



HAL
open science

Catégories conceptuelles et modes de formation des termes scientifiques au IIIe siècle (domaine de l'optique).

Xavier Lelubre

► To cite this version:

Xavier Lelubre. Catégories conceptuelles et modes de formation des termes scientifiques au IIIe siècle (domaine de l'optique).. *Revue de la lexicologie*, 2005, 20, pp.71-88. hal-00377778

HAL Id: hal-00377778

<https://hal.science/hal-00377778>

Submitted on 23 Apr 2009

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.

JOURNÉES D'ETUDES SUR LA TERMINOLOGIE ARABE ANCIENNE

Lyon - 16 & 17 octobre 2003

Xavier Lelubre
 Université Lyon 2
 CRTT - ELISA

Catégories conceptuelles et modes de formation des termes scientifiques au IIIe siècle (domaine de l'optique)

0. INTRODUCTION

Cette étude est un essai de mise en relation des modes de formation des termes arabes anciens, dans un domaine donné, ici le domaine relevant des sciences qu'est l'optique, tels que nous pouvons les connaître sinon lors de leur apparition mais en tout cas dans un état ancien, au IIIe siècle de l'Hégire (IXe siècle de l'ère chrétienne) avec le type des concepts - ou encore unités référentielles - qu'ils dénomment.

L'on sait que lorsqu'il s'agit de terminologie, au-delà de traits généraux communs - et communs aussi au lexique de la langue générale -, bien des questions se posent de manière différente d'un domaine de spécialité à un autre. Ne serait-ce qu'en raison du fait que la nature des concepts, les relations qu'ils entretiennent entre eux sont spécifiques à chaque discipline. Une autre raison en est le rythme de développement que peut connaître un domaine, son historique, la façon dont il s'inscrit dans ses relations avec d'autres domaines, le rôle joué par ce domaine dans la société, les types de connaissances et de pratiques qu'il implique : autant d'éléments qui ne peuvent pas être sans conséquence sur la formation et le développement du domaine concerné, comme c'est bien le cas pour l'optique.

L'objet du travail que nous présentons ici est de voir quels ont été les moyens linguistiques mis en œuvre à cette époque pour répondre aux besoins terminologiques concernant ce domaine de spécialité.

1. LES CONDITIONS DE L'ÉMERGENCE D'UNE TERMINOLOGIE ARABE DE L'OPTIQUE

1.1 Le mouvement de traduction des écrits grecs et la production en arabe

Ainsi pour ce qui nous concerne, les modalités du développement de l'optique dans le monde arabe sont bien différentes de celles, par exemple, de la grammaire - autre domaine dont la terminologie est largement abordée lors de ces Journées -. Rien d'étonnant : les conditions d'émergence et de développement de ces deux disciplines, leur ancrage au sein des besoins et des savoirs de la société de l'époque étaient fort éloignés. Si le développement des disciplines liées à la langue arabe était relié à celui du développement de domaines d'ordre religieux et juridique, il n'en était rien de même, semble-t-il pour l'optique.

Celle-ci, en effet, tout comme d'ailleurs l'ophtalmologie (*ka āla*) (voir par exemple Furât Fâ'iq Khi كحيا , *al-Ka āla 'inda l-'Arab*, 1975), s'est développée sous une influence extérieure, l'influence grecque, à la suite des traductions qui en ont été faites et qui semble avoir été déterminante :

"L'optique arabe est héritière de l'optique hellénistique, et, pourrait-on même dire, d'elle seule [...] L'optique se distingue de ce fait d'autres secteurs des sciences mathématiques arabes, l'astronomie par exemple, en ce sens qu'elle n'a reçu aucun autre legs, non hellénistique, si infime fût-il, qui ait pesé de quelque poids sur son développement."
 (Roshdi Rashed, "L'optique géométrique", in *Histoire des sciences arabes*, tome 2, 1997:293)

Les textes grecs importants dans ce domaine, tels ceux d'Euclide, Ptolémée, Anthémius de Tralles, Théon d'Alexandrie, d'Aristote ont été traduits, en totalité ou partiellement. De fait l'on ne connaît pas les

premiers traducteurs des textes grecs, ni la date de ces traductions ; la plupart des traductions ont eu lieu "durant la première moitié du IX^e siècle de l'ère chrétienne".

" Les témoignages de traducteurs et savants, comme Qusḫā b. Lûqâ et Ḥunayn b. Isḥâq, de savants philosophes comme al-Kindî - tous du IX^e siècle -, d'anciens bibliographes comme an-Nadîm ne nous permettent pas de remonter sûrement et efficacement au-delà de ce siècle pour l'ensemble des écrits en optique, à l'exception de quelques vestiges qui se rapportent à exclusivement à l'ophtalmologie".

Ce qui semble marquer la littérature scientifique de cette époque (le III^e siècle) - concernant "l'ensemble des disciplines mathématiques" (Roshdi Rashed (1997) - est la concomitance d'une part de la poursuite du mouvement de traduction - ainsi, pour les auteurs qui nous intéressent, Ḥunayn b. Isḥâq (m. 260/877) et Qusḫā b. Lûqâ (m. 300/912) étaient traducteurs - et de la production en arabe, reposant sur l'analyse critique de ces textes mis à la disposition des savants arabes (c'est le cas des mêmes Ḥunayn b. Isḥâq et Qusḫā b. Lûqâ, d'une part et d'autre part du philosophe al-Kindî (m. 252/866)) et le développement des concepts qu'ils contiennent.

Les causes de ce mouvement de traduction de textes d'optique semblent avoir été, entre autres, et au-delà de considérations scientifiques ou philosophiques, liées à de possibles applications techniques, comme c'est le cas pour les miroirs ardents ou encore les recherches en catoptrique "pour divertir et émerveiller les princes".

