

**Examen de quelques textes de
zoologie arabe sur la dynamique du
monde vivant :**

**Al-Ġâhiz (IX^e), Ihwān aš-šafā (X^e) et
Ibn Haldūn (XIV^e)**

**Première approche historique et
didactique**

Meysa BEN SAAD* & Saida AROUA**

***CNRS SPHERE UMR 7219 Université Paris Diderot, France**

****Faculté des Sciences de Tunis, Institut Pasteur de Tunis,
Tunisie¹**

Comme l'explique D.Jacquart², « *un consensus s'établit généralement pour reconnaître la validité d'une histoire des idées, des pratiques, des méthodes, voire des croyances, qui ont sous-tendu et accompagné l'évolution vers la démarche scientifique moderne* ». Elle pose toutefois la question de savoir si on doit « *considérer comme 'scientifique' toute interrogation sur les phénomènes naturels menant à une explication rationnelle et méthodique* » ou « *privilégier les innovations fussent-elles minimales* ».

Dans l'histoire de la biologie, ce problème s'est posé ne serait-ce que pour définir la discipline elle-même, beaucoup de travaux antiques et médiévaux n'étant pas considérés comme « scientifiques » en accord avec la définition conventionnelle. En effet, la notion de « science » a connu différentes approches épistémologiques, différentes définitions. C'est avec

¹ Nous tenons à remercier Mme Mehrnaz Katouzian-Safadi (SPHERE-CNRS/Univ.Paris7) et Mr Philippe Provençal (Zoologisk Museum – Statens Naturhistoriske Museum, København) pour leur intérêt constant, le suivi de ces recherches ainsi que pour leurs précieuses suggestions.

² Jacquart, D., « Quelle histoire des sciences pour la période médiévale antérieure au XIII^e siècle ? », *Cahiers de civilisation médiévale*, 39^e année, n° 153-154, jan-juin 1996, p. 97-113.

l'apparition du terme « biologie » vers 1802, signifiant « science de la vie », que l'on a véritablement attribué un caractère « scientifique » à l'étude du monde vivant.³

Les travaux des naturalistes arabes médiévaux ont souffert de cette approche, considérant tous les efforts naturalistes pré-XVIII^e siècle comme « préscientifiques »⁴, et ont été relativement sous-estimé autant par les biologistes non arabisants s'intéressant peu à cette période, ou aux arabisants non biologistes de formation. Grâce aux travaux de Sezgin (1970)⁵, fournissant une forme de liste bibliographique des savants et des œuvres, puis plus récemment, aux recherches approfondies avec un regard de biologiste de P. Provençal (1995)⁶, A. Aarab (2001)⁷, la zoologie arabe s'inscrit progressivement dans une histoire des sciences de la vie.

Aussi, rappelle D. Jacquart, l'histoire de la science arabe a longtemps été « centrée sur l'étude des œuvres [...], des auteurs, qui furent connus dans l'Europe médiévale grâce à des traductions [...] »⁸. C'est certainement l'une des raisons qui ont fait qu'un grand nombre de ces auteurs (notamment Ġāhīz, dont l'œuvre naturaliste n'a pas été traduite en latin et est encore inexistante dans sa forme intégrale en langues européennes) restent peu connus pour leur apport naturaliste ou biologique, et à ce jour nous n'avons pas de connaissances précises des éventuels transferts – directs ou indirects – de leur pensée.

³ Naissance de ce terme attribuée conjointement à Lamarck en France et Treviranus en Allemagne

⁴ Roger, J., « Histoire de la biologie : problèmes de méthodes », *Revue d'Histoire des Sciences et de leurs applications*, t. 17, N°1, 1964, pp. 25-40

⁵ Sezgin, F., *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Leyde, III., Medizin, Pharmazie, Zoologie-Tierheikunde, 1970

⁶ Provençal, *Enquête lexicographique sur les noms d'animaux en arabe*, Thèse, Université Copenhague, 1992, et « Nouvel essai d'observations zoologiques d'Abdellatif al-Baghdâdî », *Arabica*, 1995, vol. 42, pp. 315-333

⁷ Aarab, A., *Etude analytique comparative de la zoologie médiévale, cas du Kitab Al-Hayawânde Al-Ġāhīz*, Thèse, Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences, Tétouan, 2001. Aarab, A., Lherminier, P., *Le Livre des animaux d'al-Ġāhīz*, L'Harmattan, 2015.

⁸ Jacquart, D., *Op. Cit.*, p. 98

Se concentrant sur l'étude des caractéristiques du monde vivant, et du monde animal en particulier, quelques récentes études ont permis de révéler la présence d'une réelle méthodologie scientifique chez de nombreux naturalistes arabes médiévaux comme Ğāhiz (cf. Aarab et al. 2001, 2003), ou al-Baghdādi (cf. Provençal, 1995) pour ne citer que quelques-uns, et de dégager de ces œuvres naturalistes médiévales une étude des propriétés éco-éthologiques (Aarab et al, 2003), une tentative de classification des animaux (Ben Saad & Katouzian-Safadi, 2011), une explication des relations entre les animaux et leur environnement⁹ (Aarab et al, 2003, Ben Saad&Katouzian-Safadi, 2013)

Au questionnement de F. Jacob dans le « Jeu des possibles », sur la faculté du biologiste de « *construire une théorie de l'évolution qui soit vraiment libre de tout préjugé idéologique ?* » on peut être tenté d'adresser la même question à l'historien de la biologie. En effet, face à un texte ancien, un lecteur peut facilement se trouver en proie aux anachronismes et face à la tentation de voir des précurseurs qui n'en sont pas. Peut-on donc mener fidèlement une lecture d'un texte ancien sans l'influence de nos connaissances actuelles de la théorie de l'évolution ?

