Images Re-vues

Histoire, anthropologie et théorie de l'art

19 | 2021

Images scientifiques / images artistiques :
croisements méthodologiques

Image, imagination et cinématographie dans l'œuvre de Jacob von Uexküll

Image, imagination and cinematography in the work of Jacob von Uexküll.

Yannick Campion

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/imagesrevues/9883>

DOI : 10.4000/imagesrevues.9883

ISSN : 1778-3801

Éditeur :

Centre d'Histoire et Théorie des Arts, Groupe d'Anthropologie Historique de l'Occident Médiéval,
Laboratoire d'Anthropologie Sociale, UMR 8210 Anthropologie et Histoire des Mondes Antiques

Référence électronique

Yannick Campion, « Image, imagination et cinématographie dans l'œuvre de Jacob von Uexküll », *Images Re-vues* [En ligne], 19 | 2021, mis en ligne le , consulté le 01 mars 2022. URL : <http://journals.openedition.org/imagesrevues/9883> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/imagesrevues.9883>

Ce document a été généré automatiquement le 1 mars 2022.

Images Re-vues est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International.

Image, imagination et cinématographie dans l'œuvre de Jacob von Uexküll

Image, imagination and cinematography in the work of Jacob von Uexküll.

Yannick Campion

« Par rapport à la peinture, la performance représentée par le film est bien plus facilement analysable en raison d'une description incomparablement plus précise de la situation. Par rapport au théâtre, cette supériorité tient à ce que la performance représentée par le film permet d'isoler les événements à un degré bien plus élevé. Ce fait – et de là vient son importance principale – tend à favoriser la mutuelle compénétration de l'art et de la science. En effet, lorsqu'on considère un comportement en l'isolant bien proprement à l'intérieur d'une situation déterminée – comme on découpe un muscle dans un corps – on ne peut plus guère savoir ce qui nous y fascine le plus : sa valeur artistique ou son utilité pour la science. Grâce au cinéma – et ce sera là l'une de ses fonctions révolutionnaires – on pourra reconnaître dorénavant l'identité entre l'exploitation artistique de la photographie et son exploitation scientifique, le plus souvent divergentes jusqu'ici. »

Walter Benjamin, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique*, 1939.

Introduction

1 Durant la seconde moitié du XIX^e siècle, les perfectionnements de la photographie participent à renforcer l'écart entre les images considérées comme dignes d'intérêts scientifiques (ou documentaires) et celles appréhendées artistiquement¹. À l'aube du XX^e siècle, l'émergence du cinéma rabat en quelque sorte les cartes de cet antagonisme : le pouvoir quasi magique de l'expérience cinématographique, pourtant construite à partir d'images photographiques réalistes, remet en question les oppositions subjectif/objectif et art/science, alors à leurs apogées.

- 2 Cet article propose d'illustrer ce basculement à la lumière du parcours de Jakob von Uexküll. Aujourd'hui considéré comme l'un des pionniers de l'éthologie comparative² et surtout connu pour ses descriptions imagées des mondes animaux dans *Milieu animal et milieu humain*³, Uexküll a en effet largement construit son œuvre sur l'utilisation de la cinématographie, ainsi que sur une exploitation originale du concept d'image.
- 3 En suivant le fil de sa carrière, je montrerai d'abord comment, dans les premières années du XX^e siècle, sa pratique de la chronophotographie a enrichi et modifié son propre regard. Alors tiraillé entre son projet de description des *subjectivités* animales et sa volonté ne pas s'affranchir du cadre *objectif* de la science, Uexküll utilise cette technique pour dépasser cette contradiction théorique. C'est en effet à partir de réflexions sur la nature singulière de l'image chronophotographique qu'il en vient à considérer la prise en compte de la subjectivité de l'observateur scientifique comme la condition préalable à toute étude objective du comportement.
- 4 J'illustrerai ensuite comment, de 1909 à 1934, l'importance grandissante qu'il donne au concept d'*Umwelt*⁴ repose en grande partie sur l'utilisation, à la fois théorique et expérimentale, du cinématographe. Utilisant le concept d'image pour décrire la façon dont les animaux supérieurs organisent le flux de signes qu'ils perçoivent et projettent au sein de leurs mondes, Uexküll en vient ainsi à décrire la perception animale comme analogue au déroulement d'un film, au sein duquel l'imagination joue un rôle central. Au cours de cette analyse, certains dessins, photographies et aquarelles qu'Uexküll et ses collaborateurs produisirent entre 1925 et 1934 seront présentés. Destinées à suggérer la façon dont les animaux perçoivent leurs mondes, la plupart de ces images illustre, en 1934, *Milieu animal et milieu humain*. Sublimes, ces dernières ne peuvent être cernées que sous un angle purement scientifique, mais doivent également être appréhendées d'un point de vue imaginaire et artistique, point de vue sur lequel Uexküll ne cesse d'insister.

1. Naissance de l'*Umwelt* : entre mécanisme et vitalisme, objectivisme et subjectivisme. (1884 - 1909)

Milieu, nerfs et muscles

- 5 Né en 1864 en Estonie, Jacob von Uexküll étudie la zoologie à Dorpat de 1884 à 1888. D'abord matérialiste et déterministe, il émet pourtant très tôt l'hypothèse d'une possible transposition de la spatio-temporalité kantienne au monde animal⁵, ne semblant ainsi pas opposé au fait que les animaux puissent être le siège de perceptions, voire d'émotions. S'orientant vers une carrière de physiologiste, il travaille, de 1890 à 1900, comme assistant de Wilhelm Friedrich Kühne à l'Université d'Heidelberg. Etudiant la physiologie neuromusculaire des animaux marins, qu'enrichissent de nombreux séjours à la station zoologique de Naples, ses premiers travaux décrivent les animaux comme des machines automates⁶ dont l'activité réflexe dépend avant tout des stimulations du milieu.
- 6 Si les positions d'Uexküll sur le comportement sont absolument mécanistes, ses vues sur les phénomènes de division cellulaire et de morphogenèse embryonnaire restent très influencées par les travaux vitalistes de Hans Driesch. Cette opposition comportement/morphogenèse est caractéristique des débats entre mécanistes et vitalistes de l'époque⁷ : les premiers contestant le dualisme et la téléologie des seconds, lesquels s'opposent aux réductions de la morphogenèse et de l'hérédité à de simples phénomènes physico-chimiques. Face à cette impasse théorique, Uexküll ne tranchera pas. Cherchant à faire dialoguer psychologie et physiologie sensorielle, il travaille, dans l'esprit du *Canon de Morgan*⁸, à la classification objective des organes récepteurs animaux. S'attachant à se détacher d'une « psychologie qui chercherait de manière anthropomorphe à pénétrer l'âme animale »⁹, il proscriit de ces écrits toutes expressions teintées de subjectivisme, et formule ses raisonnements sur la base de la *stimulation* et du *réflexe*. Uexküll publie ainsi en 1899 des *Propositions pour une nomenclature objective de la physiologie du système nerveux*¹⁰. L'article est bien reçu et fera date dans l'histoire de la psychologie, notamment chez les behavioristes¹¹.
- 7 Malgré ce premier succès, Uexküll ne connaîtra qu'une gloire de courte durée. Au début du xx^e siècle, il tente en effet d'intégrer à ses travaux les conclusions vitalistes de Driesch, et y introduit la notion d'*âme animale*¹². Toujours est-il qu'à cette époque, ne pas trancher entre vitalisme et mécanisme est perçu, dans les milieux scientifiques, comme une insuffisance intellectuelle¹³. Uexküll se voit ainsi refuser, en 1902, un poste à Heisenberg, et n'est plus le bienvenu à Naples. Poussé malgré lui à la réflexion théorique, il entreprend de renforcer les bases philosophiques de ses positions. En 1902, il annonce pour la première fois vouloir transposer la subjectivité kantienne en zoologie¹⁴. De plus, s'il étudie désormais l'âme animale, c'est par une approche spinoziste qu'il aborde ce concept compromettant, matière et psyché étant décrit comme les deux faces d'une même réalité¹⁵. Son approche reste néanmoins perçue comme baroque et débordant du cadre objectif de la science.
- 8 À cette période, Uexküll s'attarde sur le cas de l'oursin, qui devient son exemple type¹⁶. Il remarque que les muscles de ses épines, une fois excités par un stimulus, se détendent et ne sont plus, durant un laps de temps, réceptifs à un stimulus de même nature. Il observe également que durant la période où les muscles, une première fois stimulés, sont détendus, un nouveau stimulus engendrera le mouvement d'épines qui