On trouvera dans Ahmed Djebbar (2001:268), Gül A. Russel (1997) et Roshdi Rashed (1997) une liste des savants arabes ayant écrit dans ce domaine.

1. 2 Les cadres conceptuels de l'optique à cette époque

L'étude de la terminologie d'un domaine de spécialité - des relations entre les dénominations et les concepts dénommés - nécessite la détermination de la délimitation et et l'organisation de ce domaine. Elle nécessite aussi la détermination de ces concepts. Ceux-ci doivent être appréhendés dans le cadre épistémologique de l'époque où ils étaient développés, comme c'est le cas ici, où il s'agit de sciences anciennes.

a. Les sous-domaines de l'optique développés à cette époque sont l'optique géométrique, la théorie de la vision, la théorie des couleurs, les miroirs ardents et l'optique physiologique.

L'on sait comment un domaine de spécialité – ou plus exactement, un sous-domaine – est le lieu d'interférence, d'interpénétration d'autres domaines – plus précisément d'autres sous-domaines de ces domaines -. Il en est ainsi, par exemple, pour le sous-domaine qu'est l'optique géométrique ; les concepts qui y interviennent sont en grande partie ceux de la géométrie ; de ce fait nous avons mis à part la terminologie purement géométrique pour ne prendre en considération que ce qui semble propre à l'optique.

Les théories de la vision qui avaient cours alors sont dans le prolongement des théories hellénistiques. Ainsi (Roshdi Rashed,1997a:85), Ḥunayn b. Isḥâq et Qusḫā b. Lûqâ, de même qu'al-Kindî, s'inscrivent-ils dans l'approche de l'émission d'un rayon visuel – la théorie de l'émission des anciens géomètres, enrichie par la théorie du *pneuma* stoïcien. Pour Qusḫā b. Lûqâ (QL1 :581), le rayon visuel (*al-ḥu'â' al-baḥārî*) "se disperse à partir de l'esprit psychique (*ar-rû' an-naḥsâniyya*) qui émerge du cerveau jusqu'à la pupille à travers deux nerfs creux qui traversent du cerveau jusqu'aux deux yeux, et il se disperse à partir de l'oeil dans l'air jusqu'aux visibles pour être comme l'organe de l'homme". Ḥunayn b. Isḥâq reprend la doctrine stoïco-galénique selon laquelle le *pneuma* modifie l'air ambiant, le transformant ainsi en organe de la vision.

b. Nous avons présenté (Lelubre, 2003) une typologie des concepts de l'optique, relative à l'époque moderne. Il n'y a pas de raison qu'elle ne puisse pas être reprise ici, au prix de quelques modifications : par exemple, si un type comme [instrument de mesure] ne connaît pas de réalisation concernant l'optique

à cette époque, par contre il convient de rajouter un type comme le type [élément psychique]. Nous présentons plus bas en 2.1 cette typologie.

1.3 Le corpus étudié

Nous avons constitué un fichier de termes arabes anciens de l'optique à partir des sources qui étaient à notre disposition, sur la base d'un corpus qui englobe et dépasse la période qui nous intéresse ici. Pour ce qui concerne les références de cette période, nous avons pu disposer de textes, qui ont tous fait l'objet d'une édition savante, accompagnée d'une traduction, en français ou en anglais¹. Ces références – il s'agit respectivement d'écrits de Ḥunayn b. Isḥāq (HUN), al-Kindī (K) et Qusṭā b. Lûqā (QL) - sont les suivantes :

HUN1 : *Kitāb al-'ashr maqālāt fi l-'ayn*, éd. Max Meyerhof (1928) :

K1 : *Kitāb 'Abī Yūsuf Ya'qūb b. Isḥāq al-Kindī 'ilā ba'ṣ' ikhwati-hi fi taqwīm al-khaṣṣā' wa l-mushkilāt allatī li-'Ūqlidis fi kitābi-hi l-mawsūm bi l-Manāẓir*, in Roshdi Rashed (1997a) : 160-335.

K2 : *Kitāb Ya'qūb b. Isḥāq al-Kindī fi sh-shu'ā'āt <ash-shamsiyya>*, in Roshdi Rashed (1997a) : 360-419.

K3 : *<Faqrā fi 'a'ḷām al-'ashkāl al-ghā'ibā fi l-mā'>*, in Roshdi Rashed (1997a) : 424-427.

K4 : *<Faqrā fi l-mir'āt al-muqa'āra allatī qawsu-hā thulth dā'irati-hā>*, in Roshdi Rashed (1997a) : 430-435.

K5 : *Risālat Ya'qūb b. Isḥāq al-Kindī 'ilā ba'ṣ' ikhwati-hi fi 'illat al-lawṇ al-lāzawardī alladhī yurā fi l-jaww fi jihat as-samā' wa-yuḷannu 'anna-hu lawṇ as-samā'*, in Otto Spies (1937) : 7-19.

QL1 : *Kitāb fi 'ilal mā ya'ri'ṣu fi l-marāyā min ikhtilāf al-manāẓir, 'allafā-hu li-Nāẓir ad-Dīn Allāh 'Abū 'Aḥmad al-Muwaḥḥiq bi Allāh, Qusṭā b. Lûqā al-Yûnânî*, in Roshdi Rashed (1997a) : 572 - 645.

2. LE MARQUAGE DES DONNEES

Afin de pouvoir mettre en relation les faits d'ordre linguistique, de formation des termes, et les données d'ordre référentiel, nous avons associé à chaque terme un jeu de marqueurs, les uns d'ordre référentiel et les autres d'ordre linguistique.

