

MICHEL BLAY

La mathématisation newtonienne des phénomènes de la couleur

Publications des séminaires de mathématiques et informatique de Rennes, 1984, fascicule 2

« Séminaires de mathématiques-science, histoire et société », , p. 1-5

http://www.numdam.org/item?id=PSMIR_1984__2_A3_0

© Département de mathématiques et informatique, université de Rennes, 1984, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la série « Publications mathématiques et informatiques de Rennes » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

LA MATHÉMATISATION NEWTONNIENNE
DES PHÉNOMÈNES DE LA COULEUR
(Exposé du 17 mai 1984)

Michel BLAY
C.N.R.S Paris

Si la couleur et les phénomènes de la couleur, comme l'arc-en-ciel, ont depuis la plus haute Antiquité émerveillé et fasciné les hommes, ce n'est qu'à la fin du XVII^e siècle, avec les travaux de Newton, que ces phénomènes devinrent susceptibles d'un traitement mathématique.

Cet exposé a donc pour objet de montrer comment une science mathématisée des phénomènes de la couleur a pu se constituer, comment Newton est parvenu à un traitement mathématique des phénomènes de la couleur.

Les divers aspects de cette problématique ayant déjà été présentés et développés dans mon livre intitulé : La Conceptualisation newtonnienne des phénomènes de la couleur, paru aux Editions Vrin en Juin 1983 avec une préface de Monsieur le Professeur Maurice Clavelin, je me permets donc de ne donner ici que le plan de mon exposé.

I - LA THESE DE L'HETEROGENEITE DE LA LUMIERE BLANCHE

Analyse de la lettre à Oldenburg datée du 6 février 1672 et lue devant la Royal Society le 8 février de la même année.

S'agit-il vraiment, dans cette lettre, comme la présentation de Newton semble le suggérer, de la saisie d'un pur fait d'expérience ? d'une sorte de manipulation géniale qui, rompant avec toutes les conceptions antérieures, aurait réussi - par un retour sans préjugé aux faits - à mettre en place les bases d'une théorie des couleurs complètement renouvelée ?

.../...

II - L'OEUVRE CREATRICE DE NEWTON

1) L'experimentum est-il un experimentum crucis ?

- 1-1 - Du contexte baconien à la thèse de l'hétérogénéité.
- 1-2 - Les interprétations non newtoniennes de l'experimentum crucis.
 - a) Hooke : la solution ébauchée.
 - b) la thèse de Gouy (1886)

L'introduction par Newton de la thèse de l'hétérogénéité, à l'issue de l'experimentum crucis, ne s'imposant pas, il nous semble donc que des considérations extérieures au pur domaine expérimental ont profondément guidé et orienté Newton dans son travail créateur.

Quelles sont la nature et la spécificité de cet arrière plan théorique ?

2) L'arrière plan théorique : l'élucidation de la thèse de l'hétérogénéité.

- 2-1 - Le texte du carnet de notes MS. Add 3996.
- 2-2 - Les acquis de Newton à la fin du carnet de notes.
- 2-3 - La thèse de l'hétérogénéité de la lumière blanche et l'atomisme newtonien.

3) L'achèvement de la construction newtonienne.

- 3-1 - La formulation de l'hypothèse définitive.
- 3-2 - La reconstruction des perceptions. (MS. Add. 3975)
- 3-3 - Une nouvelle compréhension de l'expérience du prisme.
 - a) le montage expérimental
 - le diaphragme
 - la position inclinée du prisme
 - la position de l'écran.
 - b) l'observation de la tache spectrale

4) Résultats

- La thèse de l'hétérogénéité de la lumière blanche, loin d'être un pur fait d'expérience, apparaît liée à un plan théorique irréductible d'origine corpusculaire.

.../...

- L'expérience de la dispersion, loin d'être la base d'où fut déduite la théorie, est le fruit d'un regard nouveau détaché des conceptions traditionnelles portées sur la lumière et les couleurs.
- Le texte de 1672, loin d'être l'exposé du processus réel, de la logique de la découverte, renvoie à une reconstruction conforme à la méthodologie baconienne posant, en suivant Descartes et Boyle; le prisme à l'origine des connaissances sur les couleurs.

Qu'une nouvelle perception des phénomènes de la lumière et des couleurs soit à l'oeuvre dans l'analyse newtonienne des expériences classiques, ne nous indique pas, pour autant, en quoi cette nouvelle perception, ordonnée autour de l'hypothèse de la réfrangibilité spécifique des rayons lumineux colorés, peut conduire à une théorie mathématisée des phénomènes de la couleur. Quelles sont les conditions de la mathématisation ?