n'avaient pas été excitées lors de la première stimulation. Pourquoi alors les muscles non activés lors du premier stimulus le sont-ils lors du second ? Comment les excitations nerveuses *choisissent-elles* leurs chemins dans le réseau nerveux, de l'organe récepteur jusqu'au muscle effecteur ? Pour expliquer cela, Uexküll décrit que les excitations nerveuses se dirigent toujours vers les muscles en mesure de les *accueillir*. Il émet alors l'hypothèse d'une communication allant des muscles activés lors du premier stimulus, vers ceux qui ne l'avaient pas été. Pendant que les premiers se *rechargent*¹⁷, les seconds, tendus, *s'ouvrent* à un stimulus potentiel. Cette *circulation d'information, interne* et à *rebours*, vient modifier la logique comportementale purement réflexe alors dominante en biologie (*organes perceptifs* > *nerfs sensitifs* > *nerf moteurs* > *muscles*). Décrivant l'oursin comme une *république réflexe*, Uexküll est ainsi un des premiers biologistes à introduire l'idée d'un *feedback négatif* régulateur du comportement¹⁸. Cette découverte a pour lui des conséquences théoriques déterminantes : si certains muscles se tendent, dans l'attente d'un stimulus, *vers* les organes récepteurs, Uexküll y voit l'*ouverture*, mécanique et centrifuge, de l'animal vers le milieu. Loin de subir absolument l'influence du milieu physique, l'oursin, bien que très simple, anticipe ainsi la stimulation à venir.

Monde, signes et images

- 9 Cette *ouverture* de l'animal vers le milieu est à l'origine de l'appropriation par Uexküll du concept d'*Umwelt*. Introduit pour la première fois en 1909 dans *Umwelt und Innenwelt der Tiere*¹⁹, ce dernier ouvre la voie à une analyse objective des subjectivités animales. On lit en effet, à la fin de l'ouvrage, l'esquisse d'une posture scientifique : « Nous devons nous détacher de notre point de vue anthropocentrique pour adopter celui, décisif, de l'animal. »²⁰
- 10 Cherchant à illustrer le fait que les stimulations du milieu font l'objet d'un *choix physiologique* par l'animal, Uexküll introduit la notion de *signe [Zeichen]*²¹. Il décrit les signes comme des *prélèvements électifs* au sein du monde, dont le rythme dépend du *temps subjectif* de l'animal. Poursuivant son projet kantien, il définit l'*espace subjectif* comme la correspondance entre les *objets* du monde extérieur et la constellation de *formes* générées par le système nerveux central des animaux supérieurs²². Cette définition le conduit à tracer une démarcation au sein du règne animal. Uexküll isole ainsi les animaux *inférieurs* des animaux *supérieurs* qui, par la centralisation de leurs systèmes nerveux, sont selon lui les seuls à distinguer, dans l'espace, *formes* et *objets*²³.
- 11 C'est afin de lier les notions de forme, d'objet et d'espace qu'Uexküll en vient alors à utiliser le concept d'*image*. Pensée comme une *unité supérieure au signe*, l'image est décrite comme la mise en forme du foisonnement de signes dont les animaux complexes sont à la fois objets et sujets :

« L'animal se représente son monde par le biais de schèmes généraux et abstraits qui lui permettent d'englober de très larges types d'objets. Ces schèmes ne sont pas le produit de l'environnement de l'animal, mais plutôt des outils mentaux que déterminent son plan d'organisation et son cerveau. Toujours prêts à s'activer à une stimulation du monde extérieur, ils dépendent des besoins physiologiques de l'animal. Ainsi, si le schème réfléchis, tel un miroir, l'image d'un objet dans l'espace, les formes et la diversité de ces images sont déterminées par les attributs du miroir, et non par ceux de l'objet lui-même. »²⁴

- 12 Si les travaux épistémologiques portant sur la théorie de l'*Umwelt* se tournent souvent vers le signe, il semble néanmoins que le rôle du concept d'image soit tout aussi essentiel. En effet, signe et image apparaissent conjointement dans le discours d'Uexküll, marquant un écart de degrés plus que de nature entre animaux simples et complexes. De plus, si le signe a eu une influence décisive sur l'émergence de la biosémiotique, c'est avant tout l'image, en tant que forme perceptive des animaux supérieurs, qui influencera le courant phénoménologique, d'Heidegger à Merleau-Ponty²⁵.
- 13 Afin de mieux cerner la mutation du discours d'Uexküll durant les premières années du xx^e siècle, je propose à présent de mettre en lumière ses utilisations de la chronophotographie et de la cinématographie. Cette analyse permettra de mieux appréhender le contexte au sein duquel son activité scientifique s'inscrit, et de déterminer les enjeux que véhicule, à cette époque, le concept d'*image*.

2. Le rôle de la chronophotographie dans la construction du concept d'*Umwelt* (1898 - 1909)

La photographie, entre art et science

- 14 Avant de présenter l'usage de la chronophotographie par Uexküll, il convient de remettre cette pratique dans un contexte culturel plus large. Née dans la première moitié du xix^e siècle, la photographie est fille de la poussée scientifique et technique fulgurante qui secoue alors l'occident²⁶. Si elle peut être utilisée pour produire des portraits ou des paysages, c'est avant tout son utilisation en science qui va d'abord prédominer. De même que la microscopie, la photographie permet aux savants l'observation d'images d'une précision jamais vue jusqu'alors. Bien que d'ordre technique, scientifique et objectif, cet élargissement du champ perceptif suscite une sorte de fascination :

« À travers elle nous est révélé pour la première fois cet inconscient optique, comme la psychanalyse nous familiarise avec l'inconscient pulsionnel. Les propriétés structurales, le tissu cellulaire, sur lesquels la technique, la médecine ont coutume de travailler, sont bien davantage liés, par principe, à l'appareil photographique que ne le sont les paysages poétiques ou le portrait expressif. En même temps, la photographie nous dévoile dans cette matière les aspects physiognomoniques, des images du monde blotties dans les plus petites choses, suffisamment distinctes et dissimulées pour qu'elles aient trouvé refuge dans les rêves éveillés, autant de choses qui sont désormais tellement agrandies, tellement énonçables, qu'elles mettent en évidence que la différence entre technique et magie est de part en part une variable historique »²⁷.

- 15 Peu à peu, à l'attitude objective et documentaire que permet la photographie s'oppose l'approche subjective du peintre. L'époque voit progressivement la pratique artistique se confronter au monde des sciences et techniques :

« Si l'art a besoin d'aller de pair avec la science et la technique, il doit aussi permettre d'échapper à ces monstres. C'est pourquoi, on l'a vu, les artistes en sont venus à rejeter la rationalité et la mécanisation, et beaucoup d'entre eux se sont adonnés à telle ou telle croyance mystique exaltant la spontanéité et l'individualisme. »²⁸