2.1 Le repérage conceptuel des données

Nous associons à chaque terme deux indices d'ordre référentiel, qui se rattachent à l'unité référentielle qu'il dénomme.

Le premier indice, numérique, concerne la relation entre l'entité concernée et certains champs du domaine à laquelle elle se rapporte. Par exemple, la *transparence* (CJ1) est relative au milieu où se propage la lumière (5) ; la *face* d'un miroir (AB1) est reliée à un appareillage optique (7).

1	oeil	<i>Pupille</i>
2	Vision	<i>Rayon visuel</i>
3	Lumière	<i>Rayon lumineux, obscurité, couleur</i>
4	Source	<i>Soleil</i>
5	Milieu	<i>Air</i>
6	Objet	<i>visage</i>
7	Appareillage optique	<i>Miroir</i>

Le deuxième indice, alphanumérique, est relatif à la catégorie conceptuelle ou encore type de l'unité référentielle. Nous avons ici regroupé les différents types d'unité référentielle que nous avons établis sous quatre grandes catégories : (A) les entités matérielles, les entités abstraites comme les grandeurs ; (B) des

¹ Pour l'équivalent français – ou anglais – du terme arabe, nous nous sommes appuyé sur celui donné par l'éditeur et traducteur du texte.

entités correspondant à des processus et des phénomènes ; (C) des entités correspondant à des états, des propriétés ; et enfin (D) des entités de type relation. On remarquera que nombre de types indiqués ici sont relatifs à l'optique moderne et ne concernent pas l'état ancien de ce domaine qui nous occupe ici. Nous avons par contre ajouté les types [entité visuelle] et [élément psychique], qui relèvent de l'approche de l'époque.

<i>entité , objet</i>	<i>processus, action , phénomène</i>	<i>état, qualité, propriété</i>	<i>relation, représentation</i>
A	B	C	D
AA0 matériau non optique (<i>cuivre, or</i>)	BA processus (<i>s'absorber</i>)	CA conditions expérimentales (<i>conditions des sinus d'Abbe</i>)	DA relation (<i>perpendiculaire, parallèle</i>)
AA1 matériau optique (<i>beaume du Canada, eau, huile, verre, air</i>)	BD1 phénomène optique (<i>diffraction, effet photo-électrique, polarisation, dispersion</i>)	CF qualité (<i>distinct, voilé, resséré, coloré, clarté</i>)	DC équation (<i>formule de Newton, équation du lunetier</i>)
AB0 élément matériel non optique (<i>monture, tube, vis</i>)	BF mouvement (<i>se déplacer</i>)	CJ1 propriété optique (<i>astigmatisme, cohérence, d'une visibilité plus correcte ; luminosité</i>)	DF représentation graphique (<i>courbe de luminosité</i>)
AB1 pièce optique (<i>écran, lame à faces parallèles, miroir, lentille, oculaire, prisme, réseau</i>)	BG réception/émission (<i>vision</i>)	CJ5 propriété géométrique (<i>convexité, sphéricité</i>)	DG représentation géométrique (<i>ligne ; les lignes des rayons ; rectangle</i>)
ABA1 pièce optique corporelle (<i>oeil, pupille, rétine</i>)	BGB sensation (<i>sentir</i>)		DP loi (<i>lois de Descartes, principe de Fermat, principe du retour inverse</i>)
AD1 dispositif optique (<i>bilentille de Billet, trous d'Young, filtre interférentiel, polariseur</i>)	BH action (<i>disperser</i>)		DP enregistrement (<i>interférogramme</i>)
AE1 instrument optique (<i>loupe, microscope, téléscope</i>)	BL réglage (<i>collimation, mise au point</i>)		DU unité de mesure (<i>dioptrie, lumen</i>)
AEB1 instrument optique de mesure (<i>interféromètre, spectrophotomètre</i>)	BN expérience (<i>test d'astigmatisme</i>)		
AG1 élément optique (<i>axe optique, champ, foyer, image, lucarne d'entrée, plan image, point cardinal, point image</i>)	BP procédé (<i>méthode du cristal tournant, trous d'Young</i>)		
AI1 grandeur optique (<i>distance focale, grandissement, indice de réfraction, pouvoir de résolution, vergence</i>)	BT fabrication (<i>pièce optique</i>)		
AL1 entité lumineuse (<i>lumière</i>)	(<i><=></i>)		
(<i>=></i>)	AL1 entité lumineuse (<i>lumière</i>)		
	AM1 entité visuelle (<i>rayon visuel</i>)		
	AQ théorie (<i>théorie ondulatoire de la lumière</i>)		
	AR discipline (<i>optique, optique géométrique, catoptrique ; spectroscopie</i>)		
	AV élément physiologique (<i>sens de la vision</i>)		
	AW élément psychique (<i>esprit psychique</i>)		
	AX humain (<i>observateur</i>)		

2.2 Les traits morphologiques des termes

Nous avons pris en considération des unités substantivales (بَصْر), adjectivales (بَصِير) et verbales (أَبْصَرَ), qu'il s'agisse d'unités terminologiques simples (بَصْر) ou bien complexes (شِعَاعُ الْبَصْرِ).

Pour ces unités, qu'elles soient simples (formées d'un seul mot) ou complexes (formées de deux ou plusieurs mots) - les unités simples ne représentent de ce point de vue qu'un cas particulier d'unité complexe - nous avons indiqué deux éléments :

- (1) la racine de chacun de ses éléments constitutifs, comme رءي + حرق dans المرأة المحرقة. Dans le cas des emprunts est donné le radical ; ainsi, pour أنبوبة est indiqué le radical أنبوب ;
- (2) le schème du premier élément constituant - celui de la base de l'expansion, dans les cas des unités complexes -. Ainsi + مفعالة dans المرأة المحرقة .

