HAL
open science

Repenser l'appareil photographique

David Beer Gabel

▶ **To cite this version:**

David Beer Gabel. Repenser l'appareil photographique. Art et histoire de l'art. 2013. dumas-00933641

HAL Id: dumas-00933641

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00933641v1

Submitted on 20 Jan 2014

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

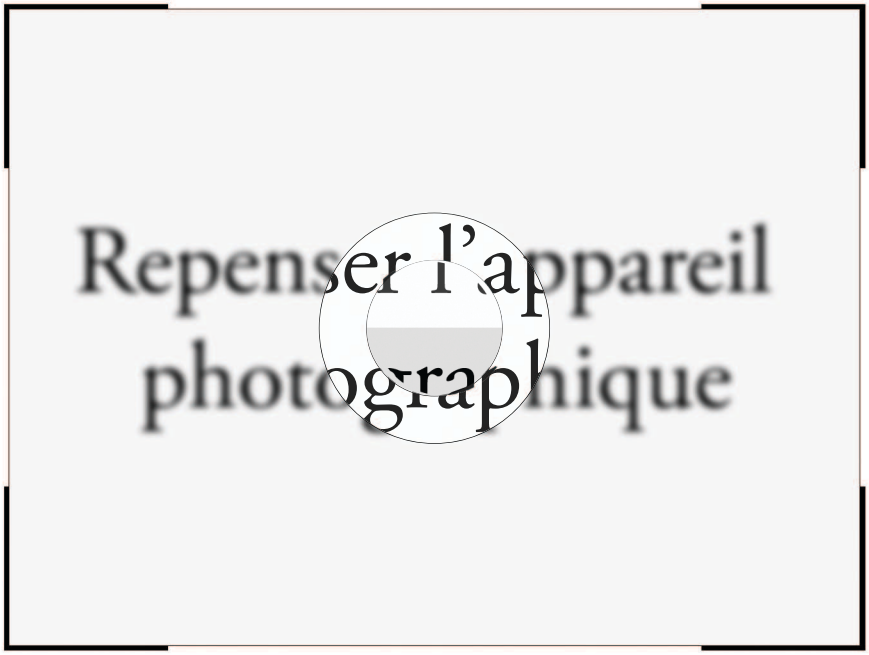
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université Panthéon-Sorbonne Paris 1

UFR04 Arts plastiques & Sciences de l'Art

Master Design, médias, technologies

Mention Design & Environnements



Mémoire de Master de David Beer-Gabel

Sous la direction de Pierre-Damien Huyghe

Année universitaire 2012-2013

Résumé

Ce mémoire, comme son titre l'indique, présente des réflexions sur l'appareil photographique à l'heure du numérique, plus précisément comment le repenser à la lumière des nouvelles possibilités offertes par la technologie. Il débute par un historique de la photographie, à la fois d'un point de vue technique, matériel et humain, pour comprendre l'origine de la situation actuelle. Ensuite, plusieurs concepts types parmi les appareils existants sont présentés, ainsi que des concepts assez variés proposés par divers designers. Finalement, une discussion est entamée sur les possibilités offertes pour repenser l'appareil photographique, les limitations et zones d'ombre.

Mots clés

Photographie, photo, appareil photographique, argentique, numérique, réflex, télémétrique, compact, objectif, plénoptique, chambre photo, viseur, déclenchement, pellicule, négatif, capteur, émulsion photographique, interface, ergonomie

Introduction

La photographie est aujourd'hui un objet commun, mais cela n'a pas toujours été le cas. A l'heure d'une évolution technologique exponentielle, les possibilités (pour la création d'appareils) sont multiples, sinon infinies. Mais où en sommes-nous ? Ne sommes nous pas allés trop loin dans la technicisation, au dépend du rapport entre l'appareil Photographique et le Photographe ? Ne sommes nous pas arrivés en quelque sorte à une « barrière socio-technologique » ?

Ce mémoire a pour but d'essayer d'éclaircir ces différents points, et d'en tirer des éléments pour repenser l'appareil Photographique, en réfléchissant simultanément comment tirer profit du passé, et si ce même passé n'entrave pas l'évolution de l'appareil photographique, en imposant par exemple une forme et un concept.

Pour répondre à cette problématique, l'étude se divise en trois parties : premièrement, une étude de l'évolution de la photographie et des appareils photographiques depuis leur création jusqu'à nos jours, puis une étude de différents concepts actuels, produits ou non, réalisables ou non avec la technologie actuelle, et enfin des réflexions sur ce que devrait être l'appareil photographique.

Petit hist[orique] de la photographie [1] [2] [3] [4]

Référence au texte de Walter Benjamin [5]

Pour comprendre la situation actuelle de la photographie, la forme à laquelle les appareils photographiques sont arrivés, il est utile de se remémorer l'évolution qu'elle a prise. Au vu de la complexité des différents facteurs entrant en jeu dans cette évolution, cette étude mêlera les facettes purement historiques, la technique, les côtés sociologiques, philosophiques et économiques, en séparant/marquant les différentes phases qui la constituent.

L'avant Photographie

La lumière, au contraire de la matière, est une entité mystérieuse qui échappe à la compréhension humaine. A la fois onde et particule, elle est, pour le commun, ce qui « rend visible », nous révèle, le monde qui nous entoure.

Pourquoi parler d'un avant pour la photographie ? Car cette discipline qu'est la photographie n'est pas née de nulle part, son arrivée a été préparée par de nombreuses découvertes, mettant en jeu une utilisation ce cette si mystérieuse lumière, qui ont pavé la route, et qui donnent une idée plus précise sur sa nature et la forme qu'elle a prise. Les découvertes utiles peuvent être classifiées en deux catégories. L'une consiste en la projection du réel à l'aide d'un système optique, l'autre en la préservation durable de cette projection du réel.

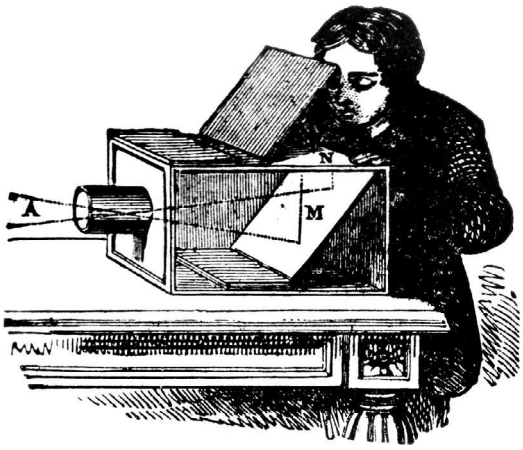
La première occurrence d'un dispositif de projection est une camera obscura datant du Vème siècle av. J.-C. et est attribuée au philosophe chinois Mo Ti qui l'utilisait pour dessiner. Des acomptes de ce phénomène physique nous ont aussi été laissés par Aristote (384-322 av. J.-C.) et par le savant égyptien Alhazen (965-1040). C'est une construction simple, qui utilise un orifice percé dans une plaque et un écran protégé de la lumière qui

lui fait face, sur lequel est projetée la vue. Elle est utilisée jusqu'à nos jours pour observer de façon sûre une éclipse de soleil.

Concernant l'enregistrement sur un substrat de la lumière, les sels d'argent étaient connus depuis longtemps comme noircissant après exposition à celle-ci. Le lien avec le phénomène physique fut démontré par Johann Heinrich Schulze (1678-1744), savant allemand, mais cette découverte ne suffit pas à enregistrer un cliché durable, le phénomène n'étant pas stoppable avec les connaissances de l'époque, comme en témoigne les expérimentations de Thomas Wedgwood (1771-1805) basée sur ces théories. Ce dernier avait tenté dans les années 1790 d'enregistrer des clichés sur des feuilles recouvertes de nitrate d'argent, mais avait été dans l'impossibilité d'arrêter leur noircissement. Il est bon toutefois de noter qu'il avait postulé l'utilisation d'une camera obscura dans ce but, préfigurant ainsi la photographie moderne.

Le début de la Photographie

Les circonstances de la naissance de la discipline ne sont pas très claires. Ce qui a permis sa naissance est par contre évident : surmonter la limitation de la fixation des images. La capture de la première photographie est attribuée à Joseph Nicéphore Niépce (1765-1833), dans les années 1820, suite à une série d'expériences. Le développement de la discipline en dehors d'un cadre de recherche est initié par Louis Jacques-Mandé Daguerre (1787-1851), qui entre en correspondance avec Niépce après avoir entendu parler de ses expériences. Cela mène à une association de ces deux personnages, et à l'annonce par Daguerre en 1835, deux ans après la mort de Niépce, d'une plaque photosensible, dont le procédé sera par la suite appelé Daguerréotype. Il consiste en une plaque sensibilisée à l'iodure d'argent, qui permet d'obtenir une image faible de la scène capturée, laquelle est intensifiée par l'exposition à des vapeurs de mercure. Au bout de la chaine



Camera obscura

de traitement, on obtient une photographie unique en positif sur une surface argentée, qui présente une grande richesse de détails et même la plus grande résolution parmi les procédés photographiques argentiques.

Il est intéressant de savoir qu'avant de parler de Photographie, Joseph Nicéphore Niépce avait nommé sa découverte l'héliographie. Mais d'où viennent ces termes, et quelle est leur lien et leur signification ? La réponse nous est donnée par leur étymologie. Ces deux mots ont pour racine le suffixe –graphie, du grec γραφειν (graphein), signifiant peindre, dessiner, qui aboutit à une image. Ils diffèrent par leur autre racine. Alors que Niépce utilisait le préfixe, hélio–, du grec ancien ἥλιος (helios), soleil, le terme retenu est photo–, venant du grec φωτος (photos), signifiant lumière, clarté, qui vient de la lumière. Recomposé à partir de ses racines, on en déduit que la photographie est une technique permettant de peindre avec la lumière, ce qui est parfaitement juste à tout point de vue. Le choix de lumière au lieu de soleil est doublement intéressant, car alors que cette racine se rapproche plus du phénomène physique, identifiant la composante active, ce choix préfigure aussi toutes les techniques utilisant une lumière artificielle, pour lesquelles le terme d'héliographie aurait été maladroit.

Ces plaques photosensibles marquent le début de l'ère de la photographie. Moyennant le savoir requis pour préparer les plaques, les développer, et un appareil pour les accueillir, quiconque pouvait se prétendre photographe… du moins en théorie. Car la préparation de plaques de qualité est complexe, leur état de surface étant important, et le temps d'exposition de la plaque, plutôt long en raison de la faible sensibilité du procédé, est compliqué à obtenir. Pour ces raisons, cette discipline reste assez confidentielle dans un premier temps, opposée de plus à la peinture, et est réservée principalement aux portraits (posés, car nécessitant un temps de pose conséquent) et paysages.

Jusqu'alors, les clichés étaient capturés de façon unique sur un médium, généralement de grande taille. Aucune reproduction, aucun agrandissement n'était possible, ce qui limitait le champ d'utilisation de la technique. Henri Fox Talbot (1800-1877) découvre en 1841 le procédé de l'image latente qui ouvre le champ au négatif, avec le calotype (du grec kalo, beau). Ce procédé cependant n'atteint pas la notoriété du Daguerréotype, en raison d'une plus faible sensibilité et d'une moins bonne résolution, due à la qualité du support du négatif, mais probablement aussi à l'obligation de reverser des royalties à Talbot pour l'utiliser. Pourtant il ne manque pas

d'avantages, comme le démontre Talbot en produisant un livre en un grand nombre d'exemplaires (pour l'époque), chaque livre contenant plusieurs de ses photographies. Le travail « à la chaine » pour produire les clichés de ces livres peut être considéré comme le premier travail assimilable à celui d'un laboratoire photographique.

Les évolutions techniques

Daguerréotype de Giroux

A ses débuts, la photographie est réservée à un public assez restreint, du fait de la technicité du procédé, de l'encombrement des appareils et des clichés uniques en sortie. Les photographes ne sont pas seulement des artistes, mais aussi en quelque sorte des ingénieurs. L'utilisation d'appareils photos dans différents contextes est expérimenté, mais les procédés sont encore trop limités et incommodes pour être satisfaisant. La sensibilité des supports est faible, nécessitant de longs temps de pose, les appareils, encombrants, les négatifs permettant de réaliser plus d'un exemplaire pour une photo, moins résolus que le Daguerréotype, moins sensibles et plus compliqués à mettre en œuvre.

Les progrès continuent, avec la découverte par Abel Niépce de St. Victor (1805-1870), cousin chimiste de Nicéphore Niépce, du procédé à l'albumine. Il tire son nom d'un composé présent dans les œufs, l'albumine, et son ingrédient principal est l'œuf. Celui-ci sert comme liant pour le support photo. C'est ainsi qu'apparait le papier albuminé, ou tirage à l'albumine si obtention à partir d'un négatif. Bien que cette technique demande une grande technicité dans sa préparation pour obtenir des clichés de bonne qualité et qu'elle souffre d'une faible sensibilité, elle connut un fort succès.

Le progrès suivant est dû à Frederick Scott Archer (1813-1857), sculpteur anglais, qui en recherchant des émulsions alternatives, tombe sur le collodion, mélange de fibres de coton imbibées d'acide nitrique dissoutes dans un mélange d'éther et d'alcool. Les avantages sont nombreux : une forte augmentation de la sensibilité, l'absence de grain visible, une base incolore, un coût bas, une grande netteté. Tout semble jouer pour lui. Cependant c'est sans compter une extrême toxicité des

produits utilisés dans sa fabrication, une grande inflammabilité, une odeur nauséabonde et une préparation nécessitant un grand nombre d'étapes. Son adoption démontre à quel point la qualité des résultats contrebalançaient les inconvénients. C'est ce procédé qui ouvre la porte à une série d'innovations qui vont mener aux procédés pérennes connus utilisés de nos jours.

La première évolution est le procédé au collodion humide, qui malgré les progrès, présente de grosses contraintes. Il impose de devoir exposer et développer la plaque alors que le collodion est encore humide, d'où son nom. A son tour, ce procédé entraine des recherches pour simplifier sont utilisation. La Chambre Automatique, inventée par Adolphe Bertsch en 1860, résout ce problème, en fournissant tout le matériel nécessaire, de la prise de vue au développement, dans un format réduit.

C'est dans cette période que, parallèlement au développement de la technique, la photographie connait un vrai essor. Le négatif fournissant un moyen à bas coût de reproduire des images, et la sensibilité des émulsions permettant des prises de vue en un temps raisonnable, les premiers aventuriers de la photographie apparaissent. On compte parmi les précurseurs Francis Frith (1822-1898), Auguste-Rosalie Bisson (1826-1912) et Samuel Bourne (1834-1912), qui parcourent le monde et vendent des tirages de leurs voyages en grand nombres. Un modèle commercial est né. La photographie est aussi reconnue comme art, avec le travail documentaire de Roger Fenton sur la guerre de Crimée. C'est aussi probablement le premier photoreporter au monde, suggère Roberta Smith, alors critique d'art au New-York Times.

A l'opposé de ce travail de terrain, on voit aussi apparaitre les premiers studios photo. M. B. Brady, le plus célèbre portraitiste de l'époque, qui a entre autre réalisé le portrait d'Abraham Lincoln, ouvre son premier studio à New-York en 1844, et un second à Washington en 1856. Mais ce travail fixe n'est pas sa seule occupation. Il participe à la guerre de Sécession en temps que reporter, employant plus d'une vingtaine de photographes, et de son travail colossal est symbolisé par la publication après sa mort d'un ouvrage en 10 tomes sur la guerre civile.

Le conflit avec la peinture

La photographie entre en conflit avec la peinture dès ses débuts, en ce qu'elle n'est pas accueillie comme nouvelle discipline mais comme rivale de la peinture, comme en témoigne Baudelaire dans son texte du Salon de 1859.

> « En matière de peinture et de statuaire, le Credo actuel des gens du monde, surtout en France […], est celui-ci : « Je crois à la nature et je ne crois qu'à la nature […]. Ainsi l'industrie qui nous donnerait un résultat identique à la nature serait l'art absolu. » Un Dieu vengeur a exaucé les vœux de cette multitude. Daguerre fut son Messie. Et alors elle se dit : « Puisque la photographie nous donne toutes les garanties désirables d'exactitude (ils croient cela, les insensés !), l'art, c'est la photographie. » »

Charles Baudelaire ne mâche pas ses mots quand il parle de la Photographie. Pour lui, c'est une aberration, une hérésie, l'intrusion de quelque chose d'impie dans l'art. Ce point de vue tient à la conception contemporaine que la nature, c'est l'art. La photographie étant une méthode de reproduction fidèle, elle empiète sur le terrain de la peinture pour cette raison. C'est cependant fortement lié à la situation de l'époque, des utilisations qui sont faites de cette nouvelle technique, de ses limitations, des conceptions que se font les contemporains sur ce qui est, somme toute, qu'une discipline tout juste née, sans histoire ni légitimité.