- 16 Entrelacés depuis la Renaissance au sein du projet humaniste, les sciences et les arts, au XIX^e siècle, s'opposent ouvertement. Bouleversant la nature des images ainsi que leurs procédés de fabrication, la photographie accélère l'évolution globale de la peinture vers la recherche d'expressions nouvelles. Du romantisme à l'expressionnisme, en passant par l'impressionnisme, l'art pictural s'oriente vers une approche de plus en plus individuelle de l'image, le peintre devenant, bien plus que l'*objet* qu'il représente, le *sujet* principal de sa propre production. On observe par exemple cela chez Van Gogh qui, selon Ernst Gombrich, se « souciait peu de ce qu'il nommait "réalité stéréoscopique", c'est-à-dire de l'image photographiquement exacte de la nature »²⁹.
- 17 Au début du XX^e siècle, on retrouve également cette opposition *objectif/subjectif* en psychologie. Aux deux extrêmes d'un spectre où de nombreuses positions intermédiaires sont possibles, deux positions orthodoxes s'affirment : celle du behavioriste, formalisée en 1913 par John Broadus Watson, et celle du peintre abstrait, théorisée en 1912 par Vassily Kandinsky. S'il s'intéresse avant tout au comportement humain, le courant behavioriste a directement émergé de la psychologie animale. Critiquant le dualisme *âme-esprit-conscience/corps*³⁰, il est réfractaire à toute approche introspectionniste et s'applique à l'étude objective de la matérialité et de l'extériorité des comportements. À l'encontre de cette position se dressent les visées subjectives et introspectionnistes de l'artiste peintre moderne :
- « Il est donc clair que l'harmonie des couleurs doit reposer uniquement sur le principe d'entrée en contact efficace avec l'âme humaine. Cette base sera définie comme le principe de nécessité intérieure »³¹ ; « En bref, l'effet de la nécessité intérieure, et donc le développement de l'art, est une extériorisation progressante de l'éternel-objectif dans le temporel-subjectif. Et donc, d'autre part, la lutte de l'objectif contre le subjectif »³² ; « La première [l'approche objective] est tout extérieure et n'a pour cela aucun avenir. La seconde [l'approche subjective] est intérieure et pour cela porte en elle le germe de l'avenir. »³³
- 18 Que ce soit en art ou en science, des positions plus nuancées se construisent. La psychanalyse de Freud, par exemple, se donne pour dessein l'analyse objective des intériorités subjectives, tentant d'allier deux points de vue contradictoires en un seul et même mouvement, et influençant en retour le monde de l'art³⁴. Ainsi la photographie s'affirme-t-elle peu à peu, à partir du début du XX^e siècle, comme une pratique artistique à part entière³⁵. Elle soumet l'objectif photographique à la position subjective du preneur de vue, par exemple à celle de Robert Demachy, chef de file des pictorialistes.
- 19 C'est dans ce contexte historique que se construit la position d'Uexküll. Mécaniste à ses débuts, il participe, jusqu'en 1899, à l'émergence du courant behavioriste. Conquis par Kant et Driesch, il tente, à partir de 1900 de nouer ensemble les couples d'oppositions *objectivité/subjectivité* et *physiologie/psychologie*. Il trace à cette époque un sillon personnel et singulier, au sein duquel l'image photographique, quelque part entre art et science, joue un rôle central.

La chronophotographie

Fig. 1.

Appareil pour chronophotographie sur plaque fixe.

E.-J. MAREY, *Le mouvement*, op. cit., p. 73, 2002 (1894).

- 20 En 1898, quand Uexküll convainc Étienne-Jules Marey de le former aux techniques de la chronophotographie, ce dernier est mondialement reconnu. S'intéressant dans les années 1870 aux rythmes corporels, il met au point une méthode particulièrement novatrice en matière de mesure : la *méthode graphique*³⁶. Par son utilisation ingénieuse de la technique, mise au service de la science, Marey entend débarrasser l'acte de mesure de la subjectivité du savant, source d'erreurs. Matérialiste et mécaniste, il appréhende le vivant comme une machine³⁷, dont il entend mesurer les mouvements dans l'espace³⁸. Cherchant à mesurer le mouvement naturel d'animaux légers comme les oiseaux, il se heurte au fait que la mise en place d'un instrument de mesure sur l'animal lui-même modifie grandement son comportement. Séduit par les expériences photographiques d'Eadweard Muybridge, il utilise ainsi la photographie à partir des années 1880. La prise de vue successive, qu'il appelle chronophotographie, devient pour lui une solution efficace pour contourner cet obstacle. Il développe alors toute une série de machines novatrices qui participent grandement à l'évolution de la photographie vers le cinéma (Fig. 1).

Fig. 2.

Disposition de l'aquarium marin pour l'étude de la locomotion dans l'eau.

E.-J. MAREY, *Le mouvement*, op. cit., p. 220, 2002 (1894).

- 21 Si l'initiation d'Uexküll par Marey, en 1898, a malheureusement laissé peu de traces, on en trouve néanmoins les fruits dans les publications d'Uexküll postérieures à 1904. Lorsqu'il s'intéresse à cette méthode, à la fin de années 1890, ce dernier fait face à un problème auquel Marey s'était heurté une vingtaine d'années auparavant³⁹. Cherchant à étudier le système nerveux de l'animal en mouvement, Uexküll se heurte aux limites des méthodes classiques de mesure, telles que l'analyse des processus électriques (galvanomètre) et myographiques. Faute de pouvoir appréhender précisément les parties de l'animal, Uexküll envisage alors de prendre un certain recul et de se pencher sur la globalité et la coordination de ses mouvements. Comme chez Marey, la chronophotographie s'impose à lui comme une solution visant à contourner l'impossible étude physiologique de la locomotion animale libre (Fig. 2).

Fig. 3.

Chronophotographie sur plaque fixe.

J. v. UEXKÜLL, *Die Bewegungen*, op.cit, 1904.

Fig. 4.

Chronophotographie sur plaques mobiles.

J. v. UEXKÜLL, *Die Bewegungen*, op.cit, 1904.

- 22 En 1904, Uexküll publie *Die Bewegungen der Schlangensterne*⁴⁰, sa première étude chronophotographique. Cherchant à mieux cerner les rapports entre la locomotion et la manducation des ophiures, il met en place un protocole expérimental qu'il nomme « test d'intelligence ». Comme Marey, il utilise deux méthodes complémentaires d'enregistrement : sur plaque fixe (Fig. 3) et plaques mobiles (Fig. 4).
- 23 Fixant tantôt l'animal par le ventre à un morceau de liège ou bien le laissant libre de ses mouvements, Uexküll s'astreint à enregistrer l'amplitude des mouvements [*Amplitudenschreibung*], ainsi que leur coordination à chaque moment donné [*Koordinatenschreibung*]. Il observe ainsi que l'animal utilise toujours quatre de ses cinq bras pour se déplacer, le cinquième restant au repos, orienté vers l'avant ou l'arrière. Ses résultats chronophotographiques entrant par moments en contradiction avec ses expériences physiologiques, notamment quant au rythme et à l'intentionnalité [*Zweckmäßigkeiten*], Uexküll explique que l'enregistrement complet du mouvement d'un animal ne peut conduire à la compréhension globale de son comportement. Afin de concilier ces deux modes d'observation, Uexküll émet l'hypothèse, au fort accent vitaliste, de la présence d'une *seconde machine invisible*, responsable du rythme et de l'intentionnalité de l'animal, associée à son corps, sa *machine visible, physiologique et mécanique*⁴¹. Cette « association de machines » viendra compléter ses conclusions physiologiques relatives aux oursins. Elle permettra notamment à Uexküll de redéfinir, en se référant ouvertement à Kant, les notions de rythme et d'intentionnalité, présentées dans *Les causes premières du rythme dans le règne animal*⁴² comme la clé de la compréhension du vivant.
- 24 Par ailleurs, toujours dans *Die Bewegungen der Schlangensterne*, Uexküll théorise le rôle de la photographie quant à son application en biologie. Conquis par une méthode ayant enrichi son champ de recherche, il propose d'en étendre les applications scientifiques. Possiblement inspiré par la cinématographie foraine naissante, il imagine l'avenir de cette technique comme une synthèse de la chronophotographie, de la stéréoscopie et de la microscopie, permettant d'enregistrer et d'observer plus fidèlement le vivant que n'importe quelle autre méthode, en ralentissant ou accélérant les mouvements enregistrés. C'est en partie sur cette expérience imaginaire qu'Uexküll va alors interroger et remettre en question sa propre position d'observateur objectif. En effet, si la chronophotographie découpe, en une série d'instantanés, les mouvements des animaux observés, elle morcelle et modifie, dans le même élan, la perception même du scientifique. Cette remarque sera déterminante pour la suite de ses recherches.

