ici de provoquer un effet visuel impressionnant. Celui-ci n'est visible que grâce à la pluie que le metteur en scène a eu soin de laisser entrer sa caméra et son personnage (lui-même à l'abri des tribunes). La pluie, au premier plan et floue, est presque invisible... mais on sent que l'image se fige. « Le premier Mai 1994, une femme me souhaite un joyeux anniversaire. Maintenant je me souviendrai d'elle toute ma vie... Si les souvenirs pouvaient être mis en boîtes de conserve, auraient-ils une date de péremption ? » Le plan étant fixe, la voix off aurait ici, même sans l'arrêt sur image, tout son temps pour intervenir. Comme quasiment tous les effets de Wong Kar Wai, ce dernier est une façon de transcrire visuellement les sentiments et les émotions des personnages. Aussi dans cette scène, le policier qui, dans le reste du film, passe à côté de sa vie, qui est dépassé par un monde qui file à toute vitesse sans lui, trouve enfin une petite place pour lui, dans le cœur de cette femme.



Chungking Express, 1994
Wong Kar Wai

Le policier frole la Femme-à-la-Perruque-Blonde
Chaque image est projetée presque une seconde



b. *L'intégrité de Jean-Luc Godard*

Dans *Sauve qui peut la vie* (1980), Jean-Luc Godard ralentit plusieurs fois à l'extrême le flux de photogrammes, allant jusqu'à faire de l'image par image. Il y en a dix-neuf dans le film. Raymond Bellour les appelle dans *l'Entre Image*, des « dérapages orchestrés de l'image ».

Lorsque Godard utilise ces effets techniques, il ne le fait pas pour les mêmes raisons que Wong Kar Wai. Il parle moins de ses personnages et de leur monde que des spectateurs et du leur. Ces ralentis n'ont de sens que pour ces derniers. Il force le spectateur à regarder le film avec un œil critique. Godard utilise des images pour parler des images et pour lutter contre les images. *Sauve qui peut la Vie* marque son retour au cinéma après une douzaine d'années de militantisme, de télévision et de vidéos. Il n'abandonne pas pour autant ses convictions vis-à-vis du monde du « tout visuel » et de la dangerosité des images.

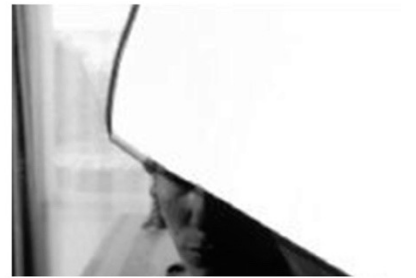
Bien que Godard lui-même donne une explication de ces ralentis labo que nous étudierons un peu plus tard, nous commencerons par développer l'hypothèse d'une deuxième fonction de ces dérapages imaginée par Martine Beugnet dans *L'Attrait du flou*⁴⁴. Il s'agirait d'une fonction liée à la filmographie et à la philosophie de Godard : celle d'un rappel presque permanent à l'illusion même du cinéma.

A chaque fois que la cadence ralentit, le spectateur est rappelé à la fictionnalité du mouvement perçu, à sa condition de spectateur. En 1968, Godard est toujours critique aux Cahiers du Cinéma. Ingmar Bergman y explique dans une interview en 1968 qu'un film « ne souffre absolument pas de ce que l'on brise l'illusion, de ce que l'on contrarie la disposition des gens à se laisser illusionner pour les renvoyer à la face du cinématographe. C'est au contraire excellent de réveiller le public un bon coup, pour ensuite les plonger à nouveau dans le drame. »⁴⁵ Bergman, également metteur en scène de théâtre, fabrique un entracte dans *Persona* (1966) lorsqu'au milieu du film la pellicule semble se déchirer et dans *L'Heure du Loup* (1968) dont le carton du titre arrive après une heure de film. Ces effets révèlent d'un coup la matérialité de la pellicule et dévoile l'artificialité du mouvement et du cinéma.

⁴⁴ Martine Beugnet, *L'Attrait du flou*, p. 64

⁴⁵ Cahiers du Cinéma n°203 – Aout 1968

Persona, 1967
Ingmar Bergman



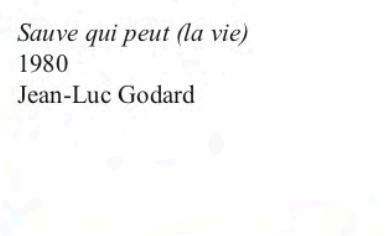
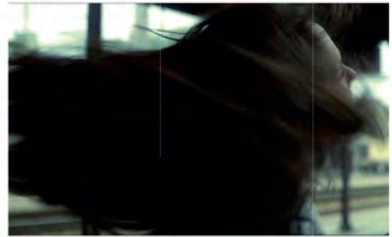
Lorsque Godard fait de l'image par image dans *Sauve qui peut (la vie)*. Il crée dix-neuf petits entractes. En ce sens, il veut être sincère avec le spectateur quant à l'essence de son film. Il ne veut pas que celui-ci ressemble aux images dangereusement fourbes de la télévision et d'un certain cinéma qu'il critique et qu'il accuse de nous aliéner.