> « Comme l'industrie photographique était le refuge de tous les peintres manqués, trop mal doués ou trop paresseux pour achever leurs études, cet universel engouement portait non seulement le caractère de l'aveuglement et de l'imbécillité, mais avait aussi la couleur d'une vengeance. »

Ce qui n'arrange pas les choses, c'est que les parmi les premiers photographes, on ne trouve pas de grand peintre qui aurait pu défendre cette discipline nouvelle en révélant l'étendue de ses possibilités et sa valeur propre. L'assimilation de la photographie à la nature et à l'art pousse même à la rivalité de ses nouveaux partisans, empirant leurs relations déjà délicates.

> « S'il est permis à la photographie de suppléer l'art dans quelques-unes de ses fonctions, elle l'aura bientôt supplanté ou corrompu tout à fait, grâce à l'alliance naturelle qu'elle trouvera dans la sottise de la multitude. Il faut donc qu'elle rentre dans son véritable devoir, qui est d'être la servante des sciences et des arts, mais la très humble servante, comme l'imprimerie et la sténographie, qui n'ont ni créé ni suppléé la littérature.»

La Photographie n'est pas vouée à remplacer l'art, comme ses contemporains le pensent, ni à y être subordonnée, comme il le voudrait, mais à évoluer librement comme entité propre. Cette vérité ne peut être prédite, et c'est par la force des choses, au gré des évolutions techniques, qu'elle sera découverte.

> « L'industrie, faisant irruption dans l'art, en devient la plus mortelle ennemie »

Un aspect intéressant que Baudelaire aborde est l'association des concepts d'industrie et d'art, point qui deviendra un élément clé de la discipline. Alors que le peintre travaille à l'obtention d'une toile par l'ajout de touches de peintures, impliquant un travail certain, autant de l'œil que de la main, le photographe n'a qu'à appuyer sur le déclencheur et à faire subir à la plaque sensible un traitement selon un procédé technique. La photographie obtenue serait pour Baudelaire plus le résultat d'une science que la volonté révélée du photographe. C'est en cela que la beauté n'y serait qu'étrangère.

> « L'observateur de bonne foi affirmera-t-il que l'invasion de la photographie et la grande folie industrielle sont tout à fait étrangères à ce résultat déplorable ? Est-il permis de supposer qu'un peuple dont les yeux s'accoutument à considérer les résultats d'une science matérielle comme les produits du beau n'a pas singulièrement, au bout d'un certain temps, diminué la faculté de juger et de sentir ce qu'il y a de plus éthéré et de plus immatériel ? »

La valse des formats

Les méthodes de prises de vue jusque là présentent la caractéristique de ne pas être liées à un format de négatif ou de papier particulier. C'est ainsi de la forme des appareils, ainsi que le support des photos connait une grande variabilité. Des nouveaux concepts apparaissent aussi.

Les appareils évoluent donc, et des expérimentations sont réalisées. Parmi elles, un mouvement initié par Sir Charles Wheatstone, physicien britannique, prend de l'ampleur, et perdure encore de nos jours. Ayant étudié la vision stéréoscopique humaine, il propose un appareil à deux objectifs, pour capturer des images de façon à pouvoir représenter le relief pour immerger le public dans la scène. Dès 1860, ce type d'appareil est répandu, de même que le complément pour visionner les clichés pris. Ce mouvement perdure et des appareils conçus à cette fin existent de tout format et de tout temps.

Le format carte de visite apparait dans les années 1850 et connait aussi un grand succès. Il est popularisé par le portrait de Napoléon II réalisé par Disdéri, et devient un moyen pour les soldats et familles de garder avec eux une pièce de leur être cher. Avec le développement du commerce de photo, les prix diminuent et l'activité augmente. Ils se perfectionnent jusqu'à l'arrivée d'appareils capables de prendre plusieurs photo simultanément sous un angle légèrement différent, que l'on connait sous la forme des Polaroïds utilisés dans des années 1990 pour les photos d'identité.

C'est autour de l'activité du portrait que beaucoup de progrès sont accomplis et que les grands noms de la photographie se font. Parmi eux on compte Nadar, qui réalise le portrait de grandes célébrités, comme Victor Hugo, Sarah Bernhardt ou même encore de George Eastman. Déjà célèbre, il est aussi l'un des premiers à utiliser un éclairage artificiel, et réalise les premières photos aériennes à bord d'un ballon. L'appareil commun à l'époque est la chambre à soufflet, qui bien que plus pratique, de par son côté pliable, est encore encombrante. Il y a déjà dans le monde plus d'un milliers de photographes, mais rapporté à la population de l'époque, c'est bien faible. De nombreuses professions se rendent compte de l'utilité de la photographie, mais les manipulations sont encore bien trop compliquées, et les appareils bien trop encombrants.

C'est Adolphe Bertsch qui amorce la transition vers un format plus réduit. Toujours à partir des mêmes technologies, il conçoit les premiers appareils compacts, proposant des formes et des méthodes d'utilisation nouvelles. Les appareils n'évoluent plus seulement en forme mais aussi en fonctionnalité. Jules Bourdin crée et brevète en 1864 un appareil permettant le développement de la photo à l'intérieur même de l'appareil, le premier « instantané » à succès, le Dubroni. A ce point du développement technique, c'est le support, l'émulsion, qui devient le facteur limitant dans l'évolution de la photographie. Pour chaque photographie, il fallait préparer la plaque humide juste avant de prendre le cliché et la développer juste après.

Chambre Photo Chamonix 045n-1

La démocratisation de la Photographie

La rupture arrive dans les années 1960 avec l'idée de génie de Richard Leach Maddox, qui est d'utiliser de la gélatine comme médium pour les sels d'argent au lieu d'avoir une émulsion liquide. Les premiers essais donnent des résultats moins bons niveau sensibilité que les plaques humides, mais le procédé est amélioré peu après par Richard Kennett et Charles Bennett, qui augmentent la sensibilité et la durabilité de ce nouveau type de négatif avec des méthodes encore utilisées pour fabriquer le négatif moderne. Le photographe n'a alors plus besoin d'emporter du matériel pour réaliser les négatifs sur place. La tenue dans le temps des négatifs, avant et après exposition, ouvrait une nouvelle voie. Il n'était plus nécessaire de fabriquer le négatif ou de le développer soi-même, on pouvait confier le travail à un autre. La photographie, qui était un véritable métier, devient plus accessible et le public commence à l'utiliser pour le plaisir, c'est le début du photographe amateur.

Les évolutions techniques ont, au fur et à mesure, rendu la prise de clichés plus aisée, plus abordable, en simplifiant grandement la manipulation et le traitement du support,

le négatif. Mais ce qui conclu cette évolution, après la rupture qu'à introduite l'émulsion sèche, est le support flexible. D'une manipulation plus simple, plus léger, plus compact, il permet surtout l'introduction de négatifs en rouleaux. La paternité de ces derniers a été attribuée à Hannibal Goodwin, après délibération d'une cour de justice. Les appareils qui avaient déjà pu être miniaturisés, peuvent maintenant être utilisés pour prendre plus d'une image en une fois. Les plaques sèches ne disparaissent pas du jour au lendemain, mais c'est dans cette voie qu'évolue maintenant la technologie. Les appareils, tout d'abord adaptés pour accommoder un négatif flexible à la place d'une plaque, sont développés pour tirer partie de ce système.

C'est dans ce contexte qu'apparaissent les sociétés et marques comme Kodak, Kodachrome, Polaroïd… Les pellicules continuent à être développées en interne, et leur sensibilité permet bientôt l'accès à des temps de pose inférieurs à 1/25ème de seconde. A ce moment, il est nécessaire de se plonger dans le côté théorique de la photographie pour concevoir les appareils. C'est ainsi qu'apparaissent les concepts d'ouverture, de vitesse d'obturation et de sensibilité de la pellicule (non liée à la technologie de l'émulsion) interdépendants. La théorie basique est la suivant : pour une exposition correcte, il faut choisir, sachant que la pellicule a une sensibilité donnée, un couple vitesse d'obturation/ouverture qui convient. Si l'exposition n'est pas suffisante, à savoir que l'image finale est trop sombre, il faut que plus de lumière atteigne la pellicule, ce qui peut se faire soit en augmentant la durée d'exposition, soit en augmentant l'ouverture du diaphragme. Pour accompagner cette théorie, un travail sur la partie mécanique des appareils est nécessaire, pour garantir aux photographes des durées d'exposition et des appareils fiables.

En même temps que la pellicule, l'éclairage artificiel, utilisant de prime abord le magnésium, prend son envol.

L'âge d'or de la Photographie

Le développement de la photographie telle que nous la connaissons maintenant tient au parcours d'un homme, Georges Eastman, et de la société qu'il fonde en 1881, Kodak. C'est avec une vision nouvelle de la photographie qu'il se lance dans l'aventure. Il

cherche à la rendre abordable, incontournable, pour que chaque foyer puisse en avoir un, avec au centre de son concept l'utilisation de la pellicule. A cette fin, il recrute des ingénieurs de talent et lance les premiers appareils en 1888, accompagnés du slogan

« Appuyez sur le bouton, nous nous occupons du reste. »

L'appareil, coutant 25$, était livré chargé avec une pellicule suffisante pour prendre une centaine de photos, et, une fois celle-ci exposée, il suffisait de renvoyer le tout pour recevoir les photos tirées et le boitier chargé d'une nouvelle pellicule. Le premier laboratoire commercial de développement est né. L'appareil était aussi d'une grande facilité d'emploi. C'était pour l'époque un appareil de luxe, mais il connu un fort succès.

Kodak Brownie Hawkeye Flash

Avec près de 60 modèles différents sortis entre la création de la société et 1902, la société se fait connaitre mondialement. C'est grâce à ses innovations, à l'appareil à 5$, mais surtout au Brownie, sorti en 1900, que cela a été rendu possible. La formule magique du Brownie : un appareil à 1$, avec pour cible les enfants et les parents, dont on faisait la publicité dans des magazines à grand tirages généralistes. En rendant simple, attractif et abordable la photographie, le marché s'entretient de lui-même, en donnant envie aux possesseurs de Brownie de continuer à l'utiliser. C'est le début des albums de famille et des souvenirs photo.

La lignée des Brownie continue sur la lancée du premier et se diversifie, en continuant à marquer les esprits. En plus du Brownie de base, pour les enfants, d'autres plus perfectionnés donnent accès à plus de fonctions pour les passionnés. Le Brownie à un tel impact, qu'il crée des vocations. Ainsi, que ce soit Ansel Adams ou Henri-Cartier Bresson, leur premier appareil était un Brownie.

Les modèles se multiplient, les évolutions techniques aussi, et Kodak domine le marché. La nouvelle rupture est l'apparition de formats photos standards. C'est la société Leica qui transforme encore une fois le monde de la photo avec l'introduction du format

24x36 et de l'appareil compact. C'est dans cette période que la photographie va vraiment se faire connaitre, grâce aux photographes reporters, à la photos de rue et aux photos de mode rendus possibles, et par la compacité des appareils, et par la qualité des images délivrées.

Les évolutions techniques sont trop nombreuses pour être décrites en détails, mais peuvent être séparés en plusieurs catégories dont voici un bref descriptif :

Le système de mise au point / de visée

La visée est un des éléments essentiels en photographie, permettant de composer l'image, de cadrer. Elle a une influence sur la vitesse à laquelle le photographe prend la décision d'appuyer sur le déclencheur, de même que le système de mise au point qui lui est adjoint, voir couplé. Les évolutions techniques ont donc un grand impact sur les sujets qui peuvent être capturés, en concert avec le temps de pose.

Leica II

Au commencement, les objectifs utilisés en photographie ont des focales fixes, et sont mêmes solidaires de l'appareil. Pour les premiers supports photos à charger à la main, à temps de pose long, le photographe peut se permettre de prendre son temps pour viser. Le système est basique, et consiste en un dépoli. On visualise l'image à l'emplacement du support.

Dès que les pellicules arrivent, il n'est plus question d'utiliser ce système, du moins pas tel quel, le boitier étant clos. C'est en général un simple cadre métallique, muni d'un viseur, similaire à des dispositifs utilisés pour les pistolets, qui est utilisé. Dans de rares cas au début, un viseur optique, présentant donc une lentille, est présent. A partir de ce moment, les viseurs vont diverger selon le standard d'appareils. Pour les appareils grand format, la visée par dépoli persévère, étant agréable et naturelle.

Le format 6x6, direct héritier du grand format, conserve la visée par dépoli, en ajoutant un système de miroir pour alterner entre la visée et l'exposition de la pellicule. La mise au point, en raison de la plus petite taille du dépoli, s'en voit complexifiée. C'est l'arrivée du stigmomètre dans les années 1950, du grec stigma, signifiant le point, qui résout le problème, en fournissant une zone sur le dépoli permettant une plus grande précision. Son fonctionnement est le suivant :

Un élément circulaire, formé par deux prismes en demi-lune, est placé au milieu du dépoli. De par leur agencement, chaque demi-lune redirige les rayons de la scène vers l'œil du photographe. Lorsque la mise au point est bonne, les rayons convergent de façon identique sur les deux sous-éléments, l'image est continue sur la partie circulaire. Sinon, les deux images renvoyées sont décalées légèrement, c'est identifiable par exemple en visant une bordure droite qui alors est coupée en 2.

Hasselblad 500 CM

C'est dans la voie des viseurs optiques à lentille que les appareils plus petits vont évoluer. La plupart proposent un bloc cubique, placé au-dessus de l'appareil, permettant une visée par le dessus (rendu possible par une certaine compacité des boitiers et le savoir en optique de l'époque). D'autres proposent une visée par l'arrière. Cette dernière va se populariser et être adoptée principalement grâce à l'introduction du format 24x36 et des premiers Leica issus des prototypes d'Oskar Barnack. Permettant un cadrage plus rapide, le premier type de viseur d'appareils dits « modernes », apportant la possibilité d'une mise au point simplifiée, est le viseur télémétrique. Il est déjà utilisé dans certains appareils plus grand format, comme le Kodak Autographic Special (1916), c'est avec le format 24x36 qu'il connait son vrai succès. Il apparait pour la première fois combinant pour la première fois dans le Leica II une visée optique par cadre et un télémètre horizontal, dont l'image est visible au travers d'un œilleton situé à côté (ils ne sont pas fusionnés). Avant cela, le télémètre était un outil peu pratique et volumineux venant se greffer sur un appareil. C'est un pas de plus dans la vers un appareil compact possédant toutes les fonctions de

base intégrées. Le système à visée télémétrique s'améliore avec les différentes itérations de l'appareil, et une étape capitale est franchie avec la sortie du Leica IIIG. Le télémètre devient non plus adjoint au viseur, mais couplé, fusionné, intégré dans la même fenêtre. Il n'y a plus besoin de jongler entre le viseur et l'œilleton du télémètre, on peut en même temps faire les deux, la capture d'un moment dans sa spontanéité devient possible. Le Leica M était né.

Leica M3

Mais bien qu'étant un progrès faramineux pour la photographie, ce système possède des défauts. Le premier est que le viseur étant « externe » à l'optique montée sur le boitier, le cadrage ne peut se faire que par ajout en superposition de l'image d'un cadre correspondant à la focale, la distance focale du viseur ne changeant pas. Dès lors, plus la focale utilisée est longue, plus le cadre apparait petit. Il est à la fois plus difficile de viser et plus difficile de faire la mise au point. Un autre, est le problème dit de parallaxe. Le viseur n'étant pas dans l'alignement de l'objectif, plus l'objet visé est proche, et plus le cadrage sera erroné. L'image capturée sera différente de celle composée dans le viseur. Les ingénieurs conçoivent alors l'idée qui donne naissance à l'appareil réflex, celui de viser à travers l'objectif. Certes, les dépolis utilisaient déjà ce principe, mais il est trop volumineux pour une intégration dans un boitier au format 24x36. La zone de visée serait de plus trop petite.

La solution à ce problème est l'utilisation d'une lentille et d'un prisme pour guider la lumière, en plus d'un miroir pour alterner entre visée et exposition de la pellicule. La visée réflex est née. On peut observer sur le schéma suivant l'agencement des différents éléments.