Il était intéressant en effet de regarder quelles racines et quels schèmes ont été mobilisés pour la formation de cette terminologie.

3. LE TRAVAIL EFFECTUÉ : LE CROISEMENT DES DONNÉES

Il était intéressant aussi d'étudier le recours à ces données lexicales et morphologiques en fonction de la nature des unités référentielles à dénommer. C'est pourquoi nous avons mis en relation les traits d'ordre morphologiques (racine et schème) avec les traits d'ordre référentiel (branche du domaine et type des unités référentielles), sur la base du fichier des termes.

De notre fichier de termes anciens (plus de 400 termes)², nous avons extrait les termes se trouvant dans le corpus de travail (environ 300).

3.1 Croisements à partir de la racine

Parmi ceux-ci, nous avons sélectionné les termes simples et les termes complexes dont la base a pour racine l'une des racines suivantes : بصر , حرق , درك , رءي , شع , ضوء , عكس , نظر , نور .

- La racine (بصر) : cette racine est, avec trois des autres racines ici retenues (حرق) , (رءي) et (نظر) , relative à la vision. La forme simple بَصْر a ici deux acceptions, l'une étant l'œil (sens attesté en langue commune – par exemple dans le *Kitâb al-Ayn*, le dictionnaire d'al-Khalîl (m. 170/786) -), l'autre, la vue ou la vision.

2	BG	vue 'sight'	K5:10£4	إِبْصَار	إِفعال	بَصْر
2	BG	être vu <1:qc>	K1:165£2,171£12,17 3£4-5,173£27, 187£4,295£11	أَبْصِرَ	أَفْعَل	بَصْر
2	BG	voir <0:pupille> qc	K1:229£8	أَبْصِرَ <.: ناظر >	أَفْعَل	بَصْر
2	BG	voir <0:la vue; 1:qc>	K1:165£12	أَبْصِرَ <0: البصر ؛ <.: 1 >	أَفْعَل	بَصْر
2	BG	être vu <1:qc> selon, suivant <2: droite> avec un angle ...	QL1:585£1	أَبْصِرَ <1: مبصر > على <2: خط > بزواوية	أَفْعَل	بَصْر
2	BG	être vu sous des angles ...	K1:163£21	أَبْصِرَ بزوايا ..	أَفْعَل	بَصْر

² Notre fichier – un fichier de recherche - comprend parfois pour le même terme différentes entrées, le cas échéant en fonction de différentes constructions, de même qu'il comprend des syntagmes non terminologisés. Nos chiffres sont de ce fait approximatifs.

1	ABA 1	Oeil	IH:83/RR K1:169£20£24£25,17 1£15, 183£12, 187£10, 199£5 K5:13£2 QL1:577£10,11,583£ 6(pl.),593£19(sg)	بَصَرَ جَ أَبْصَارَ	فَعَلٌ	بصر
2	BG	vue ; vision 'vision', 'sight' Gr: opsis	HUN1:89- 118,120,122	بصر	فَعَلٌ	بصر
2	BG	Vue	K1:165£2 K5:11£4,14£7	الْبَصَرَ	فَعَلٌ	بصر
2	BG	vision	QL1:577£6,581£17,5 83£12,589£14 HUN1:73£8	الْبَصَرَ	فَعَلٌ	بصر
2	BG	voyant <homme>	QL1:581£28	بصير	فَعِيلٌ	بصر
6	CF	visible <1:qc> [adj.]	K1:173£9	مُبْصِرٌ	مُفْعَلٌ	بصر
6	AG1	Chose vue, visible <subst..>	IH:83/RR K1:165£1(chose vue) QL1:581£23(pl.),583 £21(sg).	مُبْصِرٌ جَ ات	مُفْعَلٌ	بصر

- La racine (حدق) : le substantif construit sur la forme simple dénomme un élément de l'œil. La forme augmentée est relative à la vision.

2	BG	le fait de fixer (du regard) <0:qqn> <1:qc>	QL1:587£15	تحديق إلى	تَفْعِيلٌ	حدق
2	BG	Fixer (du regard) <0:qqn> <1:qc>	QL1:587£12(£15: le masdar تحديق إليه)	حَدَّقَ <0: فلان> إلى <1: شيء>	فَعَلٌ	حدق
2	BG	fixer <0: qn> par sa vue <1: corps>	QL1:589£6	حَدَّقَ <0: فلان> إلى <1: شيء> ببصره (0)	فَعَلٌ	حدق
1	AB A1	pupille 'pupil' Gr: korè	HUN1:101,160	حَدَقَةٌ	فَعْلَةٌ	حدق

- La racine (درك) : n'est attestée ici que la forme augmentée.

2	BG	appréhension de la couleur	K5:10£2	إدراك <1: لون>	إِفْعَالٌ	درك
2	BG	percevoir <0:vue> qc	K1:165£6£17,173£7, 227£13(l'oeil)	أَدْرَكَ <.: البصر>	أَفْعَلٌ	درك
2	BG	percevoir <l'oeil البصر>	IH:96/RR K1:163£17,165£17(< la vue ...>)	أَدْرَكَ <.: البصر> <.: 1>	أَفْعَلٌ	درك
2	BG	percevoir <0:oeil >1:qc>	K1:163£17	أَدْرَكَ <0: العين> ؛ 1: شيء>	أَفْعَلٌ	درك
2	BG	percevoir <0:rayon visuel> <1:visibles>	QL1:583£10,585£13	أَدْرَكَ <0: شعاع بصري> <1: مبصر>	أَفْعَلٌ	درك

- La racine (رءي) : la forme simple est attestée sous la forme verbale, le *masdar* et aussi le schème de nom d'instrument – c'est d'ailleurs le seul nom d'instrument concernant l'optique attesté dans les sources de cette époque ; on trouve aussi, sur le même schème, *gabarit* مسطرة (« règle ») K2:373, QL1:595, utilisé pour la fabrication de la face des miroirs -.