Dans un court-métrage, *Scénario de Sauve qui peut la vie* (1979), sorti quelques mois avant *Sauve qui peut (la vie)*, Godard précise sa pensée et ses objectifs :

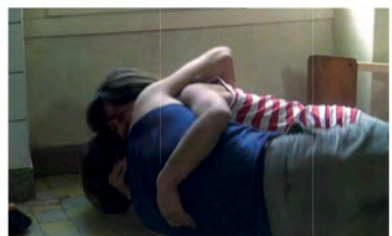
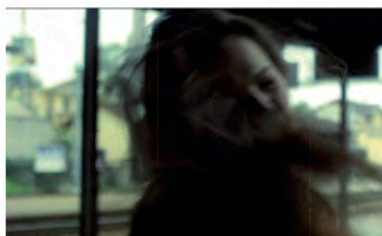
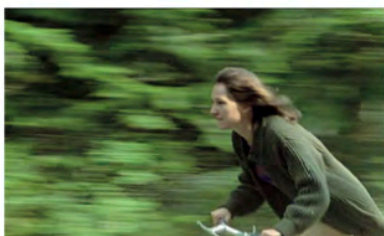
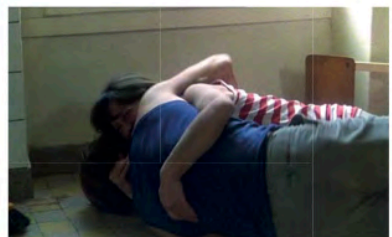
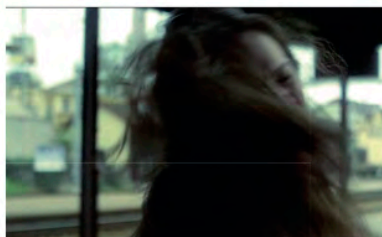
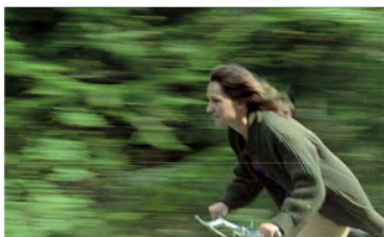
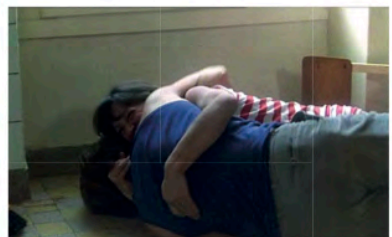
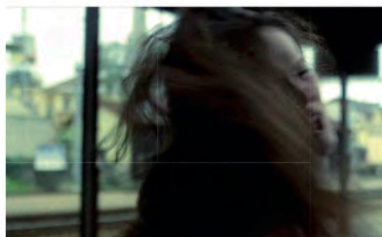
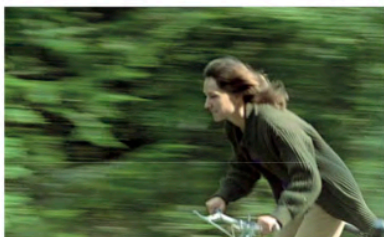
Le temps ne s'exprime pas mais il peut s'imprimer. (...) Souvent on dit que les événements vont trop vite. Impossible de voir... de voir le début de la maladie ... ou le début du bonheur... Donc ralentir pour voir. Ralentir pour voir s'il y a quelque chose à voir. Je cherche à vous montrer comment je vais organiser mes images, mon système, les rapports d'images. Quel système va faire naître les formes. Ce que je cherche à vous montrer c'est comment je vois et ce que j'ai vu. Que vous puissiez ensuite juger si je suis capable de voir. (...) Vous pourrez dire « non, il se trompe, il n'y a rien à voir ».

Une des premières fonctions des ralentis serait donc de « mieux » voir. Mais il ne s'agit pas comme dans la première partie de mieux voir le mouvement, au contraire puisque celui-ci est désarticulé. Il s'agit de mieux voir ce qui le compose. Peut-être même de voir au-delà du mouvement. Ce que nous propose Godard dans ce film c'est un visionnage de monteur. Sur sa table de montage, il semble chercher quelque chose. De temps en temps il arrête le film, puis avance image par image. Il les scrute...puis redonne au film sa course normale avant de l'arrêter de nouveau. Que cherche Godard quand il fige le paysage derrière Denise et son vélo en une image abstraite ? Que cherche-t-il quand il décompose les mouvements des sportifs ? Le mouvement de l'imprimeur, des passants, d'une gifle ou encore d'une violente étreinte à mi-chemin entre la haine et l'amour ? Cherche-t-il tout simplement la vie ? Nous la fait-il chercher ?

Toujours dans son court essai, Godard précise que Denise, l'héroïne, voit « derrière les choses ». Ralentir le flux des images serait-il aussi une manière de voir derrière les choses ? Laisser le temps au spectateur de voir ce qui n'est pas visible. Essayer de voir derrière les images ? Entre les images ?

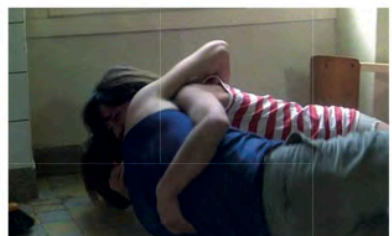


Sauve qui peut (la vie)
1980
Jean-Luc Godard



Trois dérapages organisés de
l'Image -

Chacun des photogrammes est
projeté pendant presque une se-
conde



4. Le mouvement imaginaire

a. Entre-Images

Au cinéma, il existe toujours quelque chose entre les images ; entre deux images filmées ou entre deux images projetées. Il y a du temps et du mouvement. Aussi le mouvement peut être contenu dans les images, il peut s'inscrire durant le temps d'exposition, mais il peut aussi être présent ailleurs, dans ce qui n'est pas filmé ni projeté : entre les images.