Tout comme pour le format 6x6, le réflex se voit adjoint le système du stigmomètre qui améliore la qualité de la mise au point. De nombreuses évolutions et variations peuvent être recensées, mais celle qui marque une rupture est l'arrivée de la mise au point automatique. Jusque là, la mise au point est manuelle, et donc sujette aux conditions de prise de vue et aux erreurs de jugement du photographe. Les premiers systèmes de ce type

arrivent dans les années 1950, d'abord avec le système Optar, puis le système télémétrique d'Alphonse Martin, le système Canon… Le fonctionnement diffère entre chaque, mais ce qu'il faut retenir, c'est que par couplage d'un moteur balayant les distances de mise au point à une cellule de mesure, on peut déterminer celle permettant d'avoir un sujet net grâce aux données du dispositif. La technologie a évolué et maintenant ne nécessite plus de balayer toutes les distances dans la plupart des cas, de même que moins dépendante du contraste du sujet, la rendant plus rapide et plus fiable.

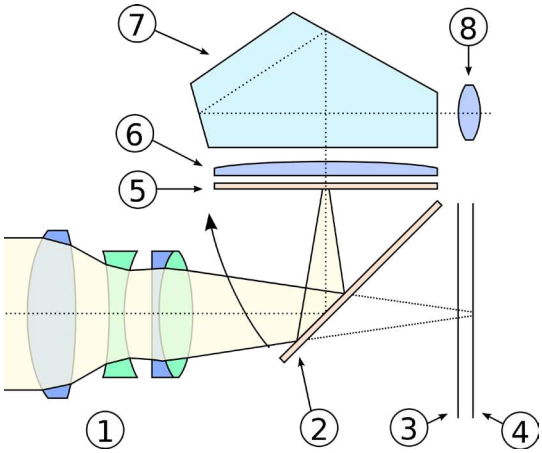


Schéma en coupe du système de visée réflex : 1. Objectif 2. Miroir 3. Rideau 4. Plan-film 5. Miroir relevé 6. Lentille 7. Prisme 8. Lentille

Le système d'obturateur :

Avec l'évolution de la sensibilité du support photographique, les temps d'exposition diminuent. Alors qu'au début, l'exposition du négatif ou de la plaque se fait en retirant à la main un élément, bientôt il faut avoir recours à des systèmes de plus grande précision. Ainsi arrivent les obturateurs mécaniques. La problématique est la suivant. L'ensemble de la surface sensible doit être exposée de façon uniforme, avec un temps d'exposition pouvant être contrôlé avec précision.

Parmi les technologies d'obturateurs anciens, on peut citer l'obturateur à volet assez primitif, l'obturateur à guillotine (simple, à rideau, double), ou même rotatifs. Les obtu-

rateurs modernes figurent plutôt parmi les obturateurs centraux ou « plans focaux ». Ces derniers, situés au plus proche de la surface sensible, fonctionne selon un principe simple. Une fente balaye la surface de la pellicule à une vitesse constante. Le temps d'exposition est ainsi simplement ajusté en modifiant la largeur de la fente. Pour les appareils purement mécaniques, le mécanisme utilise des ressorts. Plus récemment, avec les temps d'exposition de plus en plus courts, les systèmes de contrôle deviennent électroniques et intègrent un moteur pour entrainer le rideau ou les plaques métalliques qui s'y substituent.

Le système d'exposition :

Pendant assez longtemps, la mesure de la lumière s'est faite au juger. C'était une des grandes difficultés de la photographie, qui accompagnait les problèmes de sensibilité de la surface sensible. Avec la production à grande échelle de négatif, la qualité et sensibilité est assez stable, et la théorie de l'exposition prend son envol. Cela commence par la constitution de tables de poses, celle de Pierre Selme par exemple, qui en fonction des conditions météorologiques, de la sensibilité de la pellicule et d'autres paramètres, donne un couple ouverture/vitesse pour une exposition correcte. Une véritable science naît, dont le but est de planifier et d'optimiser l'exposition, le zone system, créée par les photographes Ansel Adams et Fred Archer.

L'effet photoélectrique mène à la création d'appareils mesurant de façon objective la luminosité d'une scène, rendant plus fiable l'exposition. Elle évolue avec la technologie, se miniaturise, et en vient à être intégrée aux appareils. L'information au départ est affichée dans le viseur ou sur le boitier, en général par une aiguille face à une échelle, laissant l'utilisateur modifier la vitesse par lui-même. Puis avec l'électronique, les systèmes d'exposition en mode automatique apparaissent et se démocratisent.

Rolleicord Vb Type 1

Le Flash

Les flashs marquent l'arrivée de la lumière artificielle dans la photographie. Au début, basés sur des procédés chimiques mettant en jeu le magnésium entre autres, avec des ampoules à usage unique, ils évoluent avec l'arrivée de l'électricité et de l'électronique, qui apporte avec les condensateurs la solution pour le stockage et la délivrance rapide d'une grande quantité d'énergie pour l'éclair du flash, très bref. Les temps de pose devenant plus court, des dispositifs de synchronisation deviennent nécessaires. En effet, l'éclair du flash ayant une durée très brève, il est nécessaire de le déclencher dans l'intervalle de prise de la photo.

Minox argentique

La pellicule

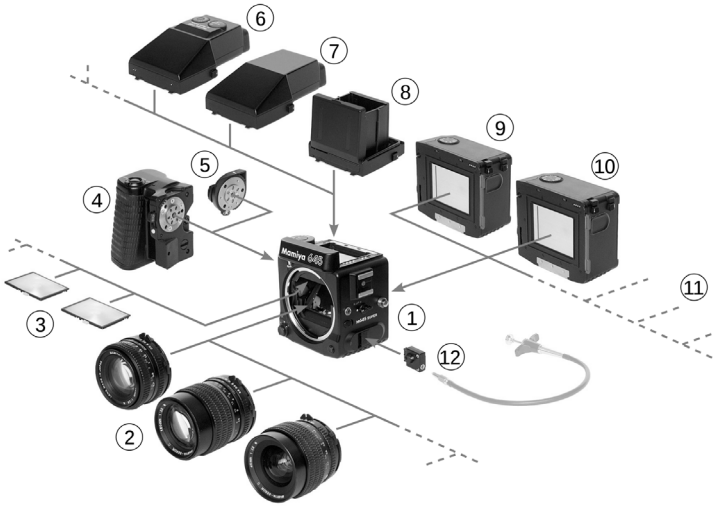
Il y aurait beaucoup de choses à dire sur la pellicule, mais pour ne pas tomber dans des discussions trop techniques ni trop répétitives, seuls un descriptif technique général et un bref compte-rendu des évolutions principales seront réalisés.

Minox numérique

Technologie

Le principe est identique aux plaques photosensibles. Des cristaux à base d'argent sont répartis dans une couche de gélatine, qui est déposée sur une surface flexible transparente. A l'exposition à la lumière, les cristaux vont subir une transformation chimique, le négatif contient alors l'image latente, qui sera révélée par le développement de la pellicule.

Les cristaux étant sensibles à une vaste gamme de longueurs d'onde (toutes les couleurs du spectre lumineux visible), les images produites sont de fait en noir et blanc (N&B). Les premières expériences avec la couleur mettent en jeu de multiples pellicules, chacune exposée en intercalant un filtre coloré pour filtrer les différentes composantes de la lumière. La production de pellicules incorporant 3 couches distinctes, sensibles à



Mamiya 645 Super System

une gamme de couleurs différentes, n'arrive que bien plus tard, en raison des difficultés techniques pour le produire. Il faut en effet avoir conscience que chaque couche photosensible a une formulation bien particulière, que les couches doivent être déposées les unes sur les autres sans toutefois qu'il y ait d'échange de composés, diffusion de produit ou influence, et que leur épaisseur ne dépasse pas la dizaine de micromètres, soit de 5 à 10 fois plus fin qu'un cheveu, pour permettre à la lumière d'atteindre les trois couches.

Après avoir atteint les compétences techniques nécessaires pour fabriquer ces pellicules, des améliorations des émulsions permettent d'augmenter leur sensibilité jusqu'aux valeurs actuelles.

Formats

Un point important, mis à part la formulation des émulsions, est le format des pellicules. Bien que plusieurs formats standards aient été adoptés, les pellicules proposent encore une grande variabilité. Un grand nombre de modèles sont disponibles, et les choses se compliquent encore en considérant le packaging. Chaque fabriquant, voulant imposer son standard pour les cartouches, propose son modèle propre. On peut citer le format 110, qui connait un grand succès dans les années 1970 pour sa facilité de manipulation, les formats disques… Mais ceux à retenir sont les formats qui se sont imposés et existent encore de nos jours : pour les appareils 6x6, le format 120 (et 220, qui propose juste plus de vues), et pour le format 24x36 (ou même 24x24 et 18x24), le format 135.

Les grandes marques modernes

Les grandes lignes de la photographie étant dessinées, certaines sociétés commencent à s'imposer sur le marché de la photo. Contrairement aux premiers appareils, ce ne sont plus (ou plus uniquement) les spécialistes en optique qui émergent, mais ceux ayant de l'expérience en mécanique et en électronique. C'est ainsi que Canon, Nikon, Hasselblad et Polaroid émergent aux côtés de Kodak et de Leica. Certaines de ces sociétés se démarquent en raison de spécificités.

Alors que Leica, Nikon et Canon sont investis dans le marché de l'appareil 24x36, Polaroïd propose un format et un concept unique, connu sous le même nom. Au lieu d'obtenir un négatif à développer, on obtient directement une image imprimée, en perdant toutefois la possibilité de réaliser plusieurs tirages. La rapidité du procédé, permettant des « instantanés », les appareils aux formes recherchées, portables, tout cela assure une popularité immédiate malgré le prix plus élevé des consommables.

Nikon F Photomic Tn

Le fabriquant photo Hasselblad, quant à lui, se concentre sur le marché des appareils 6x6. Le concept est simple mais robuste : qualité et modularité. Les appareils se présentent sous la forme d'éléments qui, combinés, permettent d'ajouter des options à un modèle de base. Les standards utilisés pour leur réalisation assurent leur rétrocompatibilité avec l'ensemble de la gamme à quelques exceptions près. Les éléments sont les suivants :

- Un bloc central, contenant le miroir et la monture de l'objectif.
- La partie visée, qui peut au choix être un dépoli avec ou sans stigmomètre, ou bien un viseur à lentille
- Le dos, permettant d'accueillir la pellicule
- L'objectif, qui est combiné avec l'obturateur
- Des blocs supplémentaires selon les gammes, comme un moteur pour l'entrainement

Polaroïd SX-70

de la pellicule…

Leica est aussi connue pour la qualité de ses boitiers et de ses optiques, aux côtés de Zeiss et Contax. Cependant, sa spécificité est le côté traditionnel et l'excellence de ses boitiers, qui sont vantés comme ayant atteint la perfection de la mécanique. Alors que les autres fabricants, avec l'apparition de la visée réflex, ont abandonné la visée télémétrique, on peut encore acheter aujourd'hui un appareil d'une gamme maintenant légendaire, le Leica M, télémétrique et complètement mécanique en dehors de sa cellule intégrée. D'autres sont aussi présents sur le marché du télémétrique comme Zeiss et Bessa, mais plus pour le côté prospectif que le côté traditionnel.

De nombreux autres noms font partie du paysage de la photographie, apparaissant, disparaissant, mais ne s'y sont pas inscrits comme ceux précédemment cités.

L'apparition du numérique

C'est en 1975 qu'un ingénieur de Kodak, Steven J. Sasson, entouré de sont équipe, conçoit le premier appareil photo numérique au monde. Ses caractéristiques sont pour le moins minimes, avec un capteur de 100x100 pixels en noir et blanc, soit un bien maigre 0.01 Mégapixel, une taille conséquente, et un temps d'enregistrement de la photo de 23 secondes sur une cassette magnétique. Avant même 1978, année du dépôt du premier brevet concernant le numérique par Sasson pour Kodak, celui-ci réalise déjà l'implication de son invention. Dans un rapport, il écrit que les appareils numériques « risquaient d'avoir un impact substantiel sur la manière dont on prendra les photos dans l'avenir. »

Alors que le premier appareil numérique date de 1975, les premiers appareils commercialisés sont venus bien plus tard. Après le dépôt du premier brevet en 1978, le développement s'accélère, mais reste encore confidentiel. C'est en 1991 que Kodak commer-

cialise le premier appareil photo numérique, justement nommé Kodak DCS, pour Digital Camera System. Il se compose d'un appareil réflex professionnel Nikon F3 avec un dos modifié comprenant le capteur, ainsi qu'un module externe volumineux, le DSU, pour Digital Storing Unit, qui va enregistrer les clichés pris sous un format numérique. Il dispose d'une mémoire de 200 Mégaoctets, ce qui semble bien peu mais est une prouesse pour l'époque. Au prix de 10 000$ l'unité, pour des photos de 1 Mégapixel, il n'est pas réservé à tout le monde. Mais un secteur se rend compte de l'avantage compétitif que cet appareil peut leur apporter, celui des médias, et c'est peu cher payé pour les gains de temps réalisés. C'est ainsi que dans les premiers temps, le numérique a occupé un marché de niche, profitant à des secteurs de pointe, à un prix très élevé. Kodak monopolise ce marché jusqu'à la fin des années 1990, et propose des résolutions toujours plus élevées, avec un appareil à 6 Mégapixels en 1995.

Minolta Dimage Xt

C'est en 1991 que le Dycam modèle 1 est lancé, premier compact véritablement grand public, qui passe sous la barre symbolique des 1000$. Il permettant à un public, certes fortuné, d'avoir accès à cette technologie. Pour ce prix, cependant, pas question d'avoir accès à 2 MP, l'appareil se contente d'une résolution de 320x240 (moins de 0.1 MP). Mais en raison de la taille du marché et de son côté lucratif, de nombreuses sociétés s'y intéresse et le développement du numérique grand public s'accélère. Chose intéressante, avec le numérique, l'expertise pour la conception des appareils ne se situe plus chez les fabricants d'optique, ou de mécanique, vocations privilégiées des grandes marques photos alors, mais chez les fabricants d'électronique. On voit donc des marques comme Sony et HP, entre autres, s'engager sur le terrain du numérique.

Les appareils marquants du début du numérique sont :

- Le Kodak DC210, sorti en 1997, premier appareil 1 MP grand public
- Le Minolta Dimage X, sorti en 2002, premier appareil compact, passe partout, concentré de technologie dans un boitier raffiné, avec un zoom interne

Les évolutions notables qui ont mené à la forme et aux fonctions actuelles des appareils sont l'adjonction d'un écran de visée arrière en complément (ou non) d'un viseur optique, le stockage des photos sur carte mémoire, l'ajout de capacités vidéo, ainsi que des fonctions simplifiant la prise de clichés, tels que des modes prédéfinis...

Ce qu'a changé le numérique

Steven J. Sasson avait parfaitement raison lorsqu'il prédisait un grand changement de la photographie grâce au numérique. Ce dernier a complètement changé la face de la photographie, pour le meilleur et pour le pire. Pourquoi ? D'un point de vue économique, alors que pour l'argentique, le boitier et l'optique avaient un coût réduit comparé aux pellicules nécessaires à la prise de clichés sur le long terme, de ce fait faisant vivre tout l'écosystème de la photographie, la donne change avec le numérique qui concentre le coût dans le matériel. Finis les négatifs, les planches contactes, les photos tirées sur papier en sortie de laboratoire, tout est devenu virtuel. La photographie, après achat de matériel, n'a plus de coût. Et cela change tout. Alors qu'auparavant, une photo avait un certain coût, une certaine valeur, de ce fait demandant une certaine réflexion quant au sujet, au cadrage, à la validité, légitimité de la prise de vue, il n'y a plus aucune limitation. Cette « libération » peut être considérée à la fois comme le principal mauvais côté du numérique, mais aussi comme sa force, la « gratuité » des photos ayant permis un essor de la photographie dans le monde actuel.

Canon EOS 5D Mark II

La diffusion à grande échelle de la photographie a modifié aussi la mentalité du public quant à son utilisation. Alors que les précédents emplois ont bénéficié des avancées techniques, comme la photographie de reportage, pour laquelle la chaine de traitement et de transmission des clichés a grandement été accélérée, avec l'utilisation d'internet, d'autres se sont créés, et tout un écosystème autour d'eux. Cette époque marque l'arrivée de la photographie sociale, le numérique permettant le partage

facile de fichiers. On retrouve cela dans les grandes enseignes d'internet aujourd'hui que sont Facebook, FlickR et toute une gamme de sites.