2	BH	faire voir <0 :miroir> <2 :forme>	QL1 :599£21,22	أرى <0 :مرأة> <2:صورة>	أَفْعَلٌ	رءي
2	BG	voir	K1 :175£1	رأى	فَعَلٌ	رءي

2	BG	voir <0 :qn> <1 :qc> dans <2 :qc>	QL1 :589£7,11,12	رأى <0:فلان> <1> : شيء <في> <2> : سطح فاصل <	فَعَلَ	ر ع ي
2	BG	être vu	K1 :163£20 QL1 :601£3,4	رُئِيَ	فُعِلَ	ر ع ي
2	BG	être vu sous un angle ...	K1 :293£1£12	رُئِيَ بزاوية ..	فُعِلَ	ر ع ي
2	BG	être vu sous des angles ...	K1 :163£20	رُئِيَ بزوايا ..	فُعِلَ	ر ع ي
2	BG	'seeing', 'act of sight' Gr:[horasis]	HUN1:97,107	رؤية	فُعِلَ	ر ع ي
7	AB1	miroir	K1:211£13	مرآة	مُفَعِّلَةٌ	ر ع ي
7	AB1	miroir à surface plane	QL1 :577£26	مرآة مسطحة تسطيحاً مستويًا	+ مُفَعِّلَةٌ +	ر ع ي + سطح +سطح +سوي
7	AB1	miroir ardent	K2 : 361£11,373£5	المرآة المُحرقة	+ مُفَعِّلَةٌ +	ر ع ي +حرق
7	AB1	miroir à face plane	QL1 :579£1	مرآة مستوية الوجه	+ مُفَعِّلَةٌ +	ر ع ي +سوي +وجه
7	AB1	miroir convexe à convexité sphérique	QL1 :577£25	مرآة مقببة تقبيباً كروياً	+ مُفَعِّلَةٌ +	ر ع ي +قب +قب +كرو
7	AB1	miroir concave sphérique	K2 :377£11,387£10	المرآة المقعرة السطح تقعيراً كروياً	+ مُفَعِّلَةٌ +	ر ع ي +قعر +سطح +قعر +كرو
7	AB1	miroir concave à concavité sphérique	QL1 :577£27	مرآة مقعرة تقعيراً كروياً	+ مُفَعِّلَةٌ +	ر ع ي +قعر +قعر +كرو
7	AB1	miroir sphérique concave	K2 :379£6	المرآة الكروية التقعير	+ مُفَعِّلَةٌ +	ر ع ي +كرو +قعر

- La racine (شع) : sur cette racine, n'est attesté que le substantif شعاع³, comme unité simple ou comme base d'un terme complexe.

3	AL1	rayon	K1:163£15,187£14	شُعَاع	فُعَالٌ	شع
3	AL1/ AM1	rayon	K1:173£11(خطوط) 199£12(id.) QL1:587£23(pl.)	شُعَاع ج ات	فُعَالٌ	شع
2	AM1	rayon visuel	K1:213£13,215£8,24 5£5,329£11 QL1:381£20	شُعَاع البصر	+ فُعَالٌ +	شع + بصر
3	AL1	rayon dévié au point B	K2:387£7	الشُعَاع المنعرج عن علامة ب	+ فُعَالٌ +	شع + عرج
2	AM 1	rayon visuel	K1:243£20	شُعَاع النظر	+ فُعَالٌ +	شع + نظر

³ L'acceptation de ce terme est variable selon les contextes. Ainsi dans K1, "rayon" désigne tantôt un rayon lumineux, tantôt un faisceau (R. Rashed, 1997b :162).

2	AM1	rayon_s menés de la pupille à .. <ce n'est pas un terme !!!>	K1:286£10	شُعَاعَا النَّاطِرَ الْخَارِجَانَ إِلَى /مَث	فُعَال +	شع + نظر
2	AM1	rayon émergeant de l'oeil	QL1:593£19	الشُّعَاعُ الْمُنْبَثُ مِنَ الْبَصْرِ	فُعَال +	شع +بث + بصر
2	AM1	rayon visuel	QL1:581£18,19,21,5 83£2	الشُّعَاعُ الْبَصْرِيّ	فُعَال +	شع +بصر
3	AL1	rayon(s) du soleil	K2:363£2,17	شُعَاعُ الشَّمْسِ	فُعَال +	شع +شمس
3	AL1	rayon solaire	QL1:583£2	شُعَاعُ شَمْسِيّ	فُعَال +	شع +شمس
3	AL1	rayon_s solaires	K2:361£7	شُعَاعَاتُ شَمْسِيَّةٍ /ج	فُعَال +	شع +شمس
3	AL1	rayon réfléchi	QL1:589£17	الشُّعَاعُ الْمُنْعَطِفُ	فُعَال +	شع +عطف
3	AL1	rayon réfléchi	QL1:591£2	الشُّعَاعُ الْمُنْعَكِسُ	فُعَال +	شع +عكس
3	AL1	rayon du feu	QL1:583£2,4	شُعَاعُ نَارِيّ	فُعَال +	شع +نير

- La racine (ضوء) : ne sont attestés sur cette racine que le substantif ضياء et le verbe augmenté أضَاءَ .
Le terme ضوء , qui sera utilisé ultérieurement à côté de نور , n'apparaît pas.