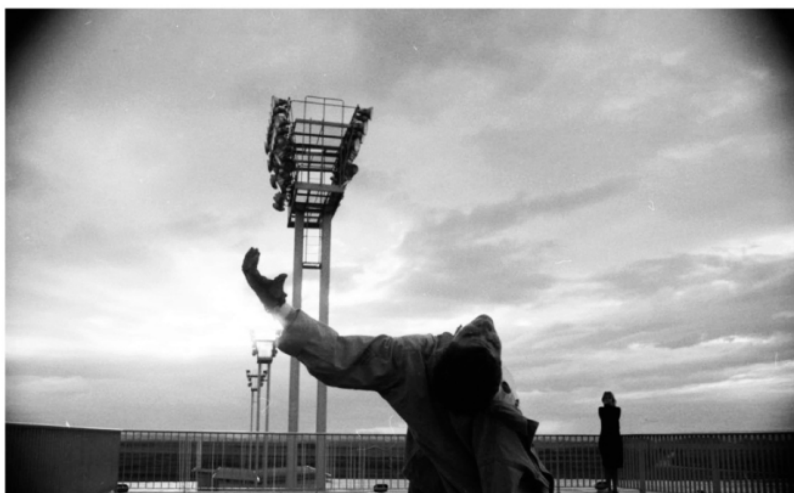
Nous venons de voir plusieurs exemples de flux d'images disjointes en étudiant *Sauve qui peut la vie* et *Chungking Express*. On peut se demander ce qu'il advient du mouvement lorsque nous le disséquons. Lorsque nous figeons les images, y a-t-il encore du mouvement ? Si nous immobilisons un objet en mouvement, il perd en même temps sa qualité de mobile et le mouvement disparaît. Mais en est-il de même lorsqu'il ne s'agit pas d'un objet mais d'un flux ? Le ralentissement extrême de la cadence d'images projetées nous prive-t-il du mouvement, lorsque nous voyons que ces images forment une série cohérente ? L'illusion d'un mouvement visuellement réaliste a disparu, mais le mouvement intrinsèque lui reste là. L'Effet beta joue son rôle et nous sommes capables de reconstruire le déplacement qui s'est opéré entre deux images. Le manque de fluidité est finalement un déclencheur puissant pour l'imagination. Nous ne voyons rien entre les images mais nous imaginons. Les images perdent leur statut d'icône pour devenir des signes. Elles deviennent les lettres et les mots d'une phrase dont nous devons inventer la représentation.

Chris Marker dans *La Jetée* (1962), pousse le processus à l'extrême en fabriquant un film avec, un appareil photo plutôt qu'une caméra. Il n'y a qu'une seule différence entre les deux machines : la fréquence de prise de vue. En faisant ce choix, Chris Marker décide de se passer de l'illusion réaliste du mouvement. Mais il ne passe pas du mouvement pour autant. Le mouvement n'est pas visible, mais il est bien là : entre les images. Le film, le son du film et les images ont une durée. Donc il y a du temps. Et s'il y a de l'espace et du temps alors il y a du mouvement. Lorsqu'on a vu *La Jetée* on a vu un homme courir et s'effondrer... Ces mouvements nous pouvons les décrire, les mimer. Pourtant les images du film n'étaient pas animées. Ces mouvements nous les avons vus imaginés.

La Jetée
1962



photo-roman de
Chris Marker



b. Inter-Images

Si au lieu d'écarter les images d'une série cohérente dans le temps comme le fait Chris Marker, nous faisons se succéder rapidement des images très différentes les unes des autres, que voyons nous ?

C'est une question que se pose un certain nombre de personnes dans le cinéma expérimental américain des années 70. Ils délaissent le mouvement beta pour l'Effet phi. Ils explorent un mouvement moins cérébral que sensoriel. L'imagination développée pendant les longs temps entre les images est troquée pour une illusion sensitive de mouvements, suscitée par un enchainement rapide d'images qui se ressemblent peu. Ils cherchent à montrer du mouvement pur. L'esprit ne peut plus faire de ponts solides et fiables entre les images. Il lui est impossible d'imaginer un mouvement continu qui les lie dans l'espace. Il va donc les lier dans le temps et faire en permanence la synthèse additive des quelques images qui lui sont montrées presque simultanément. Ces synthèses sont des phénomènes visuels et qui elle peuvent s'apparenter à du mouvement. Ce mouvement peut être imaginé dans la forme et la couleur comme le font Stan Brakhage⁴⁶ ou Paul Sharits⁴⁷. Mais aussi dans l'espace, comme le fait plus récemment Tomonari Nishikawa⁴⁸.

Lorsque les différentes couleurs se succèdent à une cadence de 24 images par seconde, l'Effet phi de Wertheimer, mais aussi la persistance rétinienne colorée, contribuent à l'illusion de nouvelles images. Ces couleurs nouvelles qui nous apparaissent se substituent aux couleurs réelles. Ce mouvement, non dans l'espace mais dans la couleur, résulte d'une interpolation d'images. Cette transformation inter-images est un mouvement abstrait, un mouvement sans objet.

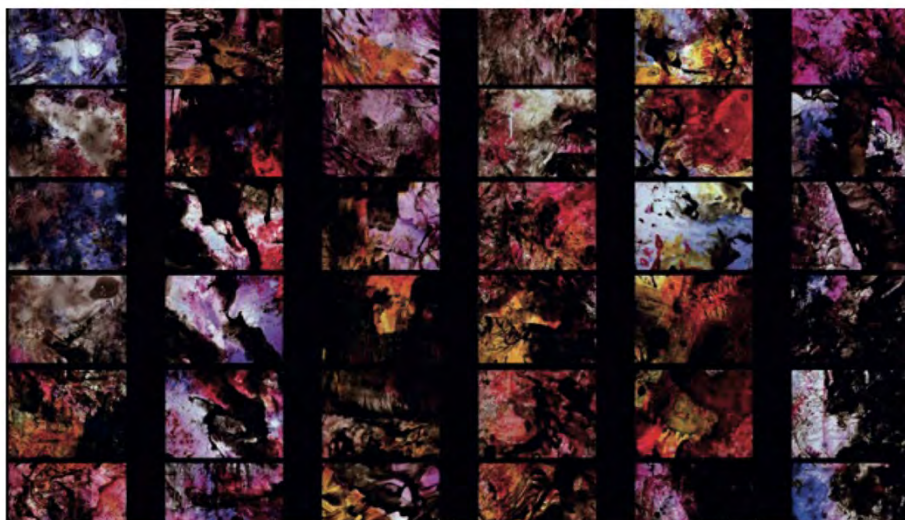
Ce mouvement inter-image n'est pas seulement présent dans un certain genre de cinéma expérimental. On le trouve parfois dans le cinéma soi-disant classique, ou populaire. Une des plus belles utilisations de cet effet est dans *Mauvais Sang* (1986) de Leos Carax.