Le contre-champ

- 25 Si on pressent, dès 1904, comment l'émergence de la cinématographie a pu influencer la manière dont Uexküll appréhende le réel, cette évolution est à situer dans une mutation culturelle bien plus globale. Si l'on suit Walter Benjamin, le cinéma, en tant qu'art industriel, a eu pour effet de réconcilier les caractères documentaires de l'image photographique et les ambitions subjectives de l'artiste, du poète et du peintre⁴³. On trouve par exemple cette dualité dans la pratique très précoce du trucage, cette dernière consistant à pervertir, à des fins magiques, la nature objective de l'image photographique. De ce point de vue, les films de Méliès sont à la fois vrais et faux. Vrais par la nature objective des photographies prises isolements, faux quant à leurs successions volontairement trafiquées, retournant contre elle-même la perception de l'observateur, et remettant en cause la nature de sa réalité objective. Plus tard, dans les années 1910, la pratique du montage, théorisée en Amérique par Griffith, prolongée en Russie par Eisenstein et Vertov, permettra d'esquisser, quelque part entre art et psychologie, un rapport au monde *par-delà sujet et objet*. À la même époque, c'est un chemin similaire que suit Husserl en philosophie. Comme le commente Merleau-Ponty, « la plus importante acquisition de la phénoménologie est sans doute d'avoir joint l'extrême subjectivisme et l'extrême objectivisme dans sa notion du monde [...] »⁴⁴. On est ici en droit d'en dire autant de la position d'Uexküll en biologie, notamment à partir de 1909.
- 26 À la fin d'*Umwelt und Innenwelt der Tiere* (1909), on retrouve en effet cette position dans le chapitre « L'observateur ». Déduisant de sa pratique chronophotographique que la perception humaine se compose d'une succession rythmée d'images, Uexküll poursuit :
- « Si nous jetons un regard rétrospectif aux milieux des animaux que nous avons observés, alors nous devons admettre que nous les appréhendons inévitablement par l'intermédiaire de notre propre environnement. Notre monde [*Umwelt*] est la seule réalité objective à laquelle rattacher nos recherches naturelles. »⁴⁵
- 27 Ainsi, plutôt que de s'opposer aux illusions perceptives dont il est l'objet et, comme le propose les béhavioristes, de tenter d'en gommer les effets, Uexküll fait de la subjectivité humaine la condition première de toute recherche objective. S'instaure alors dans son discours une dialectique entre le monde de l'observateur et celui de l'animal observé, dont Hadrien Gens nous présente les enjeux :
- « Comment, concrètement, adopter le point de vue d'un animal sans s'y transposer de manière anthropocentrique ? Pour pénétrer la perception des animaux, deux conditions sont requises de la part de l'observateur : l'imagination et l'expérimentation. Le chapitre « l'observateur » de *Umwelt und Innenwelt der Tiere* (1909) décrit ainsi comment le biologiste doit dans un premier temps découper son propre milieu [*Umwelt*] afin de voir quels éléments de celui-ci peuvent valoir comme signes perceptifs dans le milieu [*Umwelt*] animal. »⁴⁶
- 28 On retrouve dans cette approche intersubjective toute l'expérience cinématographique du montage. En effet, le va-et-vient qui s'instaure entre l'*Umwelt* de l'observateur scientifique et l'*Umwelt* de l'animal semble correspondre à ce que l'on appelle, au cinéma, un contre-champ. De ce point de vue, la théorie de l'*Umwelt* n'est autre que l'intersubjectivité cinématographique appliquée à l'étude scientifique des perceptions animales, dont le concept d'*image* constitue, dès 1909, une des pierres angulaires.

3. Genèse d'une construction cinématographique de la perception (1910 - 1934).

Image accélérée, image ralentie, image idéale

- 29 À partir des années 1910, cinématographie et subjectivité, tant sur le plan théorique qu'expérimental, ne cesseront de prendre de l'importance dans les travaux d'Uexküll. Dans *Die Umwelt*⁴⁷, l'*Umwelt*, plutôt discret jusque-là, s'affirme. Dans *Die Merkwelten der Tiere*⁴⁸, Uexküll précise son utilisation du concept de *signe*. Parallèlement, il intègre celui de *sujet* à sa biologie, justifiant ainsi son étude de l'*âme animale*⁴⁹. En 1913, dans *Die Aufgaben der biologischen Weltanschauung*⁵⁰, il théorise la relation *vision/image/Umwelt*.
- 30 En 1920, Uexküll publie une synthèse globale de ses découvertes : *Theoretische Biologie*⁵¹. Plutôt que de partir des animaux simples, il commence par présenter l'*Umwelt* humain. Ce parti pris permet au lecteur une compréhension instinctive du concept, introduit en tant qu'expérience phénoménale [*Erscheinungswelt*]⁵², espace et temps y étant décrits comme *a priori* de toute expérience⁵³. Le *signe* y est présenté comme l'unité physiologique de base, l'*image* comme une unité supérieure au signe et comme le pivot des formes perceptives des animaux supérieurs.
- 31 À cette époque néanmoins, la *structure cinématographique de la perception* qui sera, 15 ans plus tard, une pièce centrale de son discours⁵⁴ n'est pas intégralement théorisée. Elle émerge seulement, par exemple par de multiples références à Karl Ernst von Baer. Au chapitre *Die Zeit*, Uexküll se réfère à une expérience de pensée imaginée par ce dernier, en 1862⁵⁵. S'intéressant aux rythmes physiologiques, Baer émis l'hypothèse d'un lien entre les *pouls physiologiques* et les *rythmes perceptifs*. Pour illustrer cela, il imagina une personne dont le *rythme perceptif* battrait mille fois plus rapidement qu'à la normale. Sa perception étant accélérée, cette personne ne vivrait qu'un mois. Elle pourrait alors observer le mouvement d'une balle de revolver, mais n'aurait aucune idée de la succession des saisons. À l'opposé, quelqu'un dont le pouls perceptif serait ralenti mille fois ne distinguerait pas le jour de la nuit. On le comprend, une relation particulière entre rythme physiologique et rythme perceptif se noue ainsi dans *Theoretische Biologie*, bien que non encore fondée sur l'expérimentation proprement dite.

Fig. 5.

Microcinématographie de la croissance d'une amibe. La microcinématographie accélérée ou ralentie a eu une influence majeure sur les arguments vitalistes et idéalistes d'Uexküll, ainsi que sur sa description « cinématographique » de la perception animale.

Arthur ARNDT « Rhizopodenstudien III », *op. cit.*, 1934.

- 32 C'est en partie sur ce type d'expériences de pensée qu'Uexküll renforce, dans *Theoretische Biologie*, ses arguments vitalistes⁵⁶. C'est également par ce biais qu'il théorise une relation, d'inspiration platonicienne assumée, entre *image*, *forme* et *matière*⁵⁷. Jouant sur l'ambiguïté de la racine *-bild*⁵⁸, Uexküll présente l'organisme comme une *formation [Bildung]* téléologique de la matière, rendue possible par un *modèle [Vorbild]* ou une image *[Bild]* idéale. La subjectivité, qu'il nomme *Weltbild*, est présentée comme le *reflet [Spiegelbild]* d'une matière inaccessible. Plus que des unités phénoménologiques, *signes* et *images* deviennent alors les fragments d'une réalité sous-jacente, harmonieuse et insaisissable⁵⁹. À la fin de sa carrière, dans *Théorie de la signification*⁶⁰, Uexküll mettra en avant ces mêmes arguments, basés cette fois sur les expériences microcinématographiques, accélérés ou ralenties, qu'Arthur Arndt produit entre 1929 et 1937⁶¹ (Fig. 5).

L'expérimentation cinématographique à l'*Umweltforschung*

- 33 Grâce à *Theoretische Biologie*, Uexküll reçoit de nombreux soutiens de la part de la communauté scientifique, adversaires compris : tous s'accordent sur le fait que l'ouvrage a le mérite de faire avancer le débat scientifique, proposant des pistes expérimentales et des solutions théoriques originales. En 1924, Uexküll devient assistant collaborateur d'Otto Cohnheim à l'Université d'Hambourg. Prenant en charge l'aquarium du jardin zoologique de l'université, il le transforme en un *Institut de recherche sur l'Umwelt [Umweltforschung]*, qu'il dirigera jusqu'à la fin de sa carrière. Ouvert aux recherches zoologiques de tous types⁶², l'institut est construit autour de la théorie de l'*Umwelt*, qu'Uexküll peut enfin mettre à l'épreuve des faits. Visant à étudier les *formes* et les *rythmes* perceptifs animaux, il fait de l'étude des animaux libres de tous mouvements une méthode privilégiée, au sein de laquelle l'utilisation de la cinématographie joue un rôle fondamental.