Nikon Coolpix 2100

Une course technologique

Le numérique a changé la façon de prendre des photos, la façon de les conserver, de les traiter, de les visionner, mais aussi de vendre les appareils. Le marché, auparavant monopolisé par/réservé à quelques marques impliquées depuis longtemps dans la photographie, telles que Leica, Nikon et Canon, s'est ouvert, et à même vu des sociétés ayant participé à la création de la discipline disparaitre, en raison de la forte compétitivité du marché et du changement de model économique. Il n'est plus question de sortir un appareil tous les 2 ans, avec quelques améliorations, mais d'être toujours à la pointe de la technologie, de donner toujours plus envie d'investir dans les nouveaux appareils. Cela a mené à des « guerres » sur différents fronts entre les marques ; tout d'abord, la guerre aux mégapixels. Compréhensible dans un premier temps, la résolution des appareils ne pouvant être comparée à leur équivalent argentique, elle est vite devenue l'argument commercial numéro 1. Plus la résolution du capteur d'un appareil était élevée, meilleur il était sensé être. Mais passé le cap des 10 MP, largement suffisants pour imprimer une image en format A3, les fabricants se sont rendu compte que cela ne suffisait plus. Encore au premier plan, elle s'est vue adjoindre la sensibilité en basse luminosité, à savoir les performances du capteur niveau bruit.

> Qu'est-ce que le bruit ? Alors que les pellicules argentiques étaient constituées de micro cristaux photosensibles, des « grains », donnant le nom à la texture des images tirées, le numérique fonctionne grâce à un capteur qui mesure la lumière incidente sous forme d'un signal électrique. Le grain n'existe plus, les cellules étant carrées (ou de tailles régulières), et il est remplacé par le bruit électronique, qui est en fait une perturbation du signal électrique des cellules, d'autant plus important que la quantité de lumière incidente est faible (et donc la sensibilité élevée).

La course à la résolution cède donc le place à une course technologique qui évolue sur plusieurs fronts. Le numérique introduit aussi un nouveau paradigme. La qualité des clichés finaux ne dépend plus uniquement du matériel, comme c'était le cas avec l'argentique, mais aussi du traitement appliqué aux fichiers en sortie. En complément de la course matérielle, les algorithmes de traitement incorporés aux appareils et les logiciels photo évoluent à une vitesse inouïe. Tout un écosystème nait autour de l'appareil photo qui n'est plus qu'une des pièces de l'ensemble. On peut découper cet écosystème en plusieurs blocs.

Nikon Coolpix 4500

Les appareils :

Au niveau matériel

Du point de vue des capteurs, deux grandes familles existent : les capteurs CCD et les capteurs CMOS. Ils ont tous les deux basés sur la technologie Silicium, et diffèrent par leur agencement et leur fonctionnement. Mais là où les capteurs se démarquent, c'est sur l'organisation de la gestion de la couleur. En effet, à la base, un pixel du capteur, appelé photosite, n'est pas spécifique à une couleur. Il est nécessaire d'y adjoindre des filtres colorés ou d'appliquer des traitements. Deux technologies principales existent :

- la gestion par grille, tous les photosites se trouvant sur le même plan :

Cette famille se découpe en plusieurs sous familles. La branche principale suit le découpage de la grille de Bayer, un découpage en carrés alternant les trois couleurs primaires, permettant de reconstituer après interpolation les couleurs complètes en chaque pixel. La société Fujifilm a beaucoup investi dans la recherche en capteur et a sorti divers modèles alternatifs, en variant la forme et la taille des cellules, voir même en rajoutant d'autres type de cellules, pour améliorer les performances.

- la gestion par couche, propre à la société Foveon :

Cette technologie utilise plusieurs couches superposées de silicium avec des filtres

pour détecter en chaque pixel les trois couleurs primaires. Au contraire de la méthode précédente, il n'y a pas besoin d'interpolation, les couleurs sont exactes. L'inconvénient majeur est la difficulté de production des capteurs. En effet, pour atteindre la même résolution en pixels que l'autre type de capteur, il faut trois fois plus de photosites, ce qui, associé à la plus grande complexité technique de fabrication, a entrainé un retard dans la course à la résolution. Cependant, la qualité des images et une possibilité alternative de traitement des données du capteur pour générer une photo de plus grande résolution ont permis à la société de perdurer.

Le deuxième point de progrès et de concurrence est la gestion du bruit électronique. Il est à la fois fonction des performances du capteur et du traitement électronique du signal délivré. La taille des photosites a un impact majeur. Plus ceux-ci sont grands, plus la sensibilité de base est élevée, et plus le bruit est bas. Mais la course à la résolution entraine la diminution de la taille des photosites pour un format de capteur donné, et il est donc nécessaire de chercher d'autres voies d'amélioration. Le traitement du signal en est une. Il est propre à chaque société, et s'améliore à chaque génération. Certains cherchent aussi à maximiser la zone des photosites utiles, ou à concentrer la lumière incidente sur ceux-ci. Il est aussi envisagé le remplacement des filtres colorés, qui réduise la lumière incidente (chaque pixel ne captant qu'une couleur), par des dispositifs similaires à des prismes qui décomposeraient la lumière incidente avec quelle atteigne le capteur au lieu de la filtrer. La plasmonique, domaine des sciences étudiant l'interaction d'ondes électromagnétiques (en particulier la lumière) avec des constructions métalliques nanométriques donne des pistes encourageantes en ce sens. La recherche dans des technologies de capteurs suit son cours, et plusieurs technologies prometteuses sont en développement, parmi lesquelles le graphène, matériau qui pourrait révolutionner la photo.

Hasselblad V avec dos numérique 50MP

Outre ces deux points, la cadence de prise de vue, dépendant du circuit tampon (le

buffer), la rapidité de déclenchement et l'exposition, dépendant de l'électronique, prennent une place importante dans le développement. On peut donner en exemple aussi une fonctionnalité qui a relancé le développement de la mécanique interne des appareils : le live view. Les compacts numériques proposent une visée en temps réel des données du capteur par l'écran arrière. Auparavant, les réflex numériques en étaient incapables, et c'est cette technologie qui l'a rendu possible. Des systèmes hybrides ont ainsi vu le jour. Le système de mise au point des compacts étant plus lente que celle des réflex, cela a aussi inspiré les ingénieurs à utiliser des systèmes hybrides pour les compacts, grâce à l'utilisation de miroirs semi-transparents.

Sony Nex 5

De nombreux catégories d'appareils existent, parmi lesquels on peut citer les compacts, fournissant un maximum de fonctions pour un encombrement faible, les bridges, offrant des performances intermédiaires et non évolutifs, et les réflex, offrant une grande qualité pour un encombrement plus important. La catégorie des bridges a longtemps cherché son public et a été remplacé dans les dernières années par les appareils micro 4/3, cherchant à fournir une qualité de réflex et leur modularité pour un encombrement plus faible. Un vrai progrès qui n'a cependant pas créé de rupture. Les choses ont changé avec les appareils hybrides (en anglais Mirrorless interchangeable-lens camera) qui, grâce à leur grand capteur dans des boitiers de faible dimension, deviennent de véritables alternatives.

Au niveau logiciel

Un des paradigmes modifiés par le numérique est la relation entre qualité de l'optique, du support… et qualité de la photo finale. Les défauts du matériel visibles normalement dans les images peuvent être corrigés par voie logicielle. En plus des caractéristiques matérielles pures, les ingénieurs recherchent donc aussi les algorithmes les plus performants, utilisables avec la puissance des puces électroniques actuelles.

Les fonctions des appareils sont aussi touchées par la course technologique. Offrant simplement une visée par écran arrière et des fonctions de base au début, les appareils

proposent maintenant une véritable assistance. Que ce soit la composition d'une photo, le choix de modes de prise de vue, l'aide à la mise au point, pléthore de fonctions sont apparues, certaines plus utiles que d'autres. L'appareil devient intelligent et doit répondre aux demandes des utilisateurs. Un des exemples est une fonction qui ne déclenche la prise de vue que quand toutes les personnes présentes dans le cadre sourient. Un autre, plus simple, est la détection de visages pour sélectionner la zone de mise au point. On en est arrivé à un tel point que certains appareils sont devenus de véritables mini-ordinateurs et peuvent même avoir leurs fonctions étendues par téléchargement de mini programmes.

Vers une intégration toujours plus poussée : les téléphones portables

C'est en 2002 qu'un nouvel instrument, le Nokia 7650, apparait sur le marché. Celui-ci combine en un seul appareil un téléphone portable et un appareil photo, et ouvre un nouveau champ dans le domaine en ajoutant la possibilité d'échanger facilement les photos, par des moyens de communication tels les MMS (Multimedia Messaging Service). Dès lors, cette fonction devient un argument commercial, et peu de portables en sont dépourvus.

Nokia N86

Auparavant réservé à des appareils dits photographiques, dont la seule fonction était de prendre des clichés, le numérique a permis d'intégrer un tel dispositif dans les téléphones portables. Ainsi, la photographie n'est plus réservée uniquement à ceux qui investissent dans un appareil dédié, mais à quiconque possédant un téléphone possédant cette fonction. En outre, cette « gadgetisation » de la photographie, simple d'accès et d'utilisation, désinhibe les photographes en herbe, laissant libre cours à leurs envies et leur imagination. De nouvelles utilisations apparaissent, comme la prise de clichés comme aide mémoire, comme pratique sociale…

Un autre effet est la sensibilisation du public à la photographie. Au contact de la

photographie, chez certains, nait l'envie de continuer dans l'univers de la photographie, un peu comme avec le Kodak Brownie à l'époque. Sauf que cette fois, même ceux n'étant pas intéressés peuvent s'y essayer.

L'intégration d'un appareil photo dans les portables est un progrès notable, mais qui n'est pas comparable à leur arrivée dans les smartphones. Car en plus d'offrir un partage aisé des photographies de personne à personne, la présence d'internet sur le terminal permet un partage à plus grande échelle. La puissance des appareils permet aussi un traitement des photos directement à partir de l'appareil. Le succès est là, comme le confirme les applications présentes sur les magasins d'applications des différentes plateformes.

Etude de cas

Le précédent historique met en lumière une évolution divergente de la photographie ainsi qu'une complexification et une intégration toujours plus avancée des appareils photographiques dans la vie de tous les jours. Mais alors que penser de la relative uniformité actuelle du parc d'appareils photographiques actuellement en vente, et de la stagnation de celui-ci. Nous allons ici étudier différentes propositions d'évolution qui s'écartent de la norme, tout d'abord avec un concept assez détaillé développé par l'agence Artefactgroup, le WVIL, puis avec d'autres pistes qui seront classé selon le domaine d'innovation choisi.

WVIL : Wireless Viewfinder Interchangeable Lens [8]

Ce qui a mené à ce concept ?

Le développement de ce concept part d'un constat, suite à une étude du marché et de l'histoire des appareils photographiques. Selon Markus Wierzoch, auteur de l'article, l'évolution de la discipline est pavée de sauts technologiques et de périodes de stabilisation de ces technologies. On peut citer, comme décrit précédemment, l'apparition du négatif photographique, du négatif sur support flexible, de la définition de standards (24x36,

6x6), du développement de technologies de prise de vue (télémétrique, réflex, cellule photosensible…)…

Mais dans les dernières années, avec l'apparition et le développement du numérique, alors que le marché du développement et du tirage photo a grandement évolué, tué par le fait que les photos sont maintenant des fichiers immatériels ne nécessitant plus de tirages, que l'on peut maintenant traiter chez soi ses clichés, juste avec un ordinateur, la façon de prendre les photos est restée identique. Selon l'auteur, le changement majeur est l'apparition d'un mode de visée par l'écran arrière, et il reproche justement qu'alors que la technologie le permet, alors que les appareils ont évolué matériellement, la photographie stagne. Comment en sommes-nous arrivés là ? On peut trouver dans le fait que maintenant tout appareil propose une qualité largement suffisante pour l'utilisateur lambda une piste. Les fabricants ont perfectionné les appareils, et, au lieu d'innover, se contentent d'améliorations techniques. Ce concept est justement là pour y remédier.

Identification des possibilités et opportunités

Le marché de la photographie traditionnelle est victime d'un conservatisme prononcé. Pour identifier les nouvelles possibilités des appareils, les designers d'Artefactgroup ont recherché ce que les gens pouvaient chercher avec la photographie. Ils sont arrivés à 3 points clés, qui sont sa capacité à figer dans le temps des moments clés, souvenirs, la photographie comme moyen d'exprimer sa créativité, et le partage des images.

Suivant ces idées, le but est de concevoir un appareil qui fait le pont entre le monde du point&shoot et celui du réflex, un appareil offrant une grande qualité d'image, une grande simplicité d'utilisation, et pléthore de fonctions pour supporter la créativité des photographes.

Le concept

Pour commencer, à quoi correspond cet acronyme ? WVIL signifie « Wireless Viewfinder Interchangeable Lens », soit en français « viseur sans fil et optique interchangeable ». Ces deux caractéristiques définissent le cœur du projet du point de vue matériel. Mais le travail de l'agence sur le concept ne s'arrête pas là.

Le produit est constitué par deux éléments : un objectif, avec la partie de capture de la photo, communiquant sans fil avec le bloc de visée, utilisant un grand écran arrière, sur lequel peut être connecté l'objectif.

Tout le concept tourne autour de cette séparation et d'une interface utilisateur spécialement étudiée, intégrant à la fois des fonctions d'aide à la prise de vue et des fonctions de partage.

Le besoin pour le photographe de se trouver là où il veut prendre la photo pour déclencher n'existe plus, il peu faire partie de l'expérience, en étant dans le champ, ou libérer sa créativité en positionnant l'objectif librement.

Le logiciel interne de l'appareil se veut une plateforme logicielle véritablement ouverte, sur laquelle on peut télécharger des applications pour activer certaines fonctions et ouvrir de nouvelles possibilités. Il fournit aussi une intégration poussée à Facebook, aux réseaux sociaux et aux sites de partage d'image.

L'interface utilisateur est épurée et propose un accès rapide, facile et localisé des différentes fonctions et paramètres, de façon à être naturellement sous la main. Les contrôles sur le boitier sont doublés d'un contrôle par l'écran en cas de prise de photo sans fil. En mode automatique, l'appareil sélectionne les meilleurs réglages qui sont modifiables d'une pression du doigt.

L'appareil propose aussi un mode de suivi à l'aide duquel on peut suivre le cours d'un grand photographe, une intégration à une plateforme de partage photo avec organisation de concours et la possibilité d'appliquer des styles et/ou un post traitement aux photos.

Ce que ce concept apporte

Ce concept apporte ce qu'il promet, une nouvelle vision de la photographie. Proposant une séparation du bloc optique et de la visée, il en fait pleinement usage. Cet appareil permet des prises de vue à des points de vue compliqués à atteindre en temps normal. Il permet de plus de visualiser en temps réel ce qui est dans le champ. Imaginez être dans une foule et vouloir prendre une photo de plus haut pour ne par avoir toutes les têtes coupées. En temps normal, il faut compter sur la chance ou avoir l'habitude de ce mode de visée pour cadrer correctement. Ici il suffit de séparer l'objectif du reste et de le positionner

d'une main en regardant le résultat sur l'écran. Ce concept permet aussi les prises de vue dans le domaine du sport. Le bloc optique étant cylindrique, il peut être fixé et renforcé pour tenir par exemple sur un casque ou une planche.

Le côté évolutif et ouvert du logiciel interne permet quant à lui d'adapter l'appareil au photographe. Si celui-ci débute, il est possible d'adjoindre une aide à la composition, au cadrage, à l'exposition. Si l'utilisateur souhaite faire du time lapse, si une application existe il suffit de la télécharger. Sinon, en s'appuyant sur la communauté, une telle application peut être développée. L'intégration des fonctions sociales est là pour stimuler la croissance de cette communauté et aussi la croissance de l'utilisateur qui peut facilement échanger avec ses compères amateurs de photo.

Faiblesses

Présenté tel quel, ce concept a tout de l'appareil idéel. Les problèmes arrivent quand on confronte ce concept à la réalité. En effet, avec la technologie actuelle, l'intégration d'un système de communication sans fil entre boitier et objectif/capteur n'est pas réalisable, du moins pas avec un capteur grand format, des objectifs réflex et dans un format aussi réduit. Et la différence de taille le rendrait tout de suite moins séduisant. Outre cela, chaque partie contenant de l'électronique, il faut se poser la question de l'autonomie d'un tel système. Les possibilités sont alléchantes, mais encore faut-il qu'elles soient utilisables en pratique. Un autre point est : a-t-on vraiment besoin d'une visée sans fil dans la vie de tous les jours ?