Il s'agit de la scène où Alex, interprété par Denis Lavant, court de tout son être sur la musique de David Bowie : *Modern Love*. Sa course est filmée de profil, en travelling latéral de gauche à droite, le long d'un mur. Ce mur est recouvert de bandes verticales alternées blanches, noires et parfois rouges.

⁴⁶ *The Garden of Earthly Delights* (1981) ou *Dog Star Man* (1961-1964) – Stan Brakhage

⁴⁷ *Shutter Interface* (1975) ou *TOUCHING* (1968) – Paul Sharits

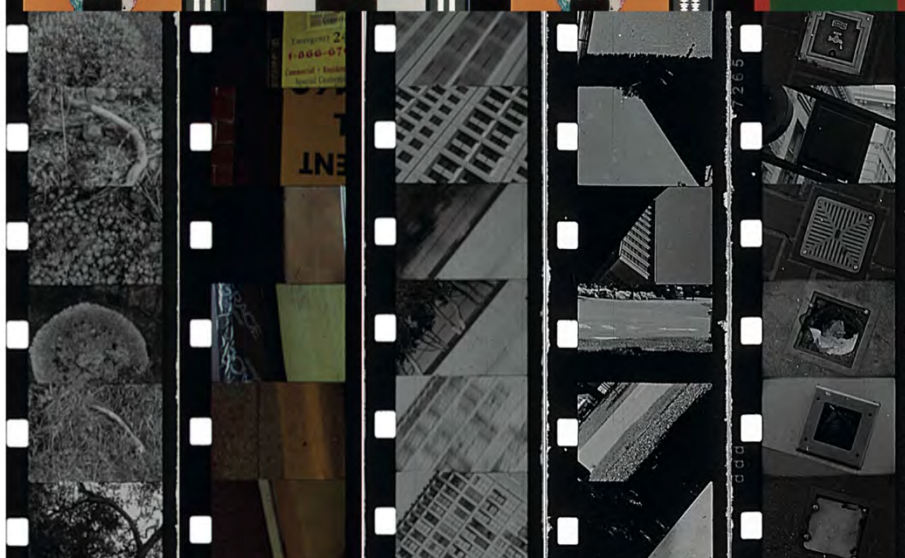
⁴⁸ *Market Street* (2005) – Tomonari Nishikawa.



Stellar
1993
Stan
Brakage



T,O,U,C,H,I,N,G
1968
Paul
Sharits



Sketch Film
2005
Tomonari
Nishikawa

Comme la caméra se déplace rapidement, les bandes sont à des endroits différents dans chaque photogramme. Mais comme les couleurs s'alternent sur le mur, d'une image à l'autre une bande blanche a remplacé une noire et vice-versa. Le cinéaste crée volontairement un effet stroboscopique. L'Effet beta est mis à mal puisque la continuité logique du mouvement se perd. En revanche, nous pouvons presque voir l'Effet phi. En tout cas, avec l'alternance stroboscopique de couleurs vingt-quatre fois par seconde, nous retrouvons ce mouvement de surimpression temporel inter-images.

Le génie de Léos Carax et de Jean-Yves Escoffier son chef opérateur, est d'avoir su, dans cette scène, mettre en adéquation la couleur et le motif du décor, avec le mouvement de la caméra et avec la mécanique de la caméra. L'effet n'est possible que si dans chaque photogramme les bandes changent suffisamment de place. La vitesse de déplacement de la caméra et la largeur des bandes doivent donc être choisies en fonction l'une de l'autre. La deuxième contrainte, c'est le déplacement de l'obturateur devant la fenêtre d'exposition. Il faut que la section ouverte du demi-disque se déplace horizontalement dans le sens inverse du déplacement des bandes. C'est-à-dire de droite à gauche car l'image en sortie de l'objectif est retournée.

S'il se déplaçait verticalement devant la fenêtre d'exposition, comme dans une Arriflex ou comme le « rolling shutter » de certaines caméras numériques, toutes les lignes se pencheraient. S'il se déplaçait horizontalement dans le sens des bandes, celles-ci seraient exposées plus longtemps (presque la moitié du temps de plus que lorsqu'il se déplace dans le sens inverse). Or comme nous l'avons vu quand nous parlions de Wertheimer, l'Effet phi c'est le mouvement sans objet. Il est observable lorsque les traits sont nets. Donc filmer la course d'Alex en se déplaçant vers la droite est favorable à l'effet stroboscopique.