3	BH	illuminer	QL1:583£5	أضَاءَ هـ	أَفْعَلْ	ضوء
3	AL1	luminosité (une --)	K1:163£12£16(ذلك المـ) -) QL1:583£12	ضِيَاء	فُعَال +	ضوء
3	AL1	lumière	K5:10£9,14,16,14£7	ضِيَاء	فُعَال +	ضوء
3	AL1	lumière de la Terre	K5:14£3	الضِّيَاءُ الْأَرْضِيّ	فُعَال +	ضوء +عرض
3	AL1	luminosité conique étendue (une --)	K1:163£12	ضِيَاءُ صَنْوَبْرِيّ رَحْب	فُعَال (فَعْل) +	ضوء +صنوبر +رحب
3	AL1	luminosité dense	K1:165£25	ضِيَاءُ كَثِيفٌ	فُعَال (فَعْل) +	ضوء +كثف
3	AL1	lumière des étoiles	K5:14£4	الضِّيَاءُ الْكَوْكَبِيّ	فُعَال (فَعْل) +	ضوء +كوكب
3	AL1	luminosité du jour	QL1:583£4	الضِّيَاءُ النَّهَارِيّ	فُعَال (فَعْل) +	ضوء نهر
3	AL1	luminosité radiante	K1:163£16(ذلك المـ)	ضِيَاءُ شُعَاعِيّ	فُعَال (فَعْل) +	ضوء + شع

- La racine (عكس) : ne sont attestées que la forme simple (le verbe et le participe) et la forme augmentée.

3	BD	réflexion 'reflexion' (of light)	HUN1:109	انْعَكَاسٌ	انْفِعَال	عكس
3	BD1	réflexion du rayon selon <angle> ...	QL1:577£22	انْعَكَاسُ الشُّعَاعِ عَلَى <زوايا> ..	انْفِعَال +	عكس + شع
3	BD1	réflexion des rayons de la terre	K5:14£2	انْعَكَاسُ الشُّعَاعِ مِنَ الْأَرْضِ	انْفِعَال +	عكس + شع +عرض
3	BD1	réflexion du rayon sur ...	QL1:577£21	انْعَكَاسُ الشُّعَاعِ عَنْ ..	انْفِعَال +	عكس +شع
3	BD1	réflexion de la lumière vers ...	K5:11£6	انْعَكَاسُ الضِّيَاءِ إِلَى	انْفِعَال +	عكس + ضوء

3	BD1	réflexion_s des rayons solaires à partir de ...	K2:361£7	انعكاسات الشعاعات الشمسية عن ... /ج	انفعال +	عكس + شع + شمس
3	BD1	se réfléchir <0:rayon> sur <1:surface> en <2:point>	K2:361£9	انعكس <.: شعاع> من <1: أجرام> إلى <2: نقط>	انفعال ..	عكس
3	BD1	se réfléchir <0:rayon> sur <1:un corps> selon <2:angle>	QL1:593£6	انعكس <.: شعاع> من <1: جرم> على <2: زاوية>	انفعال ..	عكس
3	BD1	se réfléchir<0:rayon> suivant <2:droite, direction,angle>	K2:377£20 QL1:589£21,591£8,9,381£3	انعكس <0: شعاع> على <2: خط> ، زاوية>	انفعال ..	عكس
3	BD1	se réfléchir<0:rayon> suivant <2:droite, direction>	QL1:589£21,591£8,9	انعكس <0: شعاع> على <2: خط>	انفعال ..	عكس
3	BD1	se réfléchir <rayon> sur <surface>	K1:213£1	انعكس <شعاع> عن <جسم>	انفعال ..	عكس
3	BD1	se réfléchir selon des angles égaux	K2:381£3 K3:425£3	انعكس على زوايا متساوية	انفعال ..	عكس + زوي + سوي
3	BH	réfléchissant <0:corps ; 1:rayons>	K2:361£8	عاكس	فاعل	عكس
3	BD1	réfléchir <0:face, surface> <1:rayon>	K2:367£2	عكس <0: سطح> <1: شعاع>	فعل	عكس
3	BD1	réfléchi sur les miroirs	QL1:573£19	منعكس عن المرايا	مُفعل	عكس + رءي
3	BD1	les réfléchis (=les réfléchis des rayons visuels [RR])	K3:425£4	المنعكسات /ج	مُفعل	عكس

- La racine (نظر) : le participe actif de cette autre racine relative à la vision, a deux emplois, dont l'un est la dénomination d'une partie de l'œil (la pupille). Quant au participe passif (المنظور إليه), il semble avoir le même emploi que (مُبْصِر).

1	ABA 1	pupille <de l'oeil> 'pupil' Gr: korè	HUN1 :105 K1:163£12,211£13,2 23£10,225£22 QL1:581£22,587£2	ناظر (العين)	فاعل	نظر
2	BG	celui qui voit ...	K1:215£19	ناظر	فاعل	نظر
2	AM 1	Rayons visuels 'look's, visual rays' Gr: opseis	HUN1:109	مناظر/ج	مفعول	نظر
2	AM 1	rayons visuels	HUN: apud RR1997a:339	المناظر من العين /ج	مفعول	نظر
6	AG1	le visible	K1:167£9	المنظور إليه	مفعول	نظر
6	AG1	la chose qui est regardée	K1:163£15,171£12,1 75£5	المنظور إليه	مفعول	نظر

Concernant المناظر , on notera chez Ibn Lûqâ (QL1:575) le terme علم اختلاف المناظر (science de la diversité des perspective) et chez al-Kindî (K1:263), dans le titre même de son épître, المناظر, utilisé pour l'optique (sur ce terme, voir Roshdi Rashed 1997a :).