- 34 Pour comprendre ces orientations, il est utile de noter qu'elles s'insèrent dans un contexte plus global qui voit peu à peu l'éthologie s'imposer comme science autonome. À la fin des années 1930 en effet, l'éthologie comparative de Konrad Lorenz émerge de la synthèse de diverses traditions zoologiques⁶³. Par ses positions originales, les pistes novatrices qu'il propose de creuser et les rapports qu'il entretient avec Nikolaas Tinbergen (travaux communs, correspondances), Uexküll joue un rôle actif dans cette synthèse⁶⁴. Ainsi peut-on lire, en 1941, *La doctrine kantienne de l'a priori à la lumière de la biologie contemporaine*⁶⁵ comme un prolongement des œuvres de Baer et d'Uexküll, éclairées par Darwin, devenu à l'époque incontournable.
- 35 Quand on se penche sur les publications à l'*Umweltforschung*, on se rend vite compte que *Milieu animal et milieu humain* en est une sorte de compilation. Je propose ici de présenter quelques méthodes cinématographiques expérimentales utilisées entre 1926 et 1934. De ces protocoles émergent en grande partie la description cinématographique de la perception qu'Uexküll formalise en 1934.

Fig. 6.

Stimulation par l'image miroir. (Je traduis) Fig. 4. Dispositif expérimental pour la mesure des « instants » (*rythme perceptif*) des poissons combattants. A. Aquarium, K. Poisson combattant, S. Miroir, Sch. Disque stroboscopique, T. Indicateur de vitesse, W. Cordon flexible.

H.W. LISSMANN, « Die Umwelt des Kampffisches », op. cit, 1937.

- 36 En 1932, Brecher et Lissman publient deux articles⁶⁶ relatifs aux rythmes perceptifs des escargots de bourgogne et des poissons combattants. Ces publications décrivent la méthode dite de « stimulation par l'image miroir »⁶⁷ (Fig. 6). Basée sur une hybridation entre stroboscopie et cinématographie, cette dernière consiste à présenter une série d'images aux animaux. Dans le cas des combattants, projetant aux poissons leurs propres images, celles de leurs congénères (mâles et femelles), de leurs prédateurs ou de leurs proies potentielles, Lissman joue sur le rythme, accéléré ou ralenti, de leurs successions. Il détermine ainsi le rythme minimum nécessaire à leur perception, qu'il nomme *temps perceptif*. Si les animaux sont sans réaction, il en est déduit que les images présentées restent hors de leurs champs perceptifs, hors de leurs mondes.
- 37 Lissmann utilise également la simple photographie pour déterminer les mécanismes de perception des formes. Il montre par exemple que le combattant, selon le contexte dans lequel il évolue, différencie plus ou moins bien l'image de sa femelle de celles de ses prétendants mâles. Il fait ainsi le lien entre la *tonalité* de l'animal⁶⁸, son milieu physique, et les formes qu'il perçoit. Il contribue ainsi grandement à la construction, par Uexküll, du couple *image-perception/image-action*, que ce dernier théorise à cette époque.

Image-perception, image-action

- 38 Dans *Milieu animal et milieu humain* (1934), l'*Umwelt* est présenté sur le prisme de la complémentarité *perception/action*. Le comportement ne pouvant, selon Uexküll, se réduire aux capacités *réceptives* de l'être vivant, il doit se penser comme l'association de ses facultés *perceptives* et *actives*⁶⁹. En effet, si la réception d'un stimulus est purement passive, sa perception nécessite que l'être vivant soit disposé à le recevoir en vue d'une action. De ce point de vue, l'action à venir n'est pas l'unique conséquence de la réception d'un stimulus, elle est aussi un prérequis nécessaire à sa perception⁷⁰. Ainsi, si l'être vivant peut bel et bien être décrit comme une machine, c'est à la condition de devoir y associer un « machiniste qui pilote la machine », aux commandes du corps, qu'Uexküll appelle aussi le *sujet* [*das Subjekt*]. Pour lui, « tout ce qu'un sujet perçoit devient son monde perceptif [*Merkwelt*], et tout ce qu'il produit son monde actanciel [*Wirkwelt*]. Monde perceptif et monde actanciel forment ensemble une unité close : le milieu [*Umwelt*] »⁷¹.
- 39 Suivant cette logique, Uexküll articule l'acte de perception sur le couple *signe perceptif/signé actanciel*. Si le premier s'insère dans le corps par l'intermédiaire des sens, le second agit, en fonction de la tonalité du sujet, comme s'il se *projetait* vers l'extérieur, induisant une perception nouvelle, et ainsi de suite. Pour l'illustrer, Uexküll insiste sur l'aspect rythmée [*Zeittempo*] de ce phénomène. Chaque *instant* [*Moment*]⁷² étant le produit d'une unité signifiante, il commence par qualifier cette dernière de *forme* [*Gestalt*]⁷³ mais utilise par la suite plus souvent le concept d'*image* [*Bild*]. Il introduit alors les néologismes *Merkbild* (*image-perception*) et *Wirkbild* (*image-action*) :
- « Pour représenter les choses qui sont vitales dans le milieu d'un animal, nous doterons par conséquent l'image-perception (donnée par les sens) d'une tonalité actancielle afin d'en saisir pleinement la signification. [...]. Quand il sert différentes performances, le même objet peut recéler de nombreuses images-actions qui confèrent alors une tonalité différente à la même image-perception »⁷⁴.
- 40 Ce que l'on remarque également, c'est qu'Uexküll n'associe pas le concept d'*image* à la simple perception visuelle. Il fait de l'image-perception la synthèse dynamique de *toutes* les perceptions sensorielles de l'instant *t*, à laquelle vient se superposer une image-action, en vue d'une nouvelle perception en *t+1* :
- « Si à côté des ondes acoustiques qui atteignent l'oreille, des ondes lumineuses atteignent l'œil qui transmet également des impulsions à l'organe perceptif, alors ces signaux perceptifs de sons et de couleurs prennent la forme d'une unité à travers un schème qui, extériorisé dans le milieu, devient image-perception »⁷⁵.

Fig. 7.

Photographie d'une rue de village / La même rue de village photographiée à travers une grille. A gauche, une photographie illustre la perception d'une rue par un humain. A droite, une grille placée devant l'appareil photographique suggère la décomposition de l'*Umwelt* de certains animaux supérieurs en une « mosaïque de lieux ».

J.v. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, op. cit., p. 62.

Fig. 8.

La même rue de village pour l'œil de la mouche et pour celui d'un mollusque. Aquarelles produites par Georg Kriszat d'après les photographies de la Fig. 7.

J.v. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, op. cit., p. 63.

- 41 C'est à partir du concept d'image qu'Uexküll utilise la photographie pour illustrer son propos. Il présente une technique consistant à placer une grille devant un objectif photographique. Cette dernière, plus ou moins grossière, permet l'obtention d'une « mosaïque de lieux », suggérant la perception visuelle et spatiale de l'espèce étudiée⁷⁶ (Fig. 7). Pour évoquer la perception d'une mouche ou d'un mollusque, il utilise, d'après photographie, des reproductions à l'aquarelle. Produites par son collaborateur Georg Kriszat, ces illustrations permettent d'insister sur l'aspect contrasté de leurs perceptions. Il remarque ainsi que la profondeur semble être moins bien perçue par les animaux les plus simples⁷⁷ (Fig. 8). Uexküll insiste néanmoins sur les limites de cette méthode illustrative : si photographies et aquarelles reproduisent relativement bien les perceptions visuelles et spatiales, elles ne rendent pas toutes les composantes sensibles et actanciennes de l'image.
- 42 Appuyant son discours sur les expérimentations cinématographiques de Brecher et Lissman⁷⁸, Uexküll en vient naturellement à théoriser la perception comme l'équivalent d'un film : si le sujet perçoit des images à un rythme régulier, il comble lui-même le vide temporel qui les sépare, créant une illusion de fluidité :

« La cinématographie nous offre la possibilité de projeter sur l'écran des mouvements du monde extérieur à une vitesse qui nous est familière. Les images se succèdent alors à intervalles saccadées d'un dix-huitième de seconde. Si nous voulons suivre les mouvements qui défilent trop vite pour notre œil, nous nous servons alors du ralenti. »⁷⁹

- 43 Si l'on associe à cette métaphore les autres sens et la tonalité de l'animal comme constitutifs des images, on comprend que la perception se déroule pour lui comme un film à la fois visuel, tactile et auditif.