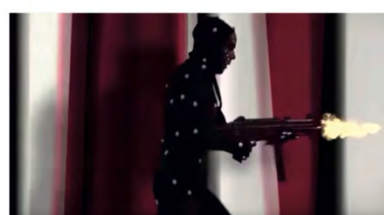
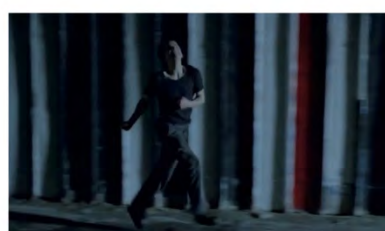
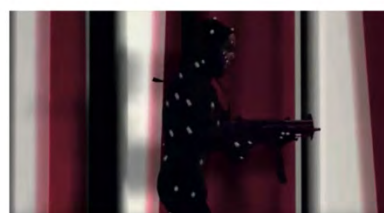
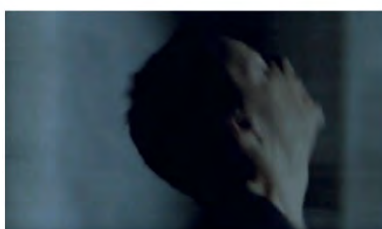
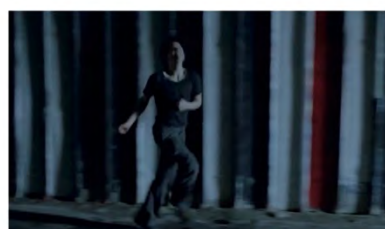
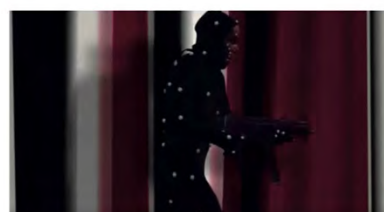
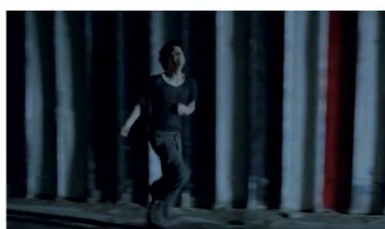
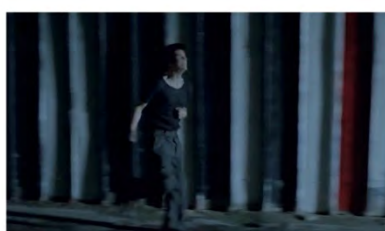
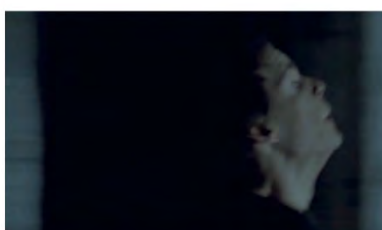
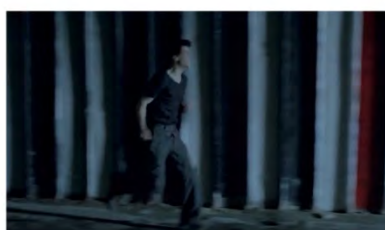
Le mouvement stroboscopique du fond désancrer le personnage de l'espace réel. Le cadres se resserrent pour faire disparaître le trottoir, il n'y a plus de décor derrière lui, il n'y a plus que du mouvement pur.

Dans *Holy Motors* (2012), Carax remet en scène Denis Lavant courant devant un mur noir, blanc et rouge. Cette fois, ce n'est pas un vrai mur, il s'agit d'une séquence de *Motion Capture*. Le héros est sur un tapis roulant devant un fond vert et les bandes qui défilent derrière lui sont artificielles. L'effet fonctionne moins bien. D'ailleurs Denis Lavant finit par tomber du tapis roulant. Le mouvement artificiel ne crée pas d'émotion. Son artificialité le voue à l'échec semble dire Carax.

colonne 1 et 2
Mauvais Sang, 1986

colonne 3
Holy Motors, 2012

Leos Carax



CONCLUSION : LE TEMPS ET L'ESPACE

Cette année, chacun des projets dont j'ai fait l'image m'a permis d'en apprendre un peu plus sur le mouvement au cinéma et son impact esthétique et émotionnel.

J'ai ainsi travaillé sur deux films de danse tournés en 16mm, sur un court-métrage dont le héros est un livreur à vélo et sur mon film de fin d'études, tourné en 35mm, qui raconte la rencontre de deux personnes vivant chacune à une époque différente dans un espace où le temps est figé.

Dans chacun de ces projets, le mouvement et le temps étaient au cœur de la mise en scène et je les ai traités de manières différentes à chaque fois.

Dans les trois premiers, il n'a pas été question de s'écarter du temps d'exposition normal. Néanmoins, le filmage de chaque plan a été pensé en fonction du mouvement qui allait être ensuite visible dans le film projeté. Le personnage doit-il bouger dans un décor fixe ? Le décor doit-il bouger autour du personnage ? Le cadre doit-il être serré et saturé par le flou de mouvement ? Le mouvement doit-il être moins visible dans un plan plus large ?

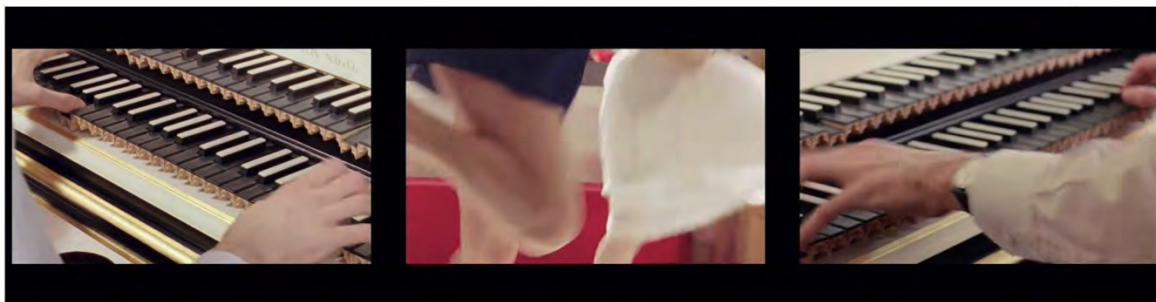
Un des deux films de danse était pensé comme une transe. Le mouvement devait ne jamais s'arrêter, parfois devenir un amas de couleurs floues et abstraites.

La mise en scène du film sur le livreur était moins liée au spectateur qu'à la trajectoire émotionnelle du personnage. La qualité du mouvement devait être en adéquation avec l'aisance ou au contraire la fatigue du personnage.

Le deuxième film de danse raconte l'affranchissement de la danse vis-à-vis de la musique. Le mouvement est doux et en rythme au départ et devient de plus en plus violent, tourbillonnant et erratique ensuite.