III - LA CONSTRUCTION D'UNE ECHELLE QUANTITATIVE DES COULEURS

- 1) La construction du fait rationnel de la multiplicité des lumières homogènes.
- 2) L'échelle quantitative des couleurs.

IV - LA MATHÉMATISATION DES PHÉNOMÈNES DE LA COULEUR

- 1) La théorie newtonienne de l'arc-en-ciel
- 2) La théorie newtonienne des lames minces.

V - CONCLUSION

Que l'expérience ait joué un rôle décisif dans la formation de la théorie newtonienne des couleurs, cela apparaît clairement à travers la lecture des carnets de notes et, d'une façon plus générale, à travers le style de la démarche newtonienne qui s'enracine dans les travaux de Robert Boyle. Il ne fait pas de doute que certains faits d'expérience comme, par exemple, les observations des fils rouges et bleus réalisées au travers d'un prisme, ou celles relatives à la transmission et à la réflexion de la lumière (feuille d'or, lignum nephriticum...), ou bien encore les travaux sur le polissage des verres optiques sous d'autres formes que sphériques, ont suscité et favorisé l'éclosion de la nouvelle théorie newtonienne.

Mais peut-on admettre pour autant que l'expérience fournit à elle seule tout le matériel nécessaire à l'élaboration de la nouvelle science des couleurs, qu'une simple lecture attentive des faits, sans préjugés, ait pu conduire à l'avènement des thèses newtoniennes ?

Tout en confirmant le rôle déterminant de l'expérience, une étude méthodique de l'oeuvre newtonienne prouve qu'il n'en est rien.

Si nous revenons une fois de plus aux carnets de notes de Newton, il apparaît qu'en aucune façon celui-ci n'aborde le domaine de la couleur avec les yeux de l'innocence et sur la base d'une interrogation directe de l'expérience. Chaque observation est nourrie par la théorie corpusculaire de la lumière chère à Robert Boyle et qui constitue pour Newton un arrière plan théorique ordonnant sa lecture des faits et corrélativement suscitant telles ou telles expériences.

Ainsi, en paraphrasant Maurice Clavelin, nous pouvons écrire : "L'idée d'un Newton faisant table rase du passé et construisant sa propre science au moyen d'une interrogation directe de l'expérience doit être écartée définitivement" (La Philosophie Naturelle de Galilée, Colin, 1968, p. 463).

Or, il n'en reste pas moins qu'une interprétation fondamentalement opposée à celle que nous venons d'avancer a souvent servi à caractériser la démarche newtonienne, en particulier dans le domaine de la théorie des couleurs.

Une telle méprise sur le sens réel de la pensée newtonienne se comprend très facilement si l'on se rappelle que la lecture des textes newtoniens publiés, et plus spécialement dans le cas présent celui de 1672, a fourni jusqu'aux années 1950-1960 la base unique pouvant servir à la compréhension de l'oeuvre newtonienne. Or, justement, dans le texte de 1672, Newton s'efforce de reconstruire sa théorie des couleurs dans le cadre d'une méthodologie de type baconien créant l'illusion d'une émergence directe sur la base de l'expérience et gommant tout le travail d'approche que nous avons tenté de restituer à l'occasion de cet exposé, travail d'approche s'inscrivant initialement tout à la fois dans le contexte de la théorie traditionnelle de la modification et dans celui de l'optique corpusculaire. Ainsi, à travers ce texte de 1672, comme d'ailleurs à travers l'Optique de 1704, Newton nous offre, de ses résultats acquis au prix d'hypothèses risquées, une présentation tendancieuse. Celle-ci vise à les dépeindre sous une forme anodine ayant pour objet de cacher ou d'atténuer leur statut révolutionnaire en donnant l'impression qu'ils proviennent d'une base stable et immuable observée pour la première fois sans préjugés.

.../...

Ne pas être dupe de Newton impose donc de revenir, par l'intermédiaire de ses notes manuscrites, à l'intimité de son Cabinet de travail, à l'intimité de son activité créatrice.

Cette interprétation de la genèse de la théorie newtonienne relative à la mathématisation des phénomènes de la couleur souligne l'apport inaliénable de la libre pensée imaginative dans la constitution d'une science et dans la critique corrélatrice des interprétations naturelles et de la conceptualisation traditionnelle.