L'autre souci de la visée sans fil est le retard entre l'affichage sur l'écran et ce qui est devant l'objectif. Les photos de légende ont été prises à un instant bien particulier, avec un timing particulier. Ici, l'image peut déjà s'afficher avec un retard en raison de la qualité de la liaison sans fil, et de plus le déclanchement se fait par transmission sans fil encore de la commande. La photographie prise l'est donc après deux fois le temps de communication entre les deux éléments de l'appareil ! Rajouté au temps de réaction et au fait qu'avec tous les appareils communiquant sans fil, il pourrait y avoir des interférences, cela fait beaucoup. De plus, les deux éléments communiquant toujours sans fil, même quand ils sont attachés, ce défaut est donc toujours présent.

Au niveau de la construction du boitier, le système de fixation de l'objectif doit être suffisamment résistant pour supporter la plupart des situations, qui sont les vibrations, les légers chocs, les pressions. Un système magnétique avec loquets à ressort peut être l'objet de fragilité.

Les considérations de partage par internet et fonctions connectées nécessitent soit la présence d'une zone wifi, soit l'intégration d'un module 3G qui ajouterait alors un coût et grèverait aussi l'autonomie.

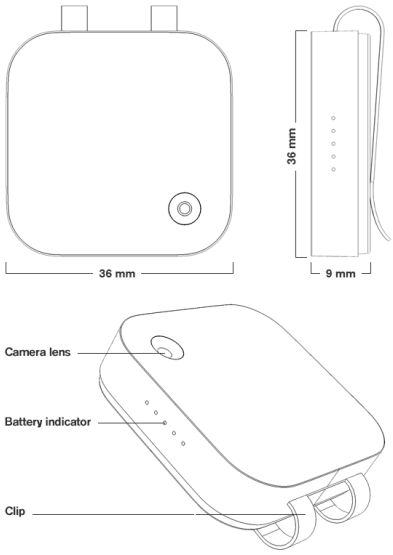
Le « rêve » en train de devenir réalité ?

Ce concept, bien que possédant des défauts, possède aussi nombre de bons points, surtout au niveau de son interface. Des appareils photos récemment sortis proposent déjà certaines caractéristiques propres à ce concept. Ainsi, le Samsung Galaxy Camera fonctionne sous Androïd, permettant donc l'ajout d'applications et communique sans fil en WiFi mais aussi en 3G. Des fonctions de visée sans fil sur un écran externe peuvent être développées, sans toutefois que la partie optique soit aussi compact que dans le concept. L'objectif n'est cependant pas interchangeable et l'appareil est globalement volumineux. D'autres appareils comme le Sony NEX 5N proposent d'emblée des applications de contrôle sans fil dans la bibliothèque d'applications, mais l'écosystème est fermé au contraire d'Androïd. Aussi, le Ricoh GXR propose un système séparable, et il n'est pas inenvisageable de développer un module de communication sans fil entre les deux blocs, avec néanmoins les inconvénients de sans fil toujours présents.

Globalement, c'est un concept dans l'ère du temps qui laisse à penser que l'on peut atteindre un appareil beaucoup plus avancé que ce qui est fait et beaucoup plus réfléchi avec la technologie actuelle.

Wearable camera

Memoto par Martin Källström [9]



La photographie est depuis longtemps un moyen d'enregistrer, de tenir un journal de notre vie, de façon plus parlante que par des mots. Avec le numérique, la photographie a envahi notre quotidien, principalement avec l'intégration de modules photo aux téléphones portables, ce qui a profondément changé les mœurs et comment on photographie. Quelque chose d'intéressant attire notre œil ? Un seul clic suffit à le capturer.

Une initiative est née de ce constat, visant à réaliser un appareil photo suffisamment léger et autonome pour vous suivre partout en se faisant oublier. Son nom ? Memoto.

Le concept

Le concept de l'appareil est simple : fournir un objet à même de capturer toutes les instants du quotidien dans toutes les situations possibles. La conception ayant impliquant grandement le retour utilisateur, on peut citer comme buts recherchés les points suivants, qui sont ressortis des commentaires :

- La capture de moments durant lesquels on n'aurait pas pensé à prendre de photo
- La capture de moments qui auraient été perturbés par l'utilisation active d'un appareil photo
- La capture de moments à la première personne

Qu'apporte cet appareil ?

Outre le côté innovant de ce type d'appareil, le Memoto permet de suivre l'utilisateur au quotidien en raison de sa taille ridiculement faible. et de son autonomie de 2 jours Il capture des images à la première personne et permet de documenter sa vie, de même que le ferait un journal écrit personnel. Fixable sur à peu près n'importe quel support, d'après les tests en situation, il remplit parfaitement son office. Le flux de photo est de plus synchronisable sur un compte en ligne pour son accès à partir de n'importe quel terminal.

Aussi, comment parler de wearable cameras sans mentionner les Google Glass ? Ce concept, actuellement en phase de test publique, pousse le concept encore plus loin. Alors que la Memoto se portait accrochée à un vêtement, les Google Glass se portent comme des lunettes, fournissant un point de vue véritablement à la 1ère personne. Le concept est cependant notablement différent. Alors que la Memoto se veut d'être une lifelogging camera, un journal photo de sa vie, automatisant la prise de clichés, les Glass sont dépendantes de l'action de l'utilisateur pour prendre les photos. Cependant, cet appareil est bien plus qu'un simple appareil photo, c'est un véritable ordinateur, acceptant donc des applications étendant ses possibilités, et il n'est pas difficile d'imaginer la création d'une app imitant ce fonctionnement.

Ce type d'appareils pose cependant un problème assez conséquent. Celui de la vie privée, et de la morale. Il est louable que les appareils évoluent en fonction des souhaits du public, mais l'inverse, à savoir les personnes influencées par leur outil, est aussi vrai. A l'heure de Facebook et des réseaux sociaux en général érodant de plus en plus le concept de vie privée, l'apparition de ce type d'appareil a quelque chose de dérangeant.

Prenons l'exemple le Japon. Une des raisons, sinon la raison pour laquelle les appareils Photographiques intégrés aux téléphones portables au Japon sont accompagnés d'un signal sonore indiquant quand une photo est prise, est pour prémunir la prise de clichés dans des situations inappropriées, à l'insu des personnes photographiés. Dès lors, que penser d'un appareil qui permet de prendre des photos d'un simple clignement de l'œil, chose permise par lesdites Google Glass grâce à un hack. Dans divers états Américains, il existe déjà des lois prohibant l'usage de tels appareils au volant, et on pourrait en imaginer d'autres relatives à des utilisations socialement et éthiquement discutables, les dérives de personnes assurant vouloir ne prendre que des photos « candides » (alors que ce n'est pas le cas, consciemment ou non) étant inévitables.

L'appareil photo modulaire : l'exemple du Ricoh GXR [10]

Le concept

Au contraire de l'argentique, pour lequel le support sensible était un négatif (pour la plupart) et donc interchangeable, le numérique est basé sur un support inamovible, le capteur. Outre la différence de coût lié au fait que le support est « réutilisable », il n'est plus question de choisir le type de négatif, N&B, couleur, IR, la formulation de l'émulsion… Les appareils, monoblocs si ce n'est le support photo, sont maintenant parfaitement monoblocs.

Cela change du tout au tout le rapport aux photos. On peut arguer que l'image finale est extrêmement variable selon le traitement qu'on a fait subir au fichier numérique, obtenu à la prise du cliché, et que le choix de la pellicule équivaut à un traitement particu-

lier – ce qui stricto sensu est vrai. Cependant, ce raisonnement a ses limites, et peut être considéré comme faux pour plusieurs raisons, principalement la flexibilité et l'évolutivité. Considérons les deux supports.

Alors qu'un appareil photo datant des années 1960 accepte sans soucis une pellicule ayant une formulation des années 2000, on ne peut pas en dire autant des appareils numériques.

De plus, un capteur est limité en résolution de par sa conception. Alors qu'au contraire de l'argentique, on peut de façon libre modifier la sensibilité du capteur d'une photo à l'autre, ce changement n'a pas le même effet. Comme décrit précédemment, la sensibilité en numérique est liée à une amplification du signal obtenu pendant la capture de la photo, qui permet donc l'utilisation d'une vitesse d'obturation et d'une ouverture différentes pour la même exposition, en présentant l'inconvénient d'augmenter le bruit numérique. En argentique, ce même changement de sensibilité est atteint soit pas l'utilisation d'une formulation différente pour l'émulsion de la pellicule, ce qui était vrai par le passé mais moins maintenant, la technologie ayant atteint sa maturité, soit par l'utilisation de cristaux de taille différente. Et un des effets secondaire de cette méthode est la modification de la résolution de façon inversement proportionnelle à la sensibilité. En cas de prises de vue en plein jour, on peut donc atteindre en argentique une très haute résolution, même si en basse luminosité on est limité par le besoin de haute sensibilité.

Les avantages

Le Ricoh GXR propose une solution aux problèmes évoqués précédemment. L'appareil consiste en une base, possédant une électronique de traitement, les contrôles, le logement de la batterie, ainsi qu'un module se fixant sur cette base complétant l'appareil. En fournissant une gamme de couples objectifs/capteurs pouvant se substituer sur l'appareil, il devient possible de l'adapter aux besoins du moment. A l'heure actuelle, Ricoh propose 5 blocs complets, appelés « Camera Unit », qui couvrent la gamme des focales usuelles. Le choix de proposer des objectifs liés au capteur est discutable, mais pour palier à cela, au autre module, appelé « Lens Mount Unit », propose un capteur seul avec une monture pour objectifs M.

Qu'apporte le choix d'un couple capteur/objectif ? Les avantages sont multiples : tout d'abord, on évite le problème de l'infiltration de poussière devant le capteur, le bloc étant scellé. Le changement d'objectif se fait donc sans encrassement ou détérioration du capteur. L'autre avantage est que la formule optique et la construction de l'objectif peut être adaptée au capteur pour fournir un qualité et une compacité optimales.

Mettons de côté la question du rendu des photos en fonction du choix de la pellicule, qui, avec le passage au numérique, est bien ardue. Le principe du capteur impose que la résolution en sortie est fixe, ou du moins limitée par la conception du capteur.

Les limites de ce concept

Mais là où le bat blesse, c'est qu'alors que la pellicule 24x36 est un standard éprouvé, seul Ricoh sort des modules pour son appareil. Cela limite le choix et lie irréversiblement l'utilisateur à la marque. De plus, le rythme d'évolution des produits n'est plus le même que par le passé. Les appareils sont devenus des consommables.

Un autre point est le choix de couples capteurs/objectifs. Alors qu'il est vrai que cela présente des avantages, un seul module, et donc un seul format de capteur est disponible avec possibilité de changement d'optique. L'utilité d'un tel dispositif devient donc limitée, le capteur n'ayant pas d'alternative et les optiques associées étant assez chères, demandant donc un investissement conséquent.

Pour profiter du concept, à moins de posséder un parc d'optiques compatibles – mais alors pourquoi choisir un tel boitier modulaire, il faut donc investir dans les différents modules.

Ricoh propose donc un système intéressant qui se veut proposer la qualité d'un grand dans un boitier de compact. La cible est la gamme amateur expert des photographes. La question est la suivante : le système sera-t-il pérenne, survivra-t-il aux évolutions techniques ?

L'appareil photo en Kit ou programmable

Avec l'apparition des appareils photo numériques et plus généralement de l'électronique, la capacité de chacun de fabriquer soi-même ses propres outils, déjà faible, a cruellement diminuée. Pour palier à cette situation, un mouvement s'est créé, qui prône le concept du DIY (Do It Yourself). Ce mouvement se traduit dans le domaine de l'électronique par les cartes programmables du type Arduino, assez faciles d'accès pour les amateurs et mêmes novices. Pour la fabrication d'objets, on peut citer l'initiative introduite par un enseignant du MIT, les FabLabs, lieux proposant au public l'accès à des machines de conception telles que des fraiseuses numériques et des imprimantes 3D. Jusqu'à récemment, bien que de nombreuses réalisations aient été possibles, réaliser un appareil photographique était hors de question. Le réaliser à partir de zéro est toujours hors de question, mais des progrès sont faits dans ce domaine. On peut citer principalement le module photo associé à la carte programmable Raspberry Pi. Bien que les capacités soient limitées (on est en présence d'un ensemble capteur+optique basique, interfaçable avec la carte), les fonctionnalités ne sont limitées que par l'imagination du concepteur.

Alors que nous sommes ici en présence d'un ordinateur qui se voit ajouter une optique, l'inverse est aussi vrai, avec les appareils photographiques se rapprochant de plus en plus de véritables ordinateurs personnels (sans compter les smartphones). Le Samsung Galaxy Camera [11] est un bon exemple. Fonctionnant sous l'OS Androïd, la prise de clichés n'est qu'une des fonctions de cet appareil, fonctions qui peuvent être étendues par l'adjonction d'applications téléchargeables. Il est donc possible, moyennant les connaissances nécessaires, de programmer l'appareil.

La pellicule numérique

Longtemps un fantasme des amateurs de technologie, la pellicule numérique est l'idéal des individus nostalgiques, cherchant à retourner à la photographie dite traditionnelle, ou tout simplement ceux habitués à leur appareil et ne souhaitant pas en changer tout en bénéficiant de la flexibilité du numérique. Le concept est simple : remplacer les cartouches de négatif par un dispositif électronique contenant un capteur numérique et l'électronique de contrôle adjointe, aux mêmes dimensions.

Bien des sociétés ont annoncé travailler sur de tels produits, mais jusqu'à ce jour aucun n'est sorti. La raison est que faire tenir l'électronique nécessaire dans un volume suffisamment faible est très complexe. De plus, pour qu'un tel dispositif soit viable, il faut que le capteur soit de grand format, ce qui jusqu'à la sortie du Canons EOS 5D n'avait pas été réalisé. Celui-ci, annoncé le 22 Août 2005, est un réflex et donc d'une taille conséquente, une des raisons ayant permis l'inclusion d'un tel capteur. Mais cette technologie ne se diffuse pas très rapidement. Les raisons principales sont le coût, qui croit exponentiellement avec la taille du capteur, et la taille des boitiers pouvant les accueillir. Il faut attendre 2011 pour que le premier boitier compact proposant un capteur réellement grand format voit le jour, et Septembre 2012 pour un boitier compact proposant un capteur plein format, le Sony RX1, actuellement unique sur le marché. Nous sommes donc actuellement encore loin d'une solution viable, malgré la forte évolution technologique depuis l'arrivée du numérique.

Le dispositif qui s'en rapproche le plus est le dos numérique, qui n'a vu qu'un seul produit fonctionnel sur le marché pour le format 24x36, le Leica Digital Module R. Celui-ci permet de convertir un appareil argentique, le Leica R, en un appareil numérique, tout en laissant le retour à l'utilisation de pellicules possible. Remplissant son office, il n'est pas exempt de défauts.

L'appareil photo minimaliste à toute épreuve : le GoPro

Qu'est-ce que le GoPro Hero ?

Le GoPro Hero est un appareil minimaliste mais robuste, conçu pour pouvoir vous suivre partout, quoi que vous fassiez, en fournissant une gamme d'accessoires pour l'adapter aux situations. Il est

Pourquoi un tel engouement pour le GoPro ?

La simplicité du GoPro en fait un outil avec lequel on ne se concentre plus sur la photo, mais sur l'expérience que l'on veut sauvegarder, pour lequel on utilise, et le plaisir qu'on en tire. Il se fait oublier en raison de sa taille et de sa solidité, il n'y a pas à craindre qu'il soit détérioré d'une quelconque manière. Il a donc naturellement trouvé sa place chez les sportifs de l'extrême, et ceux cherchant à capturer sans s'en soucier. On trouve l'exemple d'un couple dont la femme a utilisé l'appareil pour enregistrer un accompte de son mariage à la première personne en cachant une GoPro au sein de son bouquet qui l'a suivi partout.

Les appareils plénoptiques

Qu'est-ce qu'un appareil photo plénoptique ?

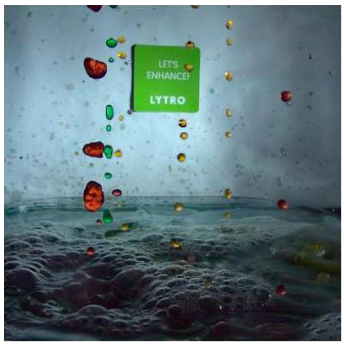
Un appareil photo classique permet de capturer à un moment donné une image fixe. En fonction de la mise au point et de l'ouverture de l'objectif, la zone de netteté sur le cliché est plus ou moins importante et localisée. Pour leur homologue plénoptique, la mise au point se fait postérieurement à la déclanchement.

Comment ça fonctionne ?