L'imagination

Fig. 9.

L'image-prospection d'un animal et d'un humain. Sous l'effet de la faim, le carpeau projette dans son monde l'image de ce qu'il recherche. Il en vient ainsi à prendre une simple allumette pour un ver. Sous l'effet de la soif et de l'habitude, Uexküll raconte comment il fut, durant quelques instants, incapable de percevoir une carafe en verre qui avait remplacé son habituelle cruche en glaise. (« L'image-prospection anéantit l'image-perception »)

J.v. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, op. cit., p. 138-142.

- 44 La structure cinématographique de la perception offre aux lecteurs d'Uexküll une idée très intuitive de l'écoulement du temps. Néanmoins, cette métaphore atteint vite ses limites, et sans doute est-ce pour cela qu'il ne l'utilise qu'avec parcimonie. En effet, quand bien même le temps serait rythmé par une succession d'instant, l'aspect signifiant des images semble lui donner une structure bien plus complexe qu'un simple défilement. Nous l'avons vu, chaque image-perception s'efface, se transforme, en image-action, sous l'effet de la tonalité du sujet, faisant de chaque instant l'anticipation d'une action. Pour appuyer cet aspect, Uexküll forge le terme d'*image-prospection* [*Suchbild*], correspondant à l'image-action d'un sujet *recherchant* quelque chose au sein de son *Umwelt*⁸⁰ (Fig. 9). De ce point de vue, il est réducteur de penser la perception animale comme un simple défilement d'images. Au mieux pourrait-on la comparer au cinématographe, machine à la fois enregistreuse et protectrice d'images, à la nuance près que chez l'animal, entre l'enregistrement et la projection, les images sont transformées sous l'effet de la tonalité, déployant dans chaque instant une dimension temporelle intrinsèque⁸¹.
- 45 On retrouve ce rapport particulier à l'image et au temps dans l'utilisation du concept d'*imagination* chez Heidegger. Lecteur d'Uexküll, Heidegger lui fait ouvertement référence dans son cours de 1929 *Les concepts fondamentaux de la métaphysique*⁸². La capacité projective de l'image, qu'Uexküll n'identifie pas clairement comme « temporelle », Heidegger en fera la pièce maîtresse de son ontologie, construit en

partie sur d'imagination kantienne⁸³. Ainsi, si Uexküll n'utilise pas directement le concept d'imagination, la description qu'il fait de l'image, et notamment le rôle qu'il donne à la tonalité, coïncide avec l'imagination transcendantale, clé de voûte du temps heideggerien⁸⁴.

- 46 Si l'imagination joue un rôle déterminant dans ses descriptions des perceptions animales, Uexküll en fait également une donnée clé de sa propre posture de scientifique. Selon lui, l'étude objective des mondes animaux nécessite une ouverture d'esprit suffisante pour être en mesure de s'y projeter :

Fig. 10.

L'imagination du scientifique. Selon Uexküll, le scientifique doit avoir suffisamment d'imagination pour abandonner son propre point de vue (à gauche) et se projeter au sein du monde de l'animal qu'il étudie (ici une abeille, à droite).

J.v. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, op. cit., p. 94.

« La meilleure façon de commencer une telle promenade [au sein des mondes animaux] est de la faire un jour de soleil à travers une prairie fleurie, bourdonnante de coléoptères et parcourue de papillons voletants, puis de construire autour de chacune de ces bêtes qui peuplent la prairie, une bulle de savon qui représente son milieu [*Umwelt*] et est remplie de tous les signes perceptifs auxquels le sujet peut accéder. Aussitôt que nous pénétrons nous même dans une telle bulle de savon, l'environnement, qui jusque-là se déployait autour du sujet, se reconfigure totalement. Nombre de propriétés de la prairie bigarrée disparaissent complètement, d'autres perdent leurs homogénéités, de nouvelles relations se créent. Dans chaque bulle de savon naît un nouveau monde. »⁸⁵(Fig. 10)

Fig. 11.

Le chêne du point de vue du renard, de la chouette, du bostryche et de la fourmi.

J.v. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, op. cit., p. 159-161.

Fig. 12.

Le chêne du point de vue du forestier et de la petite fille.

J.V. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, op. cit., p. 157.

- 47 Pour la plupart produites par Georg Kriszat à partir d'expérimentations rigoureuses, les dessins, photographies et aquarelles illustrant *Milieu animal et milieu humain* témoignent de cet état d'esprit⁸⁶. Destinées à suggérer la façon dont les animaux se représentent leurs mondes, ces images ne peuvent être uniquement cernées sous un angle purement scientifique, mais doivent également être appréhendées d'un point de vue intersubjectif, imaginatif et artistique. Ne cessant d'insister sur cet aspect de son œuvre, Uexküll conclut son discours par l'exemple d'un chêne perçu par ses « différents habitants »⁸⁷. Du point de vue du renard, dont la base de l'arbre abrite son terrier, à celui de la chouette qui habite ses hauteurs, en passant par celui de la fourmi pour qui l'« écorce craquelée » devient « vallées et collines », Uexküll nous invite à penser le chêne à travers une mosaïque de perspectives (Fig. 11). Appliquant cette logique aux humains, il oppose l'*Umwelt* « absolument rationnel du forestier » au « milieu magique d'une petite fille pour qui la forêt est encore peuplée de gnomes et de lutins » (Fig. 12).
- 48 Le chêne étant pour Uexküll une métaphore de l'intégralité de l'Univers, il poursuit son discours en comparant les vues divergentes et complémentaires de l'astronome, du chimiste et du musicologue sur l'intégralité du Cosmos. Il en vient enfin à penser chacun de leurs mondes comme le reflet singulier d'une Nature sous-jacente « à jamais inaccessible », qu'il nomme également « l'Un », dans une dernière référence à l'image platonicienne⁸⁸.

NOTES

1. Ernst Hans GOMBRICH, *Histoire de l'art*, Seizième édition, trad. de l'anglais par J. Combe, C. Lauriol et D. Collins, Paris, Phaidon, 2001, p. 399-400 [éd. orig. *The Story of Art*, London, Phaidon, 1995].
2. Gordon M. BURGHARDT (ed.), *Foundations of Comparative Ethology*, New York, Van Nostrand Reinhold, p. 224-229, 1985 ; Konrad LORENZ, *Les fondements de l'éthologie*, trad. depuis l'allemand par

