

Maths et cinéma : un tournage en compagnie de Roger Penrose

Quentin Lazzarotto

Réalisateur, responsable du pôle audiovisuel de l'Institut Henri Poincaré

À partir de quelques anecdotes de tournage, je vous propose un voyage dans les coulisses du documentaire scientifique. Joignons l'utile à l'agréable : ces anecdotes impliquent le sémillant Sir Roger Penrose, parrain du Salon Culture et Jeux Mathématiques 2021. Intervenant principal du film *Einstein et la Relativité générale**, réalisé en 2015, il a accepté que nous le filmions sur les traces de son passé londonien. Au fil de cette journée de tournage, quelques situations permettent une réflexion sur la fabrication et les défis liés à la vulgarisation scientifique au sein d'une narration audiovisuelle. Les lecteurs les plus intéressés, qui souhaiteraient se mettre à la pratique, glaneront aussi çà et là quelques astuces et conseils...



Générique du film.

© IHP et Look@sciences, 2015

* *Einstein et la Relativité générale : une histoire singulière*, 2015. Réalisé par Quentin Lazzarotto, co-écrit avec Jean Eisenstaedt et Jean-Philippe Uzan, co-produit par l'Institut Henri-Poincaré / Sorbonne Université, et Look@Sciences.

Société astronomique royale de Londres, juin 2015

Le drapeau britannique, appairé à celui de la Royal Astronomical Society, flotte tranquillement dans la brise légère. Il fait frais, l'équipe est fébrile, prête, impatiente. L'immense bâtiment en impose ; grandes colonnes palladiennes du XVIII^e siècle, bibliothèques parfaitement alignées, globes célestes, et tapis feutrés. Voilà le taxi-cab qui apparaît au bout de The Strand, une importante rue de la capitale. Il s'engouffre dans la grande cour d'honneur. Roger Penrose, 84 ans, en sort tout sourire.

Nous devons commencer par le filmer marchant dans les couloirs et les escaliers du bâtiment. Hélas, du taxi, Roger Penrose s'extrait à l'aide de deux béquilles avant de s'avancer vers nous en claudiquant. Impossible de le filmer montant les grands escaliers !

Il faut changer les plans, et rapidement ! Le chef opérateur (ou « chef op », responsable de la caméra et du rendu de l'image) s'entête : il a tout préparé depuis des heures ! Quant à moi, je m'interroge : au fond, quel intérêt y avait-il vraiment à filmer Roger Penrose qui déambule ? C'est plutôt ce qu'il a à nous raconter qui nous intéresse. Que faire ?

L'imprévu : voilà celui qui règne en maître sur les tournages. Évènements météorologiques, travaux, bugs techniques, acteur ou intervenant récalcitrant... Il y a l'idée, et il y a la réalité, qui s'opposent souvent. Certains se battent jusqu'à l'épuisement (de leurs forces et de leur budget) pour imposer leur idée et faire plier la réalité, mais mieux vaut s'adapter et s'inspirer de l'imprévu lui-même. Ce n'est pas si évident ; au-delà de la simple pression « artistique », les aspects très pratiques pèsent aussi sur les épaules du réalisateur : le budget mis en œuvre pour acheminer une équipe de quatre personnes jusqu'à Londres, la rigueur technique (les optiques, les lumières, fixées en amont en fonction du scénario prévu), et le « contrat » avec le diffuseur ayant investi l'argent, et qui s'attend à obtenir les images promises. Tout cela, ce matin de juin 2015, se heurte frontalement aux béquilles de Sir Roger Penrose.

Histoire versus contenu : l'équation centrale du film scientifique

Cette séquence de « déambulation » répondait à un besoin technique classique. On filme l'intervenant en train de se balader pour obtenir des images permettant d'illustrer ensuite son interview. Le lieu le justifiait : dans cette bibliothèque royale, Roger Penrose reçut l'un de ses premiers prix, pour ses travaux avec Stephen Hawking (1942–2018). Nous pourrions nous contenter de sa parole : le souci, cependant, est de se retrouver « à sec » au montage, avec trop d'aspects