Alors que sur un capteur conventionnel, on enregistre la quantité de lumière reçue en chaque pixel, avec les appareils plénoptique, on va plus loin en cherchant à déterminer le parcours de chaque rayon atteignant le capteur. Chaque rayon incident n'étant pas différenciable, il faut avoir recours à des techniques de traitement du signal pour y parvenir, ainsi qu'un dispositif spécifique pour obtenir les données nécessaires. En pratique, pour l'appareil photo de la société Lytro [12], un réseau de microlentilles va séparer l'image de la scène en sous-images, avec un point de vue à chaque fois légèrement différent, qui une fois traitées permettront d'obtenir le trajet des rayons (le traitement réalisé est une transformée de Fourrier 4D. Pour ceux intéressé, la thèse sur laquelle est basée l'appareil de la société Lytro est disponible à l'adresse https://www.lytro.com/renng-thesis.pdf).

Qu'est-ce que cela apporte ?

Loin d'être un gadget, ce type d'appareil ouvre de nouvelles possibilités. Le premier apport, qui est aussi l'argument commercial majeur, est la possibilité de faire la mise au point après avoir pris la photo. Pourquoi voudrait-on ça ? Au-delà du côté ludique, un photographe est limité par les conditions de prise de vue. En cas de faible luminosité,



pour obtenir un cliché correctement exposé, il faut, à sensibilité fixée, soit ajuster la vitesse d'obturation, ce qui potentiellement rend flou les éléments en mouvement, soit l'ouverture

de l'objectif, ce faisant diminuant la profondeur de champ et donc la zone nette, augmentant la probabilité que ce que l'on souhaite photographier soit flou. Refaire la mise au point permet de corriger ce flou, et de choisir précisément la zone de netteté. On peut donc de dépasser les limites techniques d'un appareil classique. Cela est d'autant plus utile que les appareils proposent maintenant une mise au point automatique qui, bien que fiable, ne l'est pas à 100%. Sachant que l'on peut étendre la zone de netteté à volonté (une fonction automatique est en développement, sinon on peut composer une série de clichés à différentes mises au point), on peut utiliser une grande ouverture même en basse luminosité.

Un autre point à ne pas négliger est le gain en réactivité. En effet, la prise d'un cliché se sépare en plusieurs phases qui déterminent l'intervalle de temps séparant le moment où l'on appuie sur le déclencheur et le moment où la photo est prise. Il peut être simplifié comme tel (les étapes peuvent se dérouler dans un autre ordre que celui indiqué, voir en parallèle) :

1. Pression sur le déclencheur
2. Réveil des systèmes de l'appareil entrant en jeu dans la prise de la photo
3. Déclanchement de l'autofocus
4. Mesure de lumière
5. En fonction des informations précédentes, déclanchement de l'obturateur.

Comme on peut le voir, la suppression de l'autofocus permet de gagner une étape. Le gain en temps est d'autant plus important que la méthode de mise au point des compacts, dite à détection de contraste, est particulièrement lente de par son fonctionnement (au contraire de la détection de phase de réflex, où après une seule mesure en général, la distance de mise au point est déterminée).

D'autres fonctions ont été développées pour tirer parti de ce système, parmi lesquelles un mode interactif de visionnage des photos, permettant de changer légèrement le point de vue d'où est pris la photo, de se déplacer dans la scène comme si on y était, comme dans les scènes réalisées en bullet time, augmentant l'immersion.

Une galerie présentant de nombreux exemples est disponible à l'adresse :

https://pictures.lytro.com/

Quels sont les inconvénients ?

Le premier inconvénient, qui est loin d'être mineur, est la résolution des photographies obtenues en sortie. En effet, contrairement aux appareils numériques classiques, qui se réfèrent à la résolution en mégapixels, nombre de pixels qui composent l'image, les concepteurs d'appareils plénoptiques (en particulier du Lytro) s'y réfèrent en nombre de rayons (megarays) plutôt qu'en mégapixels. La raison est la suivante : détecter le trajet d'un rayon lumineux demande bien plus d'informations qu'un pixel peut fournir. L'image étant reconstituée à partir des rayons, un pixel du capteur ne correspond pas à un pixel de l'image finale. Il n'est donc pas juste de se référer à la résolution en pixels du capteur. Les constructeurs utilisent aussi cette échelle pour masquer le fait que, la résolution des capteurs étant limitée par la technologie, celle de l'image finale est considérablement plus faible que pour les appareils classiques.

Un marché en plein essor

Ce type d'appareil est longtemps resté théorique du fait de la complexité du dispositif de capture mais surtout de la puissance de calcul nécessaire pour traiter les données dans l'appareil. Ce n'est plus le cas, comme l'a démontré Lytro. Aujourd'hui, ce ne sont plus uniquement des appareils photographiques qui sont concernés mais aussi les modules des smartphones. En effet, la société Pelican Imaging développe un module de petite taille intégrable dans un appareil mobike, et Nokia a déjà investi dans cette société en pariant sur cette technologie.

Etude de concept-cameras

Les concepts qui vont suivre sont nombreux et parfois résultent de réflexions rapides, voir non abouties. Afin de les présenter au mieux, elles vont être regroupées selon l'aspect de la photographie que les concepteurs ont cherché à améliorer, ainsi que le type d'appareil concerné (compact ou SLR).

- **La forme et l'ergonomie de l'appareil**

- **Nova DSLR Concept** [19] par Eric Fong

Le concept

La forme des boitiers Réflex n'a pas évoluée depuis leurs débuts ; un bloc central, contenant le viseur optique et la monture de l'objectif, une protubérance sur la droite, pour la prise en main, avec la répartition de contrôles sur cette partie droite et arrière. Ceci était principalement imposé par le support qu'était la pellicule, qui nécessitait un agencement horizontal.

Le Nova propose une alternative, qui, si elle n'est pas des plus pratiques, propose cependant une vision nouvelle et tirant parti du remplacement de la pellicule par le capteur. L'appareil n'est plus monobloc. La partie centrale reste la même, mais le reste est concentré dans deux poignées rotatives, qui permettent une prise en main adaptable à la situation.

Critique

Les points critiques à considérer ici sont la stabilité durant la prise de la photo, ainsi que le centre de gravité de l'appareil. Le positionnement du déclencheur joue en effet surle temps mis pour déclencher, de même que l'ergonomie et la prise en main. Ce concept visant la gamme des appareils à objectifs interchangeables, cette dernière est critique en cas de choix d'un objectif lourd et volumineux.

- **Fleximus** [13] par Art Lebedev

Fleximus est un concept permettant d'orienter l'objectif de l'appareil librement grâce à un bras flexible. La visée peut se faire par un grand écran ou directement en regardant à travers le tube. Alors que la possibilité de diriger la lentille est souhaitable, la longueur du bras est limitante, en ce qu'elle empêche de visualiser ce qui est visé. La vraie utilisation qui peut être faite de ce concept est en enroulant le bras autour du poignet pour viser librement, ou en le placant de sorte à regarder par l'oeilleton directement. Pour ces utilisations, cela aurait été un vrai plus d'avoir un déclanchement sans fil, ou par un bouton repositionnable.

- **Rotor Digital Camera** [14] par Charlie Nghiem

Le concept de Rotor Digital Camera se concentre sur l'ergonomie de l'accès aux paramètres de prise de vue. Ceux-ci sont regroupés en une roue verticale empilant les différentes fonctions. Faciles d'accès, l'utilisation de pictogrammes permet d'identifier facilement la fonction de la roue, et le retour d'informations par l'écran permet une modification rapide et claire. Cependant, il faut se poser la question de la modification involontaire des paramètres en fonction de la prise en main.

- **La philosophie de l'appareil**

- **Les appareils modulaires et personnalisables**

Digimo [18] par Sangik Lee

Le concept

Le Digimo est un concept d'appareil modulaire et personnalisable. L'idée sous-jacente est que pour stimuler et accompagner la créativité du photographe, l'appareil doit pouvoir changer au gré de l'utilisateur. Basé sur un bloc possédant les fonctions essentielles, quantité d'accessoires sont disponibles pour l'adapter à toutes les situations. Plusieurs Digimo peuvent être combinés pour augmenter le potentiel, et la visée est prévue comme pouvant également se faire sans fil.

Les avantages du concept

Tout d'abord, il est à noter que ce concept se rapproche d'un appareil actuellement en vogue, le GoPro Hero, que ce soit de par son côté modulaire ou passe partout. Cependant il pousse la logique plus loin, en intégrant une communication sans fil, et par cela, la possibilité de combiner plusieurs appareils ensemble. Les avantages de ce type d'appareil sont principalement la modularité et l'adaptabilité. Il semble viser le même public que le GoPro, à savoir les sportifs, amateurs de sensation fortes, où ceux ayant besoin d'un appareil minimaliste compact.

Inconvénients

Ce type d'appareils bien que modulaire pour s'adapter à nombre de situation a, en raison de sa conception, un capteur de faible taille. Cela implique une qualité d'image fortement dépendante des conditions de prise de vue. Aussi, c'est principalement son positionnement qui est modulaire par l'adjonction d'accessoires, l'appareil étant sinon monobloc.

Pour une analyse plus détaillée il faudrait avoir plus d'informations sur le concept.

- Les appareils à objectifs multiples

Comme au temps de l'argentique, où à une période les appareils stéréographiques étaient en vogue, les appareils possédant des optiques multiples reviennent sur le devant de la scène. Le but principal est, comme auparavant, la capture de clichés « en relief », mais ce n'est pas le seul argument, comme les concepts suivants le démontrent :

Le CLAM, par exemple, propose deux objectifs, chacun sur une des faces de l'appareil, qui, grâce à un système de charnière, peuvent aussi être positionnés côte à côte. L'idée derrière ce concept est d'avoir, en plus de la scène que l'on veut photographier, un cliché de soi-même durant cet acte. On ne se concentre plus uniquement sur l'extérieur mais aussi sur soi-même. Cela rappelle un peu le mouvement de lifelogging, ici en incluant un peu de soi avec la photo, son contexte.

- Les appareils hybrides

Concept Apple iCam [15]

Ce concept d'appareil photo est très intéressant. dans le fait qu'il n'est pas complet à la sortie de la boite. C'est une pièce qui doit être

combiné avec un téléphone iPhone pour pouvoir fonctionner. L'idée est simple et brillante. Pourquoi chercher à avoir un écran intégré lorsqu'un appareil que l'on transporte sur soi en possède un équivalent voir meilleur? L'iPhone s'intègre parfaitement dans le modèle proposé en mettant son écran qui de plus est tactile au service du module auquel il se branche.

Le problème avec ce concept est le suivant : l'iPhone possède un connecteur propriétaire ne permettant pas de recevoir de flux vidée, il ne peut pas servir d'écran portatif. Cependant il n'est pas exclu que ce problème puisse être contourné ou que la politique concernant le connecteur change.

Ce concept est revenu sur le devant de la scène récemment grâce à Will.I.am qui a présenté sont accessoire pour iPhne Foto.Sosho qui pour l'instant n'est qu'un bête clavier et objectif pour iPhone, mais se veut comme un prémice à son évolution en module photo complet .

- **La façon de prendre les photos**

- **6ème sens** [20] par Pranav Mistry

C'est un concept déjà ancien, qui se rapproche plus d'un système de réalité augmenté que d'un appareil photo, et qui à ce titre joue dans la même cours que les Google Glass, tout en étant antérieur. Un appareil photo, porté autour du cou, se déclanche en analysant la gestuelle de l'utilisateur perçue au moyen de la caméra. Il suffit d'indiquer les coins opposés de la photo pour déclencher et capturer ce qui était délimité par ses doigts. Ce concept a plusieurs défauts, qui tiennent principalement au fait que la visée se fait à l'aveugle. En raison de la position différente de l'appareil et des yeux, un phénomène de parallaxe se produit et le cadrage visualisé est donc faux.

- Framer

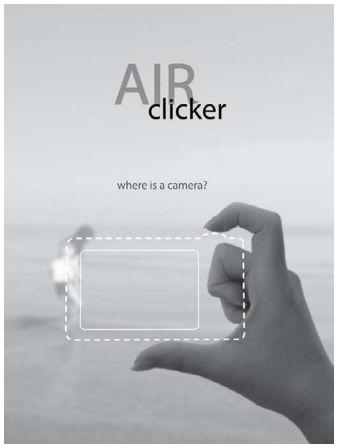
Le concept

L'idée derrière Framer est simple. Se rapprocher au plus près de la méthode naturelle de cadrage d'une photo, qui est d'imaginer un cadre autour de la scène qui nous intéresse. Partant sur cette base, l'appareil est construit autour d'un grand écran arrière. Peu de boutons sont visibles. Seule l'interaction pour la visée et le zoom est décrite, le reste du concept restant vague. Celle-ci consiste en la comparaison entre la distance de l'appareil à l'objet visé et la distance de l'appareil à l'utilisateur. Rapprocher l'appareil de l'objet activerait le grossissement et inversement.

Bilan

L'apport de ce concept est la méthode naturelle de visée et d'utilisation du zoom, mais il est criticable de par la gestion difficile de la reconnaissance dans certains cas (comment savoir ce qui est visé) et la gestuelle limitée, que force donc l'utilisation de l'écran de façon tactile ou de boutons.

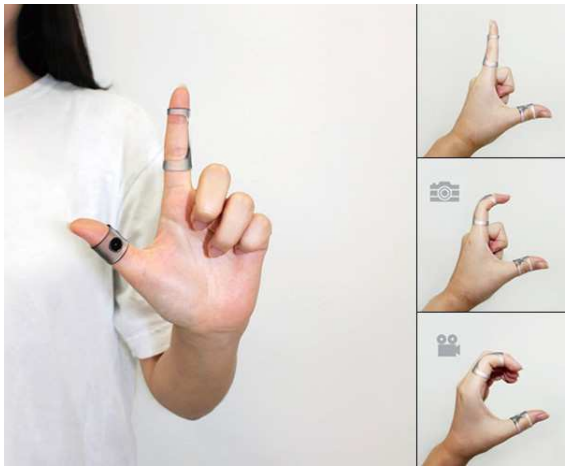
- Two-Finger Camera [21] par Yeon Su Kim



Le concept se rapproche du Framer, en partant du constat que cadrer avec les mains est une chose naturelle. Cependant, là s'arrête la ressemblance, car l'idée ici est celle d'un appareil nettement plus dépouillé, composé de deux éléments : le bloc servant à capturer la photo, avec son objectif, et le déclencheur. Communiquant sans fil, la photo est prise en plaçant sa main comme pour cadrer, et en pliant le doigt sur lequel est le déclencheur.

Le principe part d'une bonne idée, qui est là encore de réduire l'appareil à sa plus simple expression, mais au-delà du fait qu'un tel appareil n'est pas techniquement réal-

iste, du moins en l'état, le problème qui se présente est celui de la visée… Assez troublant et contradictoire, sachant que cette proposition cherche à innover dans cet aspect. En effet, de la position de l'objectif sur le doigt dépend le cadrage, et aucun moyen n'est prévu pour confirmer la bonne visée. Si une mise au point approximative suffisait, avec un peu d'entrainement, ce système pourrait convenir



Bien qu'imparfait, ce concept reste intéressant et l'idée du déclenchement séparé du reste, et associé à la flexion du doigt est à garder en mémoire.

- **Iris** [22] par Mimi Zhou

Le concept

Ce concept est intéressant, en ce qu'il réduit l'appareil photo à sa plus simple expression : un objectif. Le reste des appendices disparait, et les boutons se voient substitués intégralement par un contrôle par l'œil. Le mode d'interaction est le suivant ; l'appareil suit le mouvement des yeux, et identifie différents évènements pour les associer à des actions. Par exemple, le déclanchement est synchronisé avec l'action : fixer le regard et cligner deux fois l'œil/les yeux. Pour le zoom, il faut plisser les yeux ou au contraire les ouvrir en grand pour zoomer/dézoomer. Le designer envisage aussi la reconnaissance de l'utilisateur au moyen d'un système biométrique pour gérer différents paramètres comme des préférences par exemple. La reconnaissance de sujets sur les photos est aussi une fonction prévue.

Ce qu'il apporte

Ce projet, assez complet, est assez ambitieux. Le concepteur cherche à rapprocher l'interaction avec l'appareil d'une gestuelle naturelle pour la prise de photo en rendant abstraite l'interface de contrôle et en se concentrant sur le regard, l'œil. Cela fait sens, et à cela s'ajoutent des considérations relatives à la reconnaissance de l'utilisateur, dans le but de développer une relation avec lui. L'idée est que ce n'est pas à l'utilisateur de s'adapter à l'appareil mais le contraire. La reconnaissance biométrique permettrait donc à l'appareil de s'ajuster, que ce soit au niveau de l'interface, de la vue, ou des préférences quant à la prise de photos.