- La racine (نور) : c'est avec la racine (ضوء) l'autre racine relative à la lumière. Sont attestées ici la forme simple et deux formes dérivées, qui sont des *maʿdar* .

3	CJ1	luminosité <d'un rayon>	QL1:597£26,27,599£6	استنارة <الشعاع>	استفعال	نور
3	AL1	faible lumière	K5:11£8	إنارة ضعيفة	إفعال +	نور + ضعف

3	AL1	lumière	K5:10£12	نور	فَعَلَ	نور
3	AL1	luminosité <d'un rayon>	QL1:599£26	نور <الشعاع>	فَعَلَ	نور
3	CF	'bright' <'bright and fully lighted' >	K5:10£12	نَيَّرَ	فَعِيلَ	نور

3.2 Croisements à partir du type de l'unité référentielle

Nous partons ici du type de l'unité référentielle. Nous examinons deux types, ABA1 et BD1.

- Le type ABA1 [pièce optique corporelle] – les éléments matériels de l'œil - ⁴ : nous retrouvons les termes ناظر, حَذَقَة, بَصْرٌ déjà vus. De nombreux termes sont des unités terminologiques complexes ; nous avons indiqué leur équivalent – ou plus exactement, leur modèle – grec (glossaire des termes présenté par Max Meyerhof, 1928 :172- 207, Glossary of Medical Terms occurring in the Text) et indiqué, pour un certain nombre d'entre eux, par [▲] unayn b. Is [†] àq lui-même, en transcription arabe.

1	AB A1	Oeil	IH:83/RR K1:169£20£24£25,17 1£15, 183£12, 187£10, 199£5 K5:13£2 QL1:577£10,11,583£ 6(pl.),593£19(sg)	بَصْرٌ ج أبصار	فَعَلَ	بصر
1	AB A1	Pupille 'pupil' Gr:korê	HUN1:101£12,160	حَذَقَة	فَعَلَة	حَذَق
1	AB A1	Humeur 'albuminoid (aqueous) humour' Gr:ôoeides hugron	IH:208/MN HUN1:74,79,120,121 ,125	رُطُوبَة بَيْضِيَّة	+ فعولة	رطب + بَيْض
1	AB A1	humeur cristalline 'ice-like humour' (crystalline lens) Gr:krustalloeides hugron	HBI:73 IH:207/MN HUN1:74-80, 120,121,140,141	رُطُوبَة جَلْدِيَّة	+ فعولة	رطب + جلد
1	AB A1	humeur vitreuse 'vitreous humour' (body) Gr:hualoeides hugron	IH:207/MN HUN1:74-78	رُطُوبَة زُجَاجِيَّة	+ فعولة	رطب + زج
1	AB A1	rétine 'net-like coat or tunic', 'retina' Gr: amphiblêstroeidês khiton	HUN1:78,79,90,91	الطَبَقَة الشَّبَكِيَّة	+ فعولة	طَبَق + شَبَك
1	AB A1	sclérotique 'hard tunic', 'sclera', 'sclerotic' Gr:sklêros khiton	HUN1:75,80	الطَبَقَة الصَّلْبَة	+ فعولة	طَبَق
1	AB A1	Uvéa 'grape-like tunic', 'uvea' (iris and ciliary body) Gr: staphuloeidês, rhagseidês khiton	HUN1:80,81,100,101 ,122	الطَبَقَة العِنْبِيَّة	+ فعولة	طَبَق
1	AB A1	arachnoïde 'cob-web-like tunic', 'arachnoid' Gr: araknoeidês khiton	HUN1:80	الطَبَقَة العَنَكُوبِيَّة	+ فعولة	طَبَق
1	AB A1	Cornée 'horn-like tunic', 'cornea' Gr: keratoeidês khiton	HUN1:75,80,121	الطَبَقَة القَرْنِيَّة	+ فعولة	طَبَق

⁴ Nous ne donnons ici que quelques termes du fichier.

1	AB A1	Choroïde 'secondine-like tunic', 'choroid' Gr: khorioeidês khiton	HUN1:74,80	الطبقة المشيمية	فعل +	طبّق
1	AB A1	Conjonctive 'connecting tunic', 'conjunctiva' Gr: epiephukôs khiton	HUN1:75,79-82	الطبقة الملتحمة	فعل +	طبّق
1	AB A1	Nerf optique 'optic nerve' Gr: optikon neuron	HUN1:89,95,98	عَصَبَةُ البَصَرِ	فعل +	عَصَبَ رَصَبَ
1	AB A1	oeil	K1:163£12 HUN1:73£7,9,12 QL1:583£14,591£11	عين	فعل	عين
1	AB A1	Sclérotique 'hard tunic (if the eye)', 'sclerotic' Gr: sklêros khitôn	HUN1:75,78,79	الغشاء الصلب	فعال +	غشّو
1	AB A1	conjonctive 'connecting tunic', 'conjunctiva' Gr: epiephukôs khitôn	HUN1:75,82	الغشاء الملتحّم	فعال +	غشّو
1	ABA 1	pupille <de l'oeil> 'pupil' Gr: korê	K1:163£12,211£13,2 23£10,225£22 QL1:581£22,587£2	ناظر (العين)	فاعل	نظر

Si le modèle de formation des termes grecs apparaît présent, il n'y a aucun emprunt fait au grec, contrairement à d'autres domaines, concernant des unités référentielles de type [matériau] ou [élément matériel].

- Le type BD1 [phénomène optique] : ici – nous ne donnons que des unités substantivales -, les termes sont formés à partir de *maʿdar*.