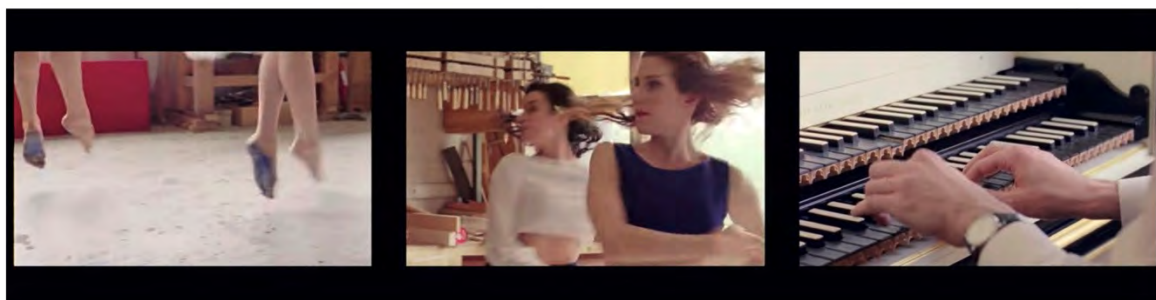
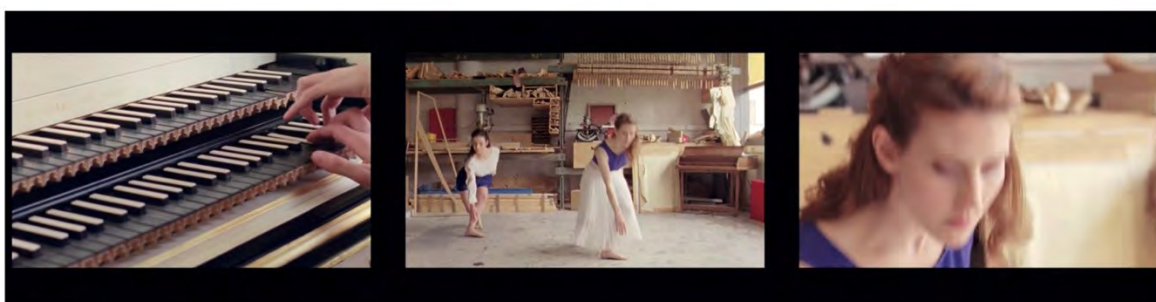
Dans mon film de fin d'études, j'ai choisi d'écrire un scénario axé sur le temps plutôt que sur le mouvement. Je voulais cette fois travailler sur le temps d'exposition des photogrammes pour mettre en scène une intrigue liée à la temporalité des personnages.

Mon objectif était de travailler cet outil technique presque constamment, mais toujours dans la mesure. Il s'agissait de moduler, de faire varier et évoluer le temps d'exposition et la cadence tout au long du film. Lorsque le héros s'approche de la maison où le temps s'est arrêté, nous avons tourné les plans avec des temps d'exposition de $1/40^{\text{ème}}$ et $1/36^{\text{ème}}$ de seconde. L'effet est à peine perceptible, il participe à un sentiment d'étrangeté sans qu'on puisse directement en identifier la source.



Sur fond noir : *Les Trois Mains*, 2018 Pierre Nativel (8min, 16mm couleur, installation tryptique)

Sur fond blanc : *Sshhee*, 2018 Laura Sifi (6min, 16mm couleur)



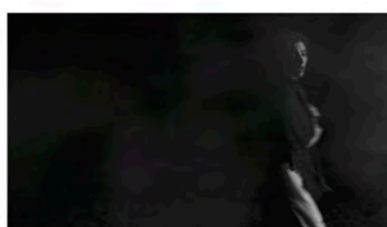
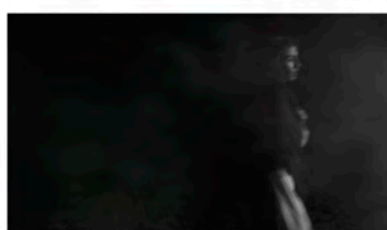
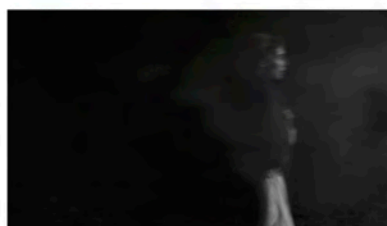
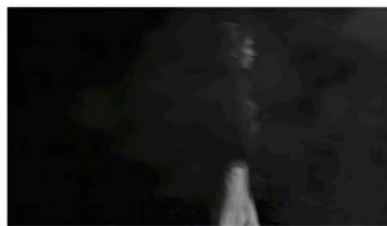
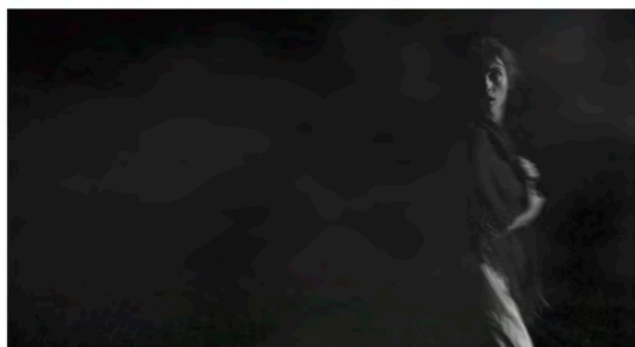
Nous avons tourné ce film en 35mm. Ne pouvant voir le résultat des manipulations techniques sur le plateau, chaque effet était comme un pari. Nous nous sommes inspirés de Christopher Doyle et de Wong Kar Wai et avons improvisé sur le tournage, nous fiant à notre instinct. Nous avons tout de même tourné parfois plusieurs fois certains plans avec des fréquences ou des temps d'obturation différents, n'ayant pas la possibilité comme le cinéaste hongkongais de retourner des scènes a posteriori.