- Jeanne Etoré, Paris, Flammarion, 2009, p. 28 [éd. orig. *Vergleichende Verhaltensforschung – Grundlagen der Ethologie*, Vienne, Springer Verlag, 1978].
3. Jacob von UEXKÜLL, Georg KRISZAT, *Milieu animal et milieu humain*, trad. de l'allemand par Charles Martin-Freville, Paris, Payot & Rivage, 2010 [éd. orig. *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen: Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten*, Berlin, J. Springer, 1934].
 4. Littéralement *monde alentour* ou *monde autour*, Uexküll utilise le concept d'*Umwelt* à partir de 1909 pour insister sur l'aspect *subjectif* des mondes animaux. Il oppose ainsi l'*Umwelt* à l'*entourage* [*Umgebung*] et au *milieu physique* [*das Milieu*], servant à l'époque à désigner leurs environnements *physiques* et *objectif*.
 5. Carlo BRENTARI, *Jakob von Uexküll. The Discovery of the Umwelt between Biosemiotics and Theoretical Biology*, Series Biosemiotics, v. 9, Dordrecht, Springer, 2015, p. 23-25.
 6. Jacob von UEXKÜLL, « Zur Muskel - und Nervenphysiologie von Sipunculus nudus. », *Zeitschrift für Biologie*, n. 33, p. 1-27, 1896 ; Jacob von UEXKÜLL, « Über Reflexe bei den Seeigeln », *Zeitschrift für Biologie*, n. 34, p. 298-318, 1896 ; Florian MILDENBERGER, « The Beer/Bethe/Uexküll Paper (1899) and Misinterpretations Surrounding Vitalistic Behaviorism », *History and Philosophy of the Life Sciences*, v. 28, n. 2, p. 175-189, 2006.
 7. François JACOB, *La logique du vivant*, Paris, Gallimard, 1970, p. 196-266.
 8. Lloyd MORGAN, *An Introduction to Comparative Psychology*, London, W. Scott, 1894 ; Jean-Luc RENCK, Véronique SERVAIS, *L'Ethologie, une histoire naturelle du comportement*, Paris, Seuil, 2002, p. 53.
 9. Hadrien GENS, *Jakob Von Uexküll, explorateur des milieux vivants. Logique de la signification*, Paris, Hermann, 2014, p. 23.
 10. Je traduis le titre de Theodor BEER, Albrecht BETHE, Jacob von UEXKÜLL, « Vorschläge zu einer objectivierenden Nomenklatur in der Physiologie des Nervensystems », *Zoologischer Anzeiger*, n. 22, 1899, p. 275-280.
 11. Appréhendant le comportement comme un processus purement réflexe, le courant behavioriste se caractérise par un rejet de toute approche introspectionniste et subjective ; F. MILDENBERGER, « The Beer/Bethe/Uexküll Paper », op. cit.
 12. Jacob von UEXKÜLL, « Ueber die Stellung der vergleichenden Physiologie zur Hypothese von der Tierseele », *Biologisches Centralblatt*, n. 20, 1900, p. 497-502 ; Jacob von UEXKÜLL, « Psychologie und Biologie in ihrer Stellung zur Tierseele », *Ergebnisse der Physiologie*, n. 1, 1902, p. 212-233.
 13. C. BRENTARI, *Jakob von Uexküll*, op. cit., p. 29.
 14. *Ibid.*, p. 76.
 15. *Ibid.*, p. 54.
 16. Jacob von UEXKÜLL, « Die Wirkung von Licht und Schatten auf die Seeigel », *Zeitschrift für Biologie*, n. 40, 1900, p. 447-476 ; Jacob von UEXKÜLL, « Studien über den Tonus IV. Die Herzigel », *Zeitschrift für Biologie*, n. 49, 1907, p. 307-332.
 17. Il utilise, pour exprimer cette recharge d'énergie nécessaire au mouvement, la notion de *rythme*. Voir Jacob von UEXKÜLL, « Die ersten Ursachen des Rhythmus in der Tierreihe », *Ergebnisse der Physiologie*, n. 3, 1904, p. 1-11.
 18. Torsten RÜTING, « Jakob von Uexküll - Theoretical Biology, Biocybernetics and Biosemiotics », *European Communication in Mathematical and Theoretical Biology*, 2006, <https://www.infoamerica.org/teoria/uexkull1.htm>.
 19. Jacob von UEXKÜLL, *Environment and Inner World of animals*, in G. M. BURGHARDT (ed.), *Foundations*, op. cit., p. 224-229, [éd. orig. *Umwelt und Innenwelt der Tiere*, Berlin, J. Springer, 1909].
 20. Je traduis depuis J.v. UEXKÜLL, *Environment*, op. cit., p. 224.
 21. *Ibid.*, p. 227-228.
 22. C. BRENTARI, *Jakob von Uexküll*, op. cit., p. 85.

23. J.v. UEXKÜLL, *Environment*, op. cit., p. 232-233.
24. Je traduis depuis J.v. UEXKÜLL, *Environment*, op. cit., p. 234.
25. Yannick CAMPION, « L'Umweltraum de Jakob von Uexküll. Le signe, l'espace, le temps et les philosophes », *Cahiers François Viète*, Volume III.8, 2020, p. 155-181.
26. E.H. GOMBRICH, *Histoire de l'art*, op. cit., p. 375.
27. Walter BENJAMIN, *Petite histoire de la photographie*, trad. de l'allemand par Lionel Duvoy, Paris, Allia, 2012, p. 18-19 [éd. orig. « Kleine Geschichte der Photographie », *Die Literarische Welt*, 1931].
28. E.H. GOMBRICH, *Histoire de l'art*, op. cit., p. 480.
29. *Ibid.* p. 420.
30. John Broadus WATSON, « Psychology as the Behaviorist views it », *Psychological Review*, n. 20, 1913, p. 158-177 ; Pierre NAVILLE, *La psychologie du comportement*, Paris, Gallimard, 1963, p. 16-21.
31. Vassily KANDINSKY, *Du spirituel dans l'art et dans la peinture en particulier*, trad. de l'allemand par Nicole Debrand, trad. du russe par Bernadette du Crest, Paris, Folio, 2004, p. 112 [éd. orig. *Über das Geistige in der Kunst*, insbesondere in der Malerei, Munich, Piper, 1912].
32. *Ibid.* p. 136.
33. *Ibid.* p. 53.
34. E.H. GOMBRICH, *Histoire de l'art*, op. cit., p. 481.
35. Sur cette évolution voir par exemple Robert de LA SIZERANNE, *La photographie est-elle un art ?*, Paris, Hachette, 1899.
36. Etienne-Jules MAREY, *La Méthode graphique dans les sciences expérimentales*, Paris, G. Masson, 1878.
37. Etienne-Jules MAREY, *La Machine animale. Locomotion terrestre et aérienne*, Paris, Gremer Baillière, 1873.
38. Etienne-Jules MAREY, *Le mouvement*, Nîmes, Jaqueline Chambon, 2002, p. 19-21 [éd. orig. *Le mouvement*, Paris, G. Masson, 1894].
39. Katja KYNAST, « Jakob von Uexküll's Umweltlehre between cinematography, perception and philosophy », *Philosophy of Photography*, v. 3, n. 2, 2012.
40. Jacob von UEXKÜLL, « Studien über den Tonus II. Die Bewegungen der Schlangensterne », *Zeitschrift für Biologie*, n. 46, p. 1-37, 1904.
41. K. KYNAST, « Jakob von Uexküll's Umweltlehre », op. cit., p. 2.
42. Je traduis le titre de Jakob von Uexküll, « Die ersten Ursachen des Rhythmus in der Tierreihe », *Ergebnisse der Physiologie*, n. 3, p. 1-11, 1904.
43. Walter BENJAMIN, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique*, trad. de l'allemand par Maurice de Gandillac, Paris, Gallimard, 2000, p. 42 [éd. orig. *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main, 1939].
44. Maurice MERLEAU-PONTY, *Phénoménologie de la perception*, Paris, Gallimard, 1945, p. 20.
45. Je traduis depuis J.v. UEXKÜLL, *Environment*, op. cit., p. 228-229.
46. H. GENS, *Jakob Von Uexküll*, op. cit., p. 88.
47. Jacob von UEXKÜLL, « Die Umwelt », *Die neue Rundschau*, n. 21, p. 638-649, 1910.
48. Jacob von UEXKÜLL, « Die Merkwelten der Tiere », *Deutsche Revue*, Stuttgart, n. 37, p. 349-355, 1912.
49. Jacob von UEXKÜLL, « Das Subjekt als Träger des Lebens. », *Die neue Rundschau*, n. 23, p. 99-107, 1912 ; Jacob von UEXKÜLL, « Wie gestaltet das Leben ein Subjekt? », *Die neue Rundschau*, n. 23, p. 1082-1091, 1912.
50. Jacob von UEXKÜLL, « Die Aufgaben der biologischen Weltanschauung. », *Die neue Rundschau*, n. 24, p. 1080-1091, 1913.
51. Jacob von UEXKÜLL. *Theoretical Biology*, International Library of Psychology, 1923 [éd. orig. *Theoretische Biologie*, Berlin, Verlag von Gebrüder Paetel, 1920].
52. Littéralement « monde phénoménal ».