Les inconvénients

Où commencer ? Ce concept, alléchant au premier regard, possède nombre de points sujets à critique. Tout d'abord, sur la commande par suivi des yeux, le problème posé est sa fiabilité. En effet, il serait inacceptable que parfois l'appareil ne déclenche pas la photo alors que l'utilisateur réalise l'action appropriée. Les raisons pouvant empêcher le bon fonctionnement sont multiples, et dépendent fortement de la méthode utilisée pour la détection. Pour un système basé sur une caméra, on peut citer la performance en basse luminosité et la discrimination. En effet, pour pouvoir intégrer un tel dispositif, la caméra se doit d'être de faibles dimensions, et donc nécessiter un certain environnement lumineux pour avoir une image traitable. La reconnaissance des actions doit aussi prendre en compte la variabilité entre individus, et peut donc nécessiter un apprentissage de l'appareil. Autrement, certaines personnes pourraient ne pas pouvoir l'utiliser. Il faut aussi empêcher le déclanchement involontaire. Au contraire de boutons sur lesquels il est difficile d'appuyer sans le vouloir, sauf mauvais placement de ceux-ci, il n'est pas rare que des conditions externes (poussière, yeux secs…) perturbent l'utilisation du système.

La puissance de calcul requise pour le traitement est un autre point. Selon la méthode choisie, il sera possible ou non d'inclure un processeur suffisamment puissant. Le dégagement de chaleur et la consommation électrique pourraient aussi réduire l'autonomie

et la qualité des photos. En admettant que ce problème soit soluble, il reste la question de la vitesse de la reconnaissance. Combien de temps faut-il à l'appareil pour détecter les yeux, et combien de temps pour reconnaitre une action ? Car hormis les photos posées, on a besoin que le temps entre la décision du déclanchement et la prise de la photo soit le plus court. L'action dédiée au déclanchement est aussi importante. Alors qu'appuyer sur un bouton est immédiat, l'action choisie de cligner doublement des yeux n'est pas des plus rapides.

Le concept ne décrit pas non plus la gestion de la zone de mise au point, le choix de l'ouverture et de la vitesse, de la sensibilité et d'autres paramètres secondaires. Il est difficile d'imaginer des actions « naturelles » intégrables au système prévu.

En conditions de luminosité difficile, on peut aussi mettre en question la stabilité atteinte avec la prise en main. Dernièrement, on peut se poser la question de l'attitude du public et des passants vis-à-vis du photographe. Tenir à la main un appareil ressemblant à un objectif est une chose, mais plisser les yeux, les ouvrir en grand et les cligner rapidement peut vite devenir perturbant pour l'entourage.

Un concept réalisable ?

Sur le plan de la réalisation technique, le designer et concepteur indique avoir un prototype fonctionnel du système de contrôle. Cependant, pour la mise en pratique de ce système, plusieurs obstacles sont présents. A supposer que les composants incurvés soient réalisables pour être intégrés à l'appareil,

Contre-exemples : Le retour aux méthodes argentiques

Alors que les appareils numériques font partie intégrante de notre quotidien, intégrés à nos téléphones, que le numérique est toujours plus abordable, toujours plus performant, plus facile, avec les outils informatiques automatisés, une frange des photographes retourne à l'argentique. Plusieurs facteurs entrent en compte. Parmi eux, l'existence de mouvements à philosophie argentique, ainsi que l'attrait d'un support plus tactile.

- **La Lomographie** [16]

Qu'est-ce que la lomographie ?

La lomographie est un mouvement purement argentique qui trouve sa source en Union Soviétique en 1982. A cette époque, les dirigeants de la « LOMO Russian Arms and Optical Factory » décident de fabriquer un appareil photographique compact et robuste en un grand nombre d'exemplaire pour le peuple Russe. Des années plus tard, des étudiants autrichiens tombent sur cet appareil, et après avoir fait quelques pellicules avec, sont charmé par l'aspect des photos qui en résultent, qui n'est pas celui de photos parfaitement nettes, bien exposées, mais au contraire parfois floues, brulées avec des dérives colorées, des aberrations chromatiques et j'en passe. Le charme se trouve dans la spontanéité, la joie de prendre les photos et la surprise quant au résultat.

Pourquoi la lomographie ?

Voici un extrait de la présentation de la Lomographie, tiré du site officiel :

> « The essence of Lomography is PICTURES:
> *P*owerful – *I*ntense – *C*razy – *T*remendous – *U*nique – *R*aw – *E*xciting – *S*exy.
> Pictures are what Lomography is all about. Nothing compares to the feeling of visually diving into a pool of shining, new, sweet-smelling lomographs. My pictures, your pictures, pictures of the world, pictures of fleeting moments, secret passions, boring, brouha, left toes, blurred nothings. Simply everything. Lomography collects, treasures and presents all of this. »

Plus qu'un simple mouvement, c'est une véritable manière de penser la photographie, une véritable philosophie. En même temps qu'un renouveau de l'argentique, elle insuffle à ceux qui la suivent l'envie de dépasser la technique, de partager par la photo non par une technique, ni une esthétique, mais une joie de vivre, une spontanéité.

La lomographie à l'ère du numérique

La philosophie du mouvement exclu d'emblée une approche numérique de la Lomographie, le principe étant l'utilisation d'appareils simples, calqués sur les anciens appareils Russes. Mais est-ce vraiment le cas ? La lomographie n'est pas définie uniquement par les appareils, mais par une philosophie et un style reconnaissable d'entre tous des clichés obtenus. Les images ont inspiré des concepteurs d'applications de smartphones entre autres. C'est ainsi qu'Instagram, ainsi que tous ses dérivés, sont nés. Le principe ? A partir d'une image prise par l'appareil intégré, ou toute autre image présente en mémoire, l'application applique différents traitements et différentes détériorations pour arriver à une image simulant l'effet du LOMO. Mais ce n'est pas tout. L'engouement pour ce type de photographie est tel que des accessoires pour réflex et smartphones ont été développé, pour donner un côté plus rétro/nostalgique aux photos, sans passer par l'utilisation d'applications.

Exemples de produits trouvables sur le site http://photojojo.com/

- **Le retour aux procédés traditionnels**

Ian Ruther n'est pas à l'origine un artiste. Du jour au lendemain, il abandonne son travail, sa vie, et se met en quête de soi, de la photographie qui lui convient. Lorsqu'on l'interroge, il répond que pour lui, une photographie est "Un moment figé dans le temps", "A moment frozen in time". L'acte de prendre une photo est symbolique, elle lui donne un pouvoir. Il avoue d'ailleurs ne pas pouvoir faire marche arrière. Sa vie a pour toujours été bouleversée.

"I'm so far down the path that I can't go back, even if I wanted to"

Pour lui la vie est une série d'opportunités, pour lesquelles on ne peut pas faire machine arrière. L'argentique symbolise cela, en ce qu'il ne permet pas de rattraper des erreurs, de revenir en arrière, contrairement au numérique. Il est maitre de son destin, de sa photo, mais tout échec le force à repartir du commencement. C'est le sérieux de la photographie. Le retour aux sources de la photographie lui a permis de se retrouver. Sa magie, l'apparition de l'image, lentement, dans le révélateur, trace du monde laissées par la lumière, les aléas de la technique, l'enchantent..

Son approche de la photographie a quelque chose d'unique. Pour lui, le fait d'avoir un appareil qu'il a conçu lui-même, et non le même appareil que la foule, d'utiliser un procédé qui le rend maitre de la photo, du début à la fin, qui lui donne un part active à la production de l'image finale, de ne pas utiliser le numérique, est essentiel. L'argent ne compte pas, les échecs ne le stoppent pas. Seule son imagination est la limite.

"I didn't create a camera, I built a time machine"

Le propos de Ian Ruther rejoint l'opinion des photographes attachés à l'argentique. Le numérique, avec ses appareils sortant de chaines de production, ses images immatérielles, ses traitements automatisés, a perdu ce petit quelque chose qui captivait, qui rendait la photographie jubilatoire. Mais l'a-t-on à jamais perdu, où est-ce l'approche actuelle du numérique qui en est la raison?

Comment aller de l'avant ? Repenser l'appareil photographique

Qu'est réellement un *appareil* Photographique ?

D'après Pierre-Damien Huyghes [23], « un appareil est une modalité technique distincte de l'outil et de la machine ». C'est donc un intermédiaire entre la volonté et la réalisation, qui peut prendre bien des formes. La distinction avec l'outil, du latin *ustensilia*, signifiant *objet nécessaire*, peut tenir au côté superfu qu'il peut posséder.

Réflexions sur la terminologie : le retour aux sources

Une étude conceptuelle de la photographie peut aussi être tentée par une approche lexicale [1]. Une caractéristique intéressante de la discipline est le vocabulaire utilisé. Le choix des mots est en effet important. Réfléchi, il change la façon d'appréhender la chose.

Le premier terme a déjà été explicité précédemment, à savoir le terme de photographie. D'origine grecque, il signifie *dessiner avec la lumière*, ce qui d'ailleurs est stricto sensu physiquement juste. Ma question est maintenant la suivante : alors que pour l'argentique, pour la pellicule, dessiner pouvait correspondre à l'action de la lumière sur le support, qui « noircissait » les cristaux d'argent (ou composant équivalent de l'émulsion), pour le numérique ce n'est plus le cas. Un photon au contact d'un pixel du capteur va déclencher un phénomène électrique qui va être mesuré. Il n'y a plus à proprement parler dessin, mais détection.

Aussi, que penser des termes charger, viser, armer (l'obturateur) associés à la photographie argentique, et hérité par le numérique ? Tous font partie du lexique de la guerre, des armes. Pourtant, à ses débuts, aucun lien direct n'est établi. Ce n'est que bien plus tard, avec les progrès de la technologie que les premiers reporters fixent à tout jamais sur une pellicule cette atrocité qu'est la guerre. Un appareil photographique serait-il sinon assimilable à un pistolet ? L'analogie peut porter à sourire, mais elle est troublante cependant. Le pistolet, comme outil de mort, vol la vie de sa cible, la capture, au moyen d'une balle,

l'arrêtant à tout jamais. La photographie, elle, va fixer, conserver, la scène visée sur le support de la pellicule, à tout jamais elle aussi, jusqu'à ce que le support ne se dégrade du moins. Il existe donc quelques similitudes qui seraient à approfondir.

Qu'est-ce qui constitue un appareil Photographique

Alors que dans le passé, un appareil photographique servait uniquement à la prise de clichés, comme le démontre le concept WVIL de l'agence de design Artefactgroup, ce n'est plus le cas. Pléthore de fonctions peuvent être incluses. L'appareil Photographique devient de plus en plus un simple terminal connecté, qui est transformé par son interaction avec internet ou un ordinateur. Les fonctions limitées sont étendues par les fonctionnalités disponibles/présentes dans les logiciels inclus sur la plateforme, sur l'ordinateur ou même dans le *cloud*. Dès lors, comment définir l'appareil photo, quelles sont les caractéristiques qui le décrivent ?

On peut rattacher ce terme au dispositif capturant l'image, celui où est présent le support sensible. En effet, ultimemnt, c'est ce facteur qui détermine l'existence ou non de l'image. Les choses se compliquent avec le *photogramme*, méthode de prise de vue qui ne met pas en jeu de boitier. Le problème peut être résolu en réfléchissant aux limites de l'appareil. Qu'est-ce qui, si retiré, empêche l'obtention d'une image ? Une des réponse est l'ensemble des murs de la pièce. C'est donc la pièce elle-même qui peut être assimilée à l'appareil.

Sommes-nous restreints par le passé, prisonniers ?

Lorsque l'on examine les appareils Photographiques numériques, une certaine ressemblance saute aux yeux. De façon basique, le passage de l'argentique au numérique a juste consisté en la substitution de la pellicule par le capteur. L'enveloppe n'a pas eu besoin de plus de changement que l'ajout d'un écran arrière et de boutons supplémentaires. Mais alors que cet état de fait aurait pu être transitoire, le temps que soient conçus des appareils tirant partie des nouvelles possibilités offertes, nous voyons réapparaitre des appareils qui

non seulement ressemblent aux anciens argentiques, mais qui se revendiquent leur successeurs. N'est-ce pas là une preuve flagrante ? Nous pouvons chercher les sources de ce mal dans le fonctionnement du marché de la photographie actuelle.

L'inévitable implication de l'industrie dans la Photographie

Une autre façon d'approcher le problème de l'appareil photographique est de le penser du point de vue de ceux qui les fabriquent. En effet, alors que du temps de l'argentique, il était possible de réaliser soi-même un appareil photographique, son optique (dans une certaine mesure), sa mécanique, son support (pellicule), et d'obtenir par ses propres moyens un tirage, le photographe étant donc aussi bien l'auteur de son outil que de ses clichés. Les évolutions de la photographien, l'apparition de la pellicule, la standardisation, tout cela a changé cet état de fait, y compris le passage au numérique rendant obligatoires des connaissances approfondies en électronique entre-autres. Cela a mené à une triste réalité, qui est que les appareils sont conçus par de grandes sociétés. Certaines sont traditionnellement investies dans la photographie comme Nikon et Canon, d'autres non, comme Samsung et Sony, et sortent de chaine de production par milliers, identiques. C'est des premières qu'origine le problème. En effet, leur long passé dans le domaine, leur baggage, possède une forte inertie. Partis sur leur lancée, il est difficile de changer de direction, et leurs succès passés, leurs recettes magiques, perdurent, comme solutions intemporelles. Le public aussi est en partie responsable. Les appareils anciens sont en effet à leurs yeux un souvenir de qualité, de durabilité, certains anciens appareils fonctionnant encore de nos jours. C'est donc en cherchant aussi à tirer parti de cet état d'esprit que l'on en vient à l'annonce d'un boitier numérique en tout point extérieurement similaire à un *bon cru*, si ce n'est l'écran arrière et les boutons l'entourant.

L'absurdité du numérique : la disparition du « Polaroïd » ou plus généralement de la photographie comme objet

Au contraire de l'argentique classique, pour lequel il fallait attendre le développement de la pellicule afin de visualiser les photos (et même le tirage des clichés à partir de la dite pellicule), le numérique permet un accès direct et immédiat aux images, mais sous une forme virtuelle cependant. La technologie la plus proche du temps de l'argentique est le Polaroïd, qui permet d'obtenir sur du papier pelliculé un exemplaire unique de l'image. Bien supérieur en raison de sa duplicabilité, le numérique a cependant introduit un nouveau facteur dans l'équation : le coût. En supprimant le coût de la photo, le tirage papier prend au en valeur, mais au lieu d'être vu par le public comme tel, celui-ci est négligé, voir méprisé. On n'admire plus un beau tirage, on observe l'image affichée sur un écran. Avec l'arrivée des imprimantes personnelles au format photo, de nouvelles portes se sont ouvertes, mais la relation entre numérique et virtuel, immatériel, est ancrée dans tous les esprits.

Cela entraine un état d'esprit différentd'auparavant. Un des effets est la multiplication du nombre de photos prises et la diminution de la quantité d'images acceptables. Là où on réfléchissait au cadrage pour prendre une photo, on en prend maintenant une dizaine, une vingtaine. Le résultat, après tri, peut être satisfaisant, mais il vient avec le coût de la perte de l'éducation de l'oeil. On a perdu la vision de la photo que l'on avait avec le numérique à cause de l'expansion des limites techniques. Il y a donc une forme d'abrutissement par le numérique et la technologie, mais qui n'est pas insurmontable. En effet, sitôt qu'un photographe reprend un argentique entre les mains, après un temps d'adaptation, les réflexes reviennent. La question est donc de trouver la méthode pour garder cet état d'esprit en numérique, pourquoi pas par l'intermédiaire d'une interface spécifique à l'appareil.