pédagogiques, sans possibilité de donner vie au personnage. C'est le dilemme fondamental du réalisateur de films scientifiques. Interviews fleuves de prix Nobels ou autres profils prestigieux, voix *off* explicative pour vulgariser les concepts... toute cette pédagogie très tentante répond à l'idée que les films documentaires vont « apprendre » quelque chose au public. Comme peuvent le faire une conférence, un MOOC (les cours filmés disponibles en ligne), ou une vidéo Youtube. Dans ce cadre, deux heures d'entretien avec le célèbre Roger Penrose feraient largement l'affaire. Mais alors que les questions s'enchaînaient face à la caméra, et que les réponses de l'intéressé, toujours généreuses, expliquaient des concepts relativistes de haute volée, le risque est réel que le spectateur s'ennuie, voire décroche. Il est permis de penser que les documentaires scientifiques pour le grand public ont en réalité peu à voir avec ce genre de discours pédagogique.

Prenons un succès récent : *Comment j'ai détesté les maths*** , documentaire ayant séduit plus de quatre-vingt mille spectateurs dans les salles de cinéma françaises, et offrant par là une tribune inédite aux mathématiques. Son réalisateur Olivier Peyon me confiait son exaspération à propos de certains journalistes qui présentaient son film comme « un film sur les mathématiques ». Lui a pensé faire un film « sur les mathématiciens ». Je débutais alors dans la réalisation, et sa remarque me fit réfléchir longtemps : ne pas confondre thème (les mathématiques) et sujet (les mathématiciens). Le sujet, c'est l'histoire, c'est ce qui compte vraiment. Pour filer la métaphore scientifique, on a ici « l'équation » du film de science, une équation à équilibrer entre histoire et contenu pédagogique.



En tournage, Roger Penrose redécouvre le prix (médaille Eddington) qu'il a obtenu de la Société royale d'astronomie en 1975.

© IHP et Look@Sciences 2015

Dans le cas de Roger Penrose, quelle est l'histoire qui le concerne vraiment ? Lorsqu'il aborda son explication à propos de « l'information » à tout jamais avalée et perdue en tombant derrière l'horizon d'un trou noir, je sentis une opportunité, et lui demandai si tout cela ne le rendait pas triste, cette idée que rien ne pourrait jamais plus s'échapper. Bingo !

Roger se redresse, sourit à la caméra, commence à raconter (et non plus expliquer) combien le sentiment a été fort dans la communauté scientifique. Il s'adresse directement à moi (« *Je vois que ça vous rend triste* »), et conclut : « *Oui, moi je crois que tout peut disparaître, même si les autres pensent l'inverse.* » Nous y sommes : il me parle de lui, et non plus uniquement du trou noir. Sans surprise, ce passage a été gardé en priorité par la monteuse du film. Mais cette parole, filmée de manière très directe, ne suffira pas. Comment insuffler un peu plus d'âme dans cette séquence ?

Passage piéton, singularité, émotion et... prix Nobel

L'interview terminée, nous prenons la direction de Birkbeck College. Une université au centre de Londres, très en vogue auprès de la nouvelle vague de scientifiques des années 1960, à laquelle appartenait Roger Penrose, qui y a enseigné. Nous avons l'autorisation d'y tourner. Mes co-auteurs et moi connaissions une anecdote historique qui se serait déroulée devant l'université. Je décide alors de demander à Roger de la revivre face caméra.

Imaginez un peu : Roger Penrose traverse un passage piéton, un jour de 1964, accompagné d'un ami (celui-ci sera ici joué par l'un de mes co-auteurs, Jean Eisenstaedt). Arrivé de l'autre côté, Roger Penrose ressent un excitant sentiment de joie dont il n'identifie pas la raison. Il s'en confie à son ami, réfléchit (est-ce tout simplement un effet de ce très bon petit-déjeuner dégusté ce matin, ou d'une excellente nuit de sommeil ?), mais ne parvient pas à en comprendre la source. Le sentiment euphorique perdure presque toute la journée, jusqu'à l'épiphanie : il a résolu son problème de physique fondamentale inconsciemment ! Il a conceptualisé une *surface piégée*, une surface sphérique sur laquelle tous les rayons lumineux (et donc, dans ce cas, toute particule) sont dirigés inexorablement vers l'intérieur sous l'effet d'une gravitation intense. Il publiera l'année suivante son théorème sur les singularités, à la base du concept moderne de trou noir, et pour lequel il a reçu le prix Nobel en 2020.