53. J.V. UEXKÜLL, *Theoretical Biology*, op. cit. Voir les deux premiers chapitres *Der Raum et Die Zeit*.
54. J. V. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, op. cit.
55. Karl Ernst von BAER, « Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige? und Wie ist diese Auffassung auf die Entomologie anzuwenden? », *Zur Eröffnung der Russischen entomologischen Gesellschaft im Mai 1860 gesprochen*, Separatdruck, Berlin, 1862.
56. K. KYNAST, « Jakob von Uexküll's Umweltlehre », op. cit., p. 4.
57. J.V. UEXKÜLL, *Theoretical Biology*, op. cit., p. 91-96.
58. Pour signifier le processus de formation, la langue allemande utilise en effet la racine *-bild* (image) plutôt que celle de *Gestalt* (forme). Ainsi les termes relatifs à la formation de la matière vivante (*Gebildet* : formé / constitué ; *Bildung* : formation ; *Bildgugprocess* : processus de formation ; *Bildungskraft* : développement ; *Vorbild* : modèle ; *Gestaltbildung* : morphogenèse, ...) sont-ils très proches de ceux relatifs à l'image et à la perception (*Nachbild* : image différée ; *Schattenbild* : silhouette ; *Spiegelbildlich* : image miroir ; *Netzhautbild* : imagerie rétinienne ; *Mosaikbilder* : image mosaïque ;...).
59. C. BRENTARI, *Jakob von Uexküll*, op. cit., p. 122-128.
60. Jakob von UEXKÜLL, *Mondes animaux et monde humain, suivi de Théorie de la signification*, trad. de l'allemand par Philippe Muller, Hambourg, Gonthier, 1965, p. 117 [éd. orig. *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen – Bedeutungslehre*, Hambourg, Gonthier, 1965 (1934/1940)].
61. En 1937 par exemple, Arndt condense les 55 heures de la formation d'une amibe en une demi-heure de film ; Arthur ARNDT, « Rhizopodenstudien III. Untersuchungen über Dictyostelium mucoroides Brefeld », *Wilhelm Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*, v. 136, 1937, p. 681-744 ; K. KYNAST, « Jakob von Uexküll's Umweltlehre », op. cit., p. 10.
62. T. RÜTING, « Jakob von Uexküll », op. cit., p. 55.
63. G. M. BURGHARDT (ed.), *Foundations*, op. cit., p. 5.
64. C. BRENTARI, *Jakob von Uexküll*, op. cit., p. 37.
65. Konrad LORENZ, « La doctrine kantienne de l'a priori à la lumière de la biologie contemporaine », *L'Homme dans le fleuve du vivant*, trad. depuis l'allemand par Jeanne Etoré, Paris, Flammarion, 1981 [éd. orig. « Kants Lehre vom Apriorischen im Lichte gegenwärtiger Biologie », *Blätter für Deutsche Philosophie*, v. 15, Berlin, Junker und Dünhaupt Verlag, 1941, p. 94-125].
66. G.A. BRECHER, « Die entstehung und biologische bedeutung der subjektiven ziteinheit - Des momentes. », *Aus dem Institut für Umweltforschung*, Hamburg, 1932 ; H. W. LISSMANN, « Die Umwelt des Kampffisches (*Betta splendens regan*) », *Aus dem Institut für Umweltforschung*, Hamburg, 1932.
67. Cette méthode sera reprise par Nikolaas Tinbergen, voir C. BRENTARI, *Jakob von Uexküll*, op. cit., p. 36.
68. La tonalité correspond à l'état de l'animal à un instant t, induit par ses fonctions vitales (recherche de nourriture, de partenaire sexuel, ...). Voir C. BRENTARI, *Jakob von Uexküll*, op. cit., p. 139.
69. J. V. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, op. cit., p. 33-35.
70. *Ibid.* p. 39.
71. *Ibid.* p. 27.
72. *Ibid.* p. 73.
73. *Ibid.* p. 58.
74. *Ibid.* p. 110.
75. *Ibid.* p. 139.
76. *Ibid.* p. 62-63.
77. *Ibid.* p. 62-63 et 77-85.
78. *Ibid.* p. 75.
79. *Ibid.* p. 73.
80. *Ibid.* p. 142.

81. Cette construction théorique est très proche du concept *Photographie composite* que Charles Sanders Peirce construit sur une interprétation, via Kant, du concept d'imagination tel que l'utilise Berkeley. Voir Y. CAMPION, « L'Umweltraum », *op. cit.*, p. 176-177.
82. Martin HEIDEGGER, *Les concepts fondamentaux de la métaphysique. Monde, finitude, solitude, Cours professé à l'Université de Fribourg-en-Brisgau au semestre d'hiver 1929-1930*, trad. de Denis Panis, Paris, Gallimard, 1992, p. 382 [éd. orig. *Die grundbegriffe der metaphysik welt - endlichkeit - einsamkeit*, Francfort-sur-le-Main, Vittorio Klostermann, 1983].
83. L'imagination est en effet décrite dans la *Critique de la raison pure* comme un des fondements a priori de la réceptivité sensible. Voir Immanuel KANT, *Critique de la raison pure*, trad. depuis l'allemand par Alain Renaud, Paris, Flammarion, 2006, p. 177-187 [éd. orig. *Kritik der reinen Vernunft*, Riga, J.H Hartnack, 1781-1787]. Voir sur ce sujet Y. CAMPION, « L'Umweltraum », *op. cit.*, p. 173-175.
84. Ce pivot qu'est la *tonalité*, on le retrouve en tant que *soucis* chez Heidegger, en tant qu'*attention* ou *horizon* chez Merleau-Ponty.
85. J.V. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, *op. cit.*, p. 27-28.
86. Certaines de ces images proviennent de publications antérieures d'Uexküll ou de ses collaborateurs, comme par exemple celle de la Fig. 6, empruntée à Lissman.
87. J.V. UEXKÜLL, G. KRISZAT, *Milieu animal*, *op. cit.*, p. 158.
88. C'est également au regard de cet aspect que de nombreux commentateurs ont rapproché la théorie de l'*Umwelt* à celle de la monadologie Leibnizienne. Voir par exemple H. GENS, *Jakob Von Uexküll*, *op. cit.*, p. 37-39 et p. 127.

RÉSUMÉS

Durant la seconde moitié du XIX^e siècle, la photographie accentue l'écart entre les images dignes d'intérêts scientifiques et celles appréhendées artistiquement. Au XX^e siècle, le cinéma rebat en quelque sorte les cartes : le pouvoir quasi magique de l'expérience cinématographique remet en question les oppositions *subjectif/objectif* et *art/science*. Cet article propose d'illustrer ce basculement à la lumière du parcours de Jakob von Uexküll. Dans les premières années du XX^e siècle, son utilisation de la chronophotographie modifie son approche empirique et lui permet de dépasser certaines contradictions théoriques. De 1909 à 1934, son développement du concept d'*Umwelt* repose en grande partie sur l'utilisation du cinématographe. Utilisant le concept d'image pour décrire la façon dont les animaux supérieurs organisent le flux de signes qu'ils perçoivent et projettent au sein de leurs mondes, Uexküll en vint à décrire la perception animale comme analogue à celle d'un film, au sein duquel l'imagination joue un rôle central.

In the second half of the nineteenth century, photography widens the gap between scientific and artistic images. In the twentieth century, cinema change the situation: the nearly magical power of film experience questions the subjective/objective and art/science oppositions. This article examines this change in relation with the work of Jakob von Uexküll. During the early years of the twentieth century, his use of chronophotography modifies his empirical approach and allows him to overcome beyond number of contradictions. From 1909 to 1934, his construction of the *Umwelt* concept is largely based on his experimental cinematography use. Comparing the animal

perception with the cinematographic experience, Uexküll give to the concepts of image and imagination a crucial importance in this work.

INDEX

Keywords : Umwelt, image, imagination, photography, chronophotography, cinematography, history of art, history of science, history of ethology, Jakob von Uexküll.

Mots-clés : Umwelt, image, imagination, photographie, chronophotographie, cinématographie, histoire de l'art, histoire des sciences, histoire de l'éthologie, Jakob von Uexküll.

AUTEUR

YANNICK CAMPION

Yannick Campion est ingénieur paysagiste et doctorant en histoire à l'Université de Corse (UMR LISA). Après avoir exercé durant plusieurs années en tant que concepteur dans des agences d'architecture et d'urbanisme, il prépare actuellement une thèse sur l'Histoire du paysage de la plaine du Fretu et de l'extrême sud de la Corse. XIII^e – XXI^e siècle. Ses recherches portent sur l'histoire de la perception et de la contemplation (histoire de l'art, littérature, philosophie), ainsi que sur l'histoire des modes d'occupation de l'espace. Il mène en parallèle des travaux d'épistémologie articulés autour des concepts d'espace, de milieu, d'Umwelt, et de l'histoire de l'éthologie.