Le rapport entre le photographe et son appareil

Il n'est pas possible de concevoir l'appareil Photographique sans le photographe. Un trait essentiel de la photographie est justement le rapport du photographe avec son appareil

> « Les grandes photos qui nous intéressent sont les photos qui ont été faites par l'appareil autant que par le photographe » [24]

Cet énoncé confirme cette relation, et amène même à se poser la question de la place de l'appareil dans la photographie, son mérite, son influence. Est-ce la synergie du photographe avec l'appareil qui crée une bonne photo, est-ce son talent ? Pierre-Damien Huyghe rajoute :

> « Que peut être un grand photographe? C'est quelqu'un qui accepte de laisser son appareil travailler à sa place, un très court laps de temps certes, le petit temps de pose. Quand vous faites une photo pendant un trentième de seconde, un soixantième de seconde, un deux cent cinquantième de seconde, si vous voulez moins encore, si vous voulez plus aussi pourquoi pas, vous confiez le temps du faire à un appareil, en l'occurrence à une mécanique, qui au fond fait la photo pour vous. Bien sûr, dans une photographie, il y a aussi de l'intention, de l'idée, du projet. Il n'y aurait pas de photographie s'il n'y avait pas de photographe pour projeter de faire une photo. Mais il n'y a pas de photographie non plus si le photographe à un moment ou l'autre n'abandonne pas à son appareil le soin de faire la photo pour lui. On peut m'objecter un soi-disant progrès de la technique photographique consistant à automatiser l'appareil, mais il s'agit d'un progrès discutable. L'automatisation de l'appareil ne veut pas dire qu'on laisse l'appareil conduire, mais qu'on soumet le temps de pose de l'appareil à des logiques prévisionnelles qui font que finalement, il n'y a plus de travail de l'appareil même. On peut discuter le fait que la diminution de la pose dans la photographie soit un progrès artistique par exemple. Il faut regarder tout ça de très près. En tout cas ta photographie est une sorte de difficulté, c'est une pratique difficile à penser pour les théories de l'ingénierie en général. C'est une espèce de technique instable. Je pourrais citer, dans le même esprit, dans ta même considération, le cinéma. »

Ainsi il lui faut une certaine confiance pour déléguer certaines tâches à son appareil. Mais est-ce indépendant de l'appareil? Lorsque l'on voit une photo, certains se disent que si ils avait le même matériel que le photographe, ils pourraient prétendre à capturer une

image similaire. Mais que ceux-ci considèrent la chose suivante : les images légendaires de Cartier-Bresson, Ansel Adams et autres photographes célèbres ont été réalisées avec un matériel qui n'arrive pas à la cheville des appareils modernes.

Il est vrai que la résolution de la photo dépend du support de l'appareil par le photographe, mais l'exposition, la netteté, le cadrage, non. C'est la coopération avec son appareil et le regard qui priment. La coopération inclus aussi la prise de conscience des limites de l'appareil.En effet, la temps d'exposition atteignable peut empêcher la capture d'une photo, de même que le besoin d'une grande ouverture rend difficile la mise au point. Surmonter ces obstables est le vrai mérite. La technologie n'a de cesse de repousser ces limites. Les automatismes viennt à la rescousse des photographes. La mise au point automatique, l'exposition automatique intelligente, détectant les situations difficiles, la détection de visage pour la zone de mise au point, jamais il n'a été aussi simple de prendre une photo, un clic du doigt suffit. Mais est-ce que ça reste de la photo ? En poussant la logique encore plus loin, on est maintenant capable de refaire la mise au point après la photo, ce qui élimine un élément. Si la résolution du capteur est suffisante, on peu recadrer librement dans une certaine mesure, ce qui élimine le cadrage. Avec la détection des sourires, l'instant de la prise de vue est décidé automatiquement. Que reste-t-il au photographe?

Ainsi, que peut-on encore accomplir avec la technologie actuelle pour repousser au plus loin ces limites et maximiser le pouvoir du photographe ? Aussi, est-ce souhaitable, sachant que l'absence de limite pourrait aussi être néfaste pour celui-ci ?

Ce qu'on peut tirer des concepts

L'étude précédente nous a permis de faire le tour de quelques possibilités concernant l'évolution des appareils photo dûe à la technologie. La majorité se concentre sur la forme, l'ergonomie, la manière de viser, l'interaction, mais pas vraiment le rapport au photographe.

Sur le point de la visée, l'extension ou l'assimilation de l'écran à une zone virtuelle

est très prisée. On recherche une posture naturelle de prise de vue, qui est essentielle. En effet, la visée influe grandement sur le facteur décisionnel, prendre la photo ou non, et la façon avec laquelle on voit. la scène. Ce qui est important, c'est le regard, et il ne faut ni l'obstruer, ni le parasiter. Malheureusement, à moins de tester les appareils, on ne peut faire que des conjectures, et même si on pouvait, c'est un critère complexe à évaluer. On peut dire que chaque concept posède à la fois des avantages et des inconvénients. Un appareil dy type Google Glass libère les mains. Il permet donc de se concentrer sur le regard. Cependant, le déclenchement ne se fait pas au même niveau que la visée, il perturbe celle-ci, le système étant nouveau. Il faut donc s'y habituer. Un sytème intéressant, qui serait à approfondir, est celui déclenchant à la flexion d'un doigt. Discret, naturel (il mime l'appui sur un bouton), il est intégrable à une gestuelle libérée du boitier. Le viseur sans fil propose des fonctions et possibilités intéressantes mais la contrepartie est une perte en réactivité de l'appareil. Un compromis pour le WVIL aurait été une liaison filaire quand les deux parties sont connectées.

La place de l'inattendu

Après l'étude de cas entreprise précédemment, on peut se rendre compte que le but recherché, lorsque l'on prend une photo, n'est pas toujours l'obtention d'un cliché parfaitement net, exposé. Le mouvement de la lomographie en est un exemple criant. De même, on n'attend pas de l'appareil qu'il soit universel, plusieurs cas étudiés visant en réalité un publique bien spécifique. Le GoPro par exemple est clairement destiné aux sportifs et amateurs de sensations fortes entre-autres, et les réflex aux amateurs éclairés.

Pierre-Damien Huyghe[24], énonce :

> « Est-ce qu'il n'y a pas autour de nous un certain nombre de productions qui sont intéressantes précisément parce qu'il y a en elles quelque chose qui ne procède pas d'un dessein, d'un projet mais qui vient avec la production? »

La question que l'on se pose ici est : dans quelle mesure faut-il intégrer cette notion dans la conception de l'appareil photo.

> « La photographie est techniquement un scandale pour les théories de l'ingénierie ou pour les pensées de l'ingénierie, parce que faire une photo, j'en suis absolument persuadé, ça n'est jamais seulement faire ce qu'on a envisagé de faire »

Quoi que l'on planifie, la composante d'incertitude n'est pas forcément néfaste. Les améliorations technologiques successives diminuent de plus en plus ce facteur de risque, en donnant de plus en plus le contrôle au photographe. Une façon de voir les choses serait de poursuivre la voie des performances du capteur, ou de proposer, en parallèle des modes automatiques et des optimisation un mode manuel.

Qu'attendre donc de la technologie?

Sur la technologie des capteurs, on peut attendre dans les prochaines années une augmentation de la résolution, une diminution du bruit électronique et une meilleure correction des performances optiques des appareil, qui, combiné aux optiques qui sont elles-même aussi améliorée, laisse imaginer une qualité optique inégalée. Il faudra cependant une technologie de rupture pour contiuer dans cette voie. Une autre voie est la capture d'image en stéréo, voir en relief. Avec les appareils plénoptiques et les appareils de type Kinect, on peut se rendre compte que l'on n'en est pas si loin.

Au niveau des contrôles, plusieurs possibilitées sont ouvertes. Le développement des interfaces neuronales est en cours depuis déjà un certain temps. Lorsque cette technologie sera arrivée à maturité, on peut imaginer contrôler les appareils par la pensée. Le contrôle par voie nerveuse est aussi une possibilité. Un appareil, Myo, est en cours de développement et sa sortie est imminente. Porté sur le bras, il détecte les impulsions nerveuses et les traduit en commandes.

A partir de là, on peut postuler une fragmentation des appareils photos en briques élémentaires, communiquant entre elles sans fil. L'intégration plus avancée des appar-

eils aux réseaux, que ce soit pour l'assistance à la prise de vue, le partage des photos ou l'installation d'extensions fait sens. Le développement fulgurant des modules photo des téléphones laisse aussi penser qu'ils pourraient remplacer en majeur partie les appareils photo classique si la qualité est au rendez-vous. A ce propos, un photo de couverture du New-York Times d'un numéro de début 2013 a été réalisée avec un iPhone. Mieux encore, la couverture du Times Magazine sur l'ouragan Sandy a aussi été faite avec un iPhone. Cet appareil étant toujours à portée de main, ça le transforme en un outil de photoreportage.

Finalement, que serait l'appareil idéal ? Un appareil instantané, où le regard suffirait à cadrer, une pensée, à déclencher, à la pointe de la technologie, ou un appareil comme le Leica M numérique, qui malgré l'apport de la technologie, conserve toutes les caractéristiques qui en font un appareil de tradition?

Conclusion

Que peut-on déduire de cet examen du concept d'appareil photo et des réflexions quant à sa refonte à notre époque ? Tout d'abord, d'un point de vue réaliste, que le marché des appareils photographiques possède une inertie rendant très complexe l'introduction de nouveautés, d'innovations, les caractéristiques/profils des appareils considérés comme appropriés/souhaitables étant bien ancrées dans la mémoire collective. Ensuite, que les besoins de chacun sont différents. Au même titre que du temps de l'argentique, on pouvait choisir entre le format 6x6, 24x36, entre des compacts, des réflex, des télémétriques, avec le numérique ce paradigme s'est accru. La technologie est assez avancée ou presque pour concevoir des appareils photo encore plus perfectionnés, comme le montre l'introduction des Google Glass sur le marché. Mais la vraie question, c'est : est-ce vraiment bénéfique pour la photographie ? Et si la réponse est non, comment y remédier.

Références

[1] T. Gustavson (2009), “150 ans d’appareils photo”, Eyrolles

[2] Chenz et J. Sieff (1976), “La photo”, Denoël

[3] F. Ritchin (2008), “After photography”, W. W. Norton & Company

[4] P. Glafkidès (1976), “Chimie et physique photographiques”, Paul Montel

[5] W. Benjamin (1931), “Petite histoire de la photographie”, traduit de “Kleine Geschichte der Photographie”, Die Literarische Welt, 7e année, n°38, 18 septembre, p. 3-4; n°39, 25 septembre, p. 3-4 et n°40, 2 octobre 1931, p. 7-8 par André Gunthert

[6] C. Baudelaire (1859), “Le salon de 1859”, Collection Litteratura.com

[7] http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SLR_cross_section.svg?uselang=fr

[8] M. Wierzog et al. “Camera Futura – A Concept for the Future of Digital Photography” http://www.artefactgroup.com/#/content/camera-futura-a-concept-for-the-future-of-digital-photography

[9] Martin Källström “Memoto lifelogging camera” http://www.kickstarter.com/projects/martinkallstrom/memoto-lifelogging-camera

[10] Ricoh “Ricoh GXR” http://www.ricoh.com/r_dc/gxr/

[11] Samsung “Samsung Galaxy Camera” http://www.samsung.com/fr/galaxycamera/

[12] Lytro Inc. https://www.lytro.com/

[13] “Fleximus” http://www.artlebedev.com/everything/fleximus/

[14] C. Nghiem, “Rotor digital camera” http://www.designboom.com/design/charlie-nghiem-rotor-digital-camera/

[15] “Concept Apple iCam” http://www.adr-studio.it/

[16] “What the hell is Lomography?” http://www.lomography.com/about/faq/1308-what-the-hell-is-lomography

[17] L. Morris, “Inspiration: Ian Ruhter Makes Massive Wet Plate” http://fstoppers.com/bts-inspiration-ian-ruhter-makes-massive-silver-prints-out-of-his-truck

[18] S. Lee, “Digimo” http://www.yankodesign.com/2011/10/20/creative-photography/

[19] “Nova DSLR Concept”
http://photorumors.com/2009/11/28/nova-dslr-camera-concept/

[20] P. Mistry, “Sixth Sense” www.pranavmistry.com/projects/sixthsense/

[21] Y. K. Su, “Two Finger Camera”
www.yankodesign.com/2011/11/18/two-finger-camera

[22] J. Schiller “Futuristic Concept Camera Tracks Your Eye, Shoots When You Blink “
http://www.wired.com/rawfile/2012/06/futuristic-concept-camera-iris/?pid=2877

[23] P-D. Huyghe, “Le temps des appareils”
http://pierredamienhuyghe.fr/recherches/tempsdesappareils.html

[24] P-D. Huyghe, “Matrices productives et appareils”

Crédits Photo

p.4 http://etc.usf.edu/clipart/27900/27919/camera_obscu_27919.htm
p.6 http://www.bjp-online.com/british-journal-of-photography/news/1652024/the-world-expensive-camera
p.11 http://blog.photochrome.ch/2012/11/chambre-photo-chamonix-045n-1/
p.13 http://kenrockwell.com/trips/2010-02-rt-66/contact-sheet.htm
p.14 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leica-II-p1030004.jpg
p.15 http://www.flickriver.com/photos/kameramuseum/3921972229/
p.16 http://walterrxeyepiece.com/camera/leica-m3/
p.17 http://fr.wikibooks.org/wiki/Photographie/Appareils/Syst%C3%A8mes_de_vis%C3%A9e
p.18 http://www.pbase.com/cendres/image/145589625
p.19 http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Minox_EC_LX.jpg
p.19 http://something-interesting4u.blogspot.fr/2010/09/minox-digital-spy-camera-50-megapixel.html
p.20 http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mamiya_645_Super_system.svg?uselang=fr
p.21 http://www.pbase.com/image/37884619
p.22 http://www.thecollectiveloop.com/2011/09/limited-editon-polaroid-sx-70.html
p.23 http://compare.productwiki.com/konica-minolta-dimage-xt/
p.24 http://www.imaging-resource.com/PRODS/E5D2/E5D2A.HTM
p.25-26 http://www.nicovandijk.net/coolpixlist.htm
p.27 http://www.bjp-online.com/british-journal-of-photography/news/1734477/hasselblads-v-system-cameras-digital-option
p.28 http://www.dpreview.com/reviews/SonyNex5Nex3
p.29 http://tech2.in.com/news/smartphones/nokia-8-megapixel-camera-phone-official/60322

Les illustrations de chaque étude ont été récupérées sur les pages citées en référence

Lexique

Argentique (photographie) : Qui fonctionne selon des procédés métant en jeu des réactions chimiques

Cloud : Signifiant nuage en anglais, désigne un parc de machines distantes accessibles pour y faire tourner des applications et stocker des données

Daguerréotype : Procédé photographique mis au point par Louis Daguerre. Il produit une image en positif sur une surface argentée brillante

Emulsion (photographique) : Mélange macroscopiquement homogène sensible à la lumière qui, une fois déposé sur une surface, constitue un négatif/positif photo

Mégapixel : Unité de mesure de la résolution photo en million de pixels

Mégaray : Unité de mesure des performance des appareils plénoptiques en million de rayons

Négatif : surface sensible qui une fois exposée fournit une image inversée (niveau colorimétrique)

Numérique (photographie) : Qui fonctionne sur le principe d'un capteur transcrivant l'information lumineuse en électricité

OS : En francais, système d'exploitation, logiciel centralisant le fonctionnement d'un ordinateur

Photosite : Element actif unitaire d'un appareil photo

Plénoptique (appareil) : appareil enregistrant les informations des rayons incidents par un procédé de micro-lentilles et non l'intensité lumineuse seule

Polaroïd : Type d'appareil proposant l'obtention immédiate d'une photo par procédé chimique

Réflex : Type d'appareil caractérisé par une visée à travers l'objectif et un miroir relevant

SLR : *Single Lens Reflex*, voir Réflex

Télémètre : Instrument optique permettant de mesurer la distance d'un objet visé par un système de concordance visuelle à double image

Glossaire

CCD : Coupled Charge Device

CMOS : Complementary Metal Oxyde Semiconductor

ISO : International Organization for Standardization, organisation internationale de standardisation

MP : Mégapixel

OS : Operating System, système d'exploitation

SLR : Single Lens Reflex

WVIL : Wireles Viewfinder Interchangeable Lens

Table des matières

Introduction 1

Petit hist[orique] de la photographie 3

L'avant Photographie 3

Le début de la Photographie 4

Les évolutions techniques 6

Le conflit avec la peinture 7

La valse des formats 10

La démocratisation de la Photographie 11

L'âge d'or de la Photographie 12

Les grandes marques modernes 21

L'apparition du numérique 22

Ce qu'a changé le numérique 24

Une course technologique 25

Vers une intégration toujours plus poussée : les téléphones portables 29

Etude de cas 33

WVIL 33

Wearable camera 38

L'appareil photo modulaire 40

L'appareil photo en Kit ou programmable 43

La pellicule numérique 44

L'appareil photo minimaliste 45

L'appareil Plénoptique 45

Etude de concept camera 49

Contre-exemple: Le retour à l'argentique 57

Comment aller de l'avant ? 63
Repenser l'appareil photographique

Qu'est réellement un *appareil* Photographique ? 63

Sommes-nous restreints par le passé, prisonniers ? 64

L'absurdité du numérique 66

Le rapport entre le photographe et son appareil 67

Ce qu'on peut tirer des concepts 68

La place de l'inattendu 69

Qu'attendre donc de la technologie? 70

Conclusion 73