2	BD1	dispersion du rayon des deux yeux	QL1 :585£17	انبثاث الشعاع من العينين	+ انفعال	بث + شع + عين
2	BD1	brisure du rayon visuel <par réflexion>	QL1 :589£16	انعطاف الشعاع البصريّ	+ انفعال	عطف + شع + بصر
3	BD1	réflexion 'reflexion' (of light)	HUN1 :109	انعكاس	انفعال	عكس
3	BD1	réflexion du rayon selon <angle> ...	QL1 :577£22	انعكاس الشعاع على <زوايا> ..	+ انفعال	عكس + شع
3	BD1	réflexion du rayon sur ...	QL1 :577£21	انعكاس الشعاع عن ..	+ انفعال	عكس + شع
3	BD1	réflexion des rayons de la terre	K5 :14£2	انعكاس الشعاع من الأرض	+ انفعال	عكس + شع + أرض
3	BD1	réflexion de la lumière vers ...	K5 :11£6	انعكاس الضياء إلى	+ انفعال	عكس + ضوء

4. CONCLUSION

a. Il apparaît à partir des résultats présentés ici - qui ne représentent qu'une partie des données que nous avons traitées – que les moyens morphologiques et syntaxiques mis en œuvre pour ce premier état de la terminologie arabe de l'optique ne diffèrent en rien de ceux de la langue commune. Par exemple, on n'aura pas été étonné de retrouver des *maʿdar* pour dénommer des concepts correspondant à des phénomènes. L'emprunt ne joue aucun rôle (un adjectif formé à partir d'un emprunt d'origine persane comme l'adjectif أسطوانيّ *cylindrique* dans تقييب أسطوانيّ « convexité cylindrique » (QL1 :595), concerne la géométrie, même s'il est utilisé en optique).

b. Une mise en perspective des données terminologiques que nous avons réunies (sur la base d'un dépouillement qui reste à compléter) pourrait s'appuyer sur un double travail qui reste à mener, afin de pouvoir mieux estimer les conditions de la formation de cette terminologie :

- d'une part, étant donné le rôle joué dans ce domaine par les traductions du grec, il serait intéressant d'étudier la correspondance entre les termes grecs et les équivalents arabes qui ont été alors établis ;

- d'autre part, on peut s'intéresser à la façon dont s'est effectué le recours au lexique de la langue commune. Il semble que pour les termes grecs eux-mêmes, ils aient été formés largement à partir de la langue commune, comme l'indique Charles Mugler dans son *Dictionnaire historique de la terminologie optique des Grecs.- Douze siècles de dialogues avec la lumière* (1964 :10) :

"Il apparaît [...] que toute la terminologie de la science optique s'est constituée en partie par une sélection opérée par les théoriciens dans le vocabulaire général relatif à la lumière, aux couleurs, à la vision, tel que les poètes l'on conservé. Ce qui a guidé ce choix, c'est la recherche de la brièveté, de la précision et de la simplicité "

Il convient ainsi d'étudier, par exemple dans le premier dictionnaire de la langue générale de l'arabe, le *Kitâb al-'Ayn*, le vocabulaire arabe mobilisé par les premiers théoriciens arabes de l'optique qui, eux, il est vrai, étaient dans une position différente des théoriciens grecs, puisqu'ils étaient dans la position d'avoir à traduire les travaux grecs. En tout cas au début de cette aventure scientifique.

Références bibliographiques et corpus

- DJEBBAR Ahmed, *Une histoire de la science arabe.- Introduction à la connaissance du patrimoine scientifique des pays d'Islam.* Entretiens avec Jean Rosmorduc, Coll. Inédits Sciences, Points, N° S144, Seuil, 2001, 385 p.
- Furât Fâ'iq Khîrâb, *al-Ka'âla 'inda l-'Arab*, Manṣûrât Wizârat al-'T lâm, Bagdad, 1975, 102 p.
- *Histoire des sciences arabes. Tome 2: Mathématiques et physique*, sous la direction de Roshdi Rashed, en collaboration avec Régis Morélon, Seuil, Paris, 1997, 431 p.
- Ḥunayn b. Isḥâq, *Kitâb al-'aṣr maqâlât fi l-'ayn*, The Book of The Ten Treatises on the Eye, ascribed to Hunain Ibn Is-hâq (809 - 877 A.D.), edited by Max Meyerhof, Government Press, Cairo, 1928, liii+227 p. + 222 p (Arabic).
- LELUBRE Xavier, "Unités terminologiques et typologie des unités référentielles (domaine de la physique)", in *Revue de la Lexicologie*, Actes du Ve Colloque International de la Lexicologie, organisé par l'Association de la Lexicologie Arabe en Tunisie (ALAT), Tunis, 2-5 mai 2002, N°18-19, 2003:109-123.
- MUGLER Charles., *Dictionnaire historique de la terminologie optique des Grecs.- Douze siècles de dialogues avec la lumière*, Klincksieck, Paris, 1964, 459 p.
- RASHED Roshdi, *Oeuvres philosophiques et scientifiques d'Al-Kindî : Vol. I. L'optique et la catoptrique*, Coll. Islamic Philosophy, Theology and Science, Texts and Studies, vol. XXIX, E. J. Brill, Leiden/New York/ Köln, 1997a,776p
- RASHED Roshdi, "L'optique géométrique", in *Histoire des sciences arabes. Tome 2: Mathématiques et physique*, 1997b:293-318.
- RUSSEL Gül A., "La naissance de l'optique physiologique", in *Histoire des sciences arabes. Tome 2: Mathématiques et physique*, 1997:319-354.
- SPIES Otto, "Al-Kindî's Treatise on The cause of the Blue Colour of Sky", in *JRAS* (Journal Bombay Branch Royal Asiatic Society), 1937, 7-19.