Les plans où le temps d'exposition était radicalement différent de la norme ont été les plus difficiles à monter. Le problème des plans « à effet » c'est leur rapport au son. La plupart des dérèglements du flux chez Wong Kar Wai, Carax ou Godard sont accompagnés par un traitement sonore non-naturaliste. Ils sont toujours accompagnés par une voix-off, par de la musique ou par le son d'ambiance seulement. Le son réaliste et synchrone avec l'image ne fonctionne pas bien avec les plans dans lesquels on peut voir distinctement un effet d'obturation. Surtout les sons humains : les voix ou les bruits de pas. C'est comme si l'image voulait nous emmener ailleurs mais que le son naturaliste nous rattachait fortement à un espace classique.

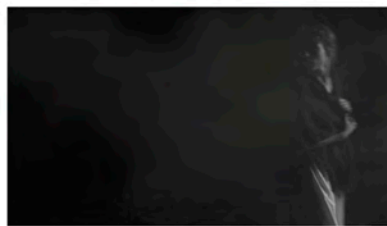
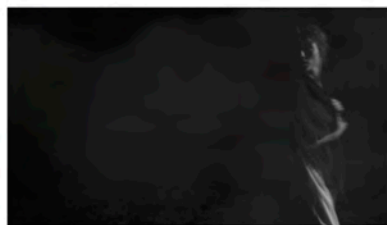
Bergson pense que le temps et l'espace sont deux objets relatifs et que l'expérience qui permet de nous en rendre compte est de compter. Compter des moutons, des sons de cloche ou de simples nombres... Pour compter nous créons du temps et de l'espace pour s'y faire succéder les objets et les accumuler⁴⁹.

Le cinéma n'agit-il pas exactement de la même façon sur notre intellect ? La somme des images qui se succèdent sous nos yeux, certes nous ne la dénombrons pas... mais nous stockons tout de même ces images, à la fois comme images rémanentes, avant que l'image suivante la remplace, mais aussi dans une mémoire courte plus abstraite qui nous fait voir le mouvement dans son entièreté. Le mouvement, composé d'une multitude de photogrammes, devient alors le nouvel élément constructif d'un ensemble plus vaste, d'un plan, d'une séquence, puis d'un film.

⁴⁹ Henri Bergson, *Essai sur les données immédiates de la conscience*, p. 72-79



Les Camélias, 2019
Pierre Nativel



Notre relation au temps est donc, lorsque nous sommes spectateurs, toute relative au film que nous regardons. L'enchaînement des plans et des séquences guident notre perception temporelle à l'échelle du film entier, mais l'enchaînement des photogrammes le fait à l'échelle du plan et du présent. Le temps d'exposition de chaque photogramme à la prise de vue, le temps de d'exposition de celui-ci à la vue d'un spectateur et enfin leur cadence, nous font vivre le temps d'une manière particulière à cette combinaison seulement. Et, si le temps c'est aussi l'espace, cette combinaison spécifique nous transporte donc dans un espace spécifique. Nous regardons et vivons le film dans un ailleurs, où notre faculté « d'être au monde » diffère. Notre perception de ce monde, et notre position dans celui-ci, est différente du monde réel.

Si aujourd'hui le cinéma reste attaché à un temps d'exposition et une cadence d'image particulière (24 images par seconde et 1/50^e de seconde d'exposition) et qu'on parle sans arrêt de style et de look « cinéma », cela vient certes d'une habitude de visionnage prise lors du dernier siècle, mais cette habitude n'est pas liée à l'image seulement. Nous nous sommes habitués à cet « espace cinéma ». Cet espace où il est possible de se téléporter en une coupe franche d'un point de vue dans un autre, cet espace où des personnages nous dévoilent leurs sentiments, leurs émotions, leurs secrets et leurs vies, cet espace où la musique vit de manière indépendante et peut surgir à tout instant. Cet espace magique du cinéma, nous avons passé le pacte de son existence dans certaines conditions de temporalité.

Nous avons choisi cet espace avec ces caractéristiques aussi parce qu'il laisse une petite place à notre imagination. Dans la vie comme au cinéma, l'aboutissement logique d'une image est une image nette. Tant qu'elle est floue, sa forme reste incomplète. Le spectateur n'est donc jamais totalement satisfait ou passif devant une image floue ; il cherchera (inconsciemment) à la reconstruire ou même la construire. Pourquoi alors rejetons-nous en bloc les mouvements trop nets du *Hobbit* au cinéma, alors qu'à la télévision nous regardons sans broncher des mouvements d'une fluidité exagérée ? Parce qu'au cinéma cette petite part d'imagination que nous trouvons dans le flou et entre les images est essentielle. Ce que convoque le mouvement saccadé, incomplet et relativement flou du cinéma se sont nos fantasmes. Bien qu'à un degré différent que la lecture, le cinéma nous amène à remplir le moindre interstice, le moindre manque, le moindre vide par ce que notre propre sensibilité trouvera de plus cohérent, de plus beau.

Certains cinéastes utilisent pour faire des films les deux conclusions que nous venons de tirer. Ils travaillent en même temps l'espace et l'imagination. En effet, modifier le flux des images, c'est modifier l'espace dans lequel le spectateur est projeté. Cet espace différent c'est celui du récit dans le récit dans *Les Cendres du Temps*. C'est l'espace des sentiments des personnages de Wong Kar Wai en général. Pour Godard, c'est l'espace derrière les choses, l'espace de la vérité dans la fiction. Carax ne construit pas un espace, il le déconstruit, l'annihile et fabrique du hors-temps.

Spielberg crée avec des temps d'exposition courts, un espace de sensations directes et concrètes. Mais les autres cinéastes ont en général opté pour le mouvement plus flou, pour un mouvement plus saccadé plutôt que pour un mouvement fluide. Leurs espaces sont construits pour et grâce à la réflexion et l'imagination.