** *Comment j'ai détesté les maths*, 2013. Réalisé par Olivier Peyon, produit par Haut et Court. Récompensé du prix D'Alembert pour la diffusion des mathématiques, et nommé au César du meilleur documentaire en 2014.



Roger Penrose raconte son moment eurêka.

© IHP et Look@Sciences 2015

La séquence est touchante, amusante, décalée, imagée. La bonhomie de Roger Penrose irradie la caméra, grâce au plaisir qu'il prend à raconter son histoire. Certes, on n'apprend pas grand-chose sur la physique et la géométrie de la surface piégée. Mais est-ce le rôle d'un film ? Ces mathématiques sont si difficiles, si abstraites... L'idée ici consiste plutôt à faire découvrir au public un personnage, une histoire qu'il ne connaissait pas, et de transmettre de l'émotion. S'il est touché, le spectateur retiendra l'existence de cette anecdote, et s'il souhaite en savoir plus, il approfondira avec des conférences ou des livres.

Comme l'avait remarqué Marshall McLuhan, dans sa célèbre étude sur les médias, la richesse des sens offerte par le cinéma (image, son, musique, montage...) en fait un médium « chaud ». La définition d'un médium chaud selon McLuhan, monopolise de nombreux sens humains, suscitant de fortes émotions, et par là, place le spectateur dans un état de réceptivité passive. Fort de cette définition, on comprend que des séquences purement « pédagogiques » au sein d'un film sont vouées à l'échec : le spectateur n'est pas à ce moment-là en état de réfléchir, comme il pourrait l'être en conférence. Par ailleurs, l'acte de limiter un documentaire à la parole, à l'information, semble s'inscrire dans une forme de négation du médium audiovisuel lui-même.

Le rapport à « la vérité historique » dans le film scientifique

Interrogeons-nous un instant : cette superbe anecdote racontée par Roger Penrose était-elle vraie ? Après tout, il n'y a que lui pour l'affirmer. Dans le fond, et au risque de choquer un peu mes co-auteurs scientifiques, je m'amuse à penser que... peu importe ! Tant que l'histoire ne transforme pas les faits scientifiques, le rôle du réalisateur consiste à trouver, grâce à la liberté qu'il a de raconter, la vérité humaine sous-jacente aux faits scientifiques. Ce genre de vérité s'apparente au travail du célèbre réalisateur Werner Herzog. La nommant « vérité extatique » (*extatic truth*), il encourage tout réalisateur à la rechercher activement. Cela implique de mettre en scène le documentaire comme une fiction, en réunissant les conditions pour débusquer cette vérité et la faire surgir à l'image. Imprévu, anecdotes, partage d'émotion... cette journée londonienne fut, précisément, riche en émotions. Par tous ces aspects, Roger Penrose fut un excellent complice. Rien d'étonnant à cela ; ses réflexions personnelles sur l'importance de la représentation en mathématiques (ses conférences sont toujours agrémentées de magnifiques figures dessinées à la main), ainsi que sur ses objets impossibles par exemple (voir par ailleurs dans cette brochure), montrent qu'il a depuis longtemps réfléchi à la transmission des concepts scientifiques autrement que par de la simple pédagogie. Grâce à lui, cette séquence est devenue l'une des plus cultes du film. Et le contrat fut rempli. À l'aide d'un comité scientifique sérieux, de conseillers et auteurs scientifiques impliqués dès la rédaction de l'histoire, et tout en garantissant un espace créatif au tournage, l'Institut Henri-Poincaré a pu offrir au public la découverte d'un personnage dans une forme d'intimité, parlant d'un concept scientifique extrêmement pointu et très peu connu. Et tout cela, même si nous n'avons pas exactement tourné les images prévues !

Q. L.

Pour en savoir (un peu) plus

Dossier « Roger Penrose ». *Tangente* 198, 2021.

Les théorèmes de singularités de Penrose et Hawking. François Béguin, CNRS, 2020, disponible en ligne.

« Dingue de maths » Quentin Lazzarotto, écrit en-duo avec le mathématicien Avner Bar-Hen, Hachette, 2021.

Pour comprendre les médias : les prolongements technologiques de l'homme. Marshall MacLuhan, Le Seuil / Mame, 1964.

Minnesota Declaration: Truth and Fact in Documentary Cinema. Werner Herzog, « manifeste » à destination des réalisateurs de documentaire, 1999, disponible en ligne.