BIBLIOGRAPHIE :

ADAM Hans Christian, *Eadweard Muybridge, The human and Animal Locomotion Photographs*, Taschen, Cologne, 2010

AUMONT Jacques, *L'image*, Armand Colin, 2011

BENJAMIN Walter, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique*, Gallimard, Paris, 1934

BELLOUR Raymond, *L'Entre-Image, La différence*, Paris 2002

BERGSON Henri, *Essai sur les données immédiates de la conscience*, Félix Alcan, Paris, 1889

BEUGNET Martine, *L'Attrait du flou*, Yellow Now, 2017

BERGMAN Ingmar, *Cahiers du Cinéma* n°203 – Aout 1968

BROWNLOW Kevin, "Silent Films: What Was the Right Speed?," *Sight and Sound*, Summer, 1980

CHIK Caroline, *L'image paradoxale : Fixité et mouvement*, Presse Universitaire du Septentrion, 2009

GIDE André, *Nouveau Prétexte* – 1921 Mercure de France

GOUYET Jean-Noël et MAHIEU Francis, *Télévision haute définition (TVHD)* par Ed. Techniques Ingénieur, 2004

JOUSSE Thierry, Wong Kar-Wai, *les Cahiers du cinéma*, Paris 2006

KAMINSKI Janusz, *Américan Cinématographer*, Aout 1998

LALANNE Jean-Marc, Wong Kar-Wai, *Dis voir*, Paris 1997

LUMIERE Louis et Auguste, « Le Cinématographe » *La Revue du siècle* de Mai-Juin 1897

MAREY Etienne Jules, *Le Mouvement*, Paris, G. Masson, 1894

MERLEAU-PONTY Maurice, *Phénoménologie de la perception*, Gallimard, 1945

STEINMAN Robert M. et PIZLO Zygmunt et Filip, "Phi is not beta, and why Wertheimer's discovery launched the Gestalt revolution" *Vision Research*, — Volume 40, Issue 17, August 2000

FILMOGRAPHIE :

BERGMAN Ingmar, *Persona*, 1968

BRAKHAGE Stan, *The Garden of Earthly Deights*, 1981

BRAKHAGE Stan, *Dog Star Man*, 1961-1964

CARAX Leos, *Mauvais Sang*, 1986

CARAX Leos, *Holy Motors*, 2012

GODARD Jean-Luc, *Sauve qui peut (la vie)*, 1980

GODARD Jean-Luc, *Scénario de Sauve qui peut (la vie)*, 1979

GRIMAULT Paul, *Le Roi et l'Oiseau*, 1952

JACKSON Peter, *Le Hobbit*, 2012

LEE Ang, *Un jour dans la vie de Billy Lynn*, 2016

MARKER Chris, *La Jetée*, 1962

MIYAZAKI Hayao, *Princesse Mononoke*, 1997

NISHIKAWA Tomonari, *Market Street*, 2005

SCOTT Ridley, *Gladiator*, 2000

SHARITS Paul, *Shutter Interface*, 1975

SHARITS Paul, *T,O,U,C,H,I,N,G*, 1968

SPIELBERG Steven, *Il faut sauver le soldat Ryan*, 1998

WACHOWSKI Lana et Lilly, *Speed racer*, 2008

WONG Kar-Wai, *Les Cendres du Temps*, 1994

WONG Kar-Wai, *Chungking Express*, 1994

WONG Kar-Wai, *Les Anges Déchus*, 1997

WONG Kar-Wai, *In the Mood for Love*, 2000

INTERVIEW DE CHRISTOPHER DOYLE

Entretien réalisé par e-mails dans le cadre de ce mémoire le 18 et 19 mai 2019

Do you think exposure time can be a narrative tool?

It's interesting to watch how what we were doing as a narrative adventure has become such a cliché now. Everyone everywhere manipulates frame rate to suggest the passage of time or the "business" of a crowded street. In Chinese martial arts films (when we were still using film) the 21 frames per second heightened action scenes, made the feel more dynamic. But if the kick or punch was a close-up we usually go to a higher film rate to extend the "impact".

In a film like *Fallen Angels* I feel the extension of time is intended to share the magic of a moment. The characters are in a wonder world of attraction, and the world just zips by: they are in their own world. The so-called real world goes on in its own way, at its own speed from which they are (at least for the moment) totally outside of.

When do you choose to change the shutter speed and the frame rate? Before shooting or during the shooting on set?

If you are referring to WKW films ... there is no shot list there is no script (except for a few lines of dialogue that we play with anyway as we shoot). The only thing that is more or less fixed is the space of the film. So whatever you see was worked out as we shot.

What do you really choose / what matters most: exposure time or frame rate? Did you run tests before shootings?

Since we were working with film ... (and at that time you couldn't play back to see the effect of our choices) ... mostly we were basing our choices on experience and intention and basically just waiting for the film to come back from the lab to be surprised (and sometimes disappointed) by our choices.

Mostly it was hit and miss and a trust that mistakes actually would be forgiven as "style" and people like you would be inspired to be brave enough to fail.

Have you ever been afraid of making those effects in an automatic way? Did you restrain sometimes in order to be more efficient on other shots and sequences?

Of course ... you don't just do something to be "Kawai"; sometimes a two boring two shot actually has the "feel" the moment needs . Or an angled frame would attract too much attention to my cinematography and the characters would seem like extras, not the focus of the scene.

Do you feel differences between Film and Digital in regard of the shutter and motion blur?

Yes, I am frustrated that with digital (so far) we don't have the chance to ramp up frame rate in shot, that we can't use the shutter (so far) to play with exposure (as I often used to) in shot. And of course, the random way the chemicals are affected by this and that way we "attack: the shoot takes away a lot of the energy of the gamble or trying something that you are not sure you can actually pull off.

What is the Time? What is the Movement? What is the Blur?

The time is the time of an emotion, the movement of the people in space ... the blur? I guess it's a question; does what you see mean what you used to believe. I won't call it "impressionism" but I do feel it's as subjective as film should attempt to be