Comment, avec un regard historique et épistémologique, pouvons-nous interpréter des éventuelles hypothèses d'une dynamique du monde vivant, comment lire et appréhender une éventuelle hypothèse de transformation des êtres vivants dans le temps ? Quels ont été ces textes et ces savants (arabes médiévaux) qui ont effleuré la question des origines de la vie et de l'interprétation de la diversité du monde vivant ? Quelles lectures, quelles interprétations s'offrent à nous ?

⁹⁹ Ces termes ayant en France et en Europe une histoire scientifique et sociale, par « environnement », nous entendons le « milieu », « milieu environnant », autant d'éléments renvoyant à une réalité géographique, territoriale, voire climatique exerçant une forme de pression sur un être vivant.

A travers une sélection de quelques textes d'auteurs arabes différents (différentes époques, différentes sphères du savoir), nous tenterons d'amorcer une première approche, puis nous verrons comment ont été perçues ces observations par certains commentateurs, enfin nous essaierons de voir comment resituer ces idées dans un contexte naturaliste médiéval, et dans l'histoire de la biologie, en mettant en parallèle le point de vue historique et la portée didactique.

1. Unité et diversité du monde vivant : Ġāḥiẓ (776-868)

Un grand savant polygraphe arabe du VIII-IX^e siècle, réputé par son talent littéraire et ses qualités de théologien rationaliste (*mutakallim, mu'tazilite*)¹⁰ s'est également intéressé au monde vivant, avec une démarche qu'on pourrait qualifier de « scientifique », car rigoureuse, basée sur l'observation, l'expérience, la réflexion, et la raison.¹¹ Ses observations et descriptions n'ont pas fait l'objet de simples remarques dans son œuvre mais ont bel et bien été intégrés à une somme « naturaliste » à part entière, en l'occurrence l'ouvrage monumental « *Le Livre des Animaux* » (*Kitāb al-Ḥayawān*-7 volumes de 400 pages chacun). Dans cet ouvrage, Ġāḥiẓ nous révèle sa volonté d'étudier le monde vivant, les animaux plus particulièrement, et nous propose à travers de longs développements une classification des animaux¹², nous expose son étude de leurs comportements (prédation, reproduction,

¹⁰ *Mutakallim* est le nom d'action de *Kalām* qui signifie littéralement 'parole', ou « discours ». Il s'agit de la 'théologie rationnelle'. cf. Rashed, M., *Les Grecs, Les Arabes, et Nous. Enquête sur l'islamophobie savante*, Paris, Fayard, 2009, pp. 121-169. Le *mu'tazilisme* est une école théologique, dont les principes fondamentaux sont essentiellement basés sur l'usage de la raison. Cf. *Encyclopédie de l'Islam* vol. VII, Leiden, E.J. Brill, 1993, pp. 783-793.

¹¹ Sur la méthodologie scientifique de Ġāḥiẓ, cf. Aarab, A., Provençal, P., "La méthodologie scientifique en matière zoologique de Ġāḥiẓ dans la rédaction de son œuvre *Kitāb al-Ḥayawān* », in : *Anaquel de Estudios arabes*, vol. 14, 2003, pp. 5-19.

¹² Ben Saad, M., Katouzian-Safadi, M., *Op. Cit.*

communication animale)¹³, et une analyse du rôle et de l'influence de l'environnement sur les espèces¹⁴, etc.

1.1. Unité du monde vivant: la parenté homme singe dans le *Kitāb Al- Ḥayawān*

Depuis les premières observations sur le monde vivant, la curiosité et l'étonnement se sont orientés vers l'immense diversité des êtres vivants, à la recherche d'explications de cet ordre « merveilleux » de la nature. Ġāḥiẓ se référant au Coran « *Et Dieu crée ce que vous ne savez pas* »¹⁵, remarque « [...] afin d'avoir une idée du nombre inimaginable des créatures et de leur diversité, il suffit d'allumer un feu dans une forêt ou dans un désert et de voir l'impressionnante diversité d'espèces attirées par le feu [...] »¹⁶. Cet étonnement a amené des observateurs curieux à s'intéresser au monde vivant, à tenter d'expliquer la diversité, et parfois à chercher ce qui rapproche et ce qui distingue les espèces les unes des autres. Ġāḥiẓ est l'un de ces savants, et il a mené loin ses réflexions sur le monde vivant à travers des observations minutieuses, des descriptions, ou encore l'étude des phénomènes biologiques, autour desquels il a tenté une classification des animaux, cherchant à poser les ressemblances et les distinctions entre les différentes classes d'animaux.¹⁷

¹³ Aarab, A., Provençal, P., Idaomar, M., "Eco-ethological data according to Ġāḥiẓ through his work *Kitāb al-Ḥayawān* (The book of animals)", *Arabica*, tome XLVII, 2000, pp. 278-286.

¹⁴ Ben Saad, M., Katouzian-Safadi, M., "Quelques interprétations de la diversité du monde vivant chez le savant Ġāḥiẓ (776-868)", Bibliothèque Numérique,

<https://www.bibnum.education.fr/sciencesdelavie/zoologie/extraits-du-kitab-alhayawan-d-aljahiz>

¹⁵ Coran, S. XVI, V, 8.

¹⁶ *Ḥayawān*, Vol. II, p. 110 ; traduction A. Aarab, in : Aarab, A., Lherminier, P., *Op. Cit.*, p. 50

¹⁷ Sur la classification des animaux, cf. Ben Saād, M., Katouzian-Safadi, M., « Les insectes dans la classification des animaux de Ġāḥiẓ (776-868) : entre mythe et raison », *Explora International Conference Proceedings*, CAS/UTM, Toulouse Natural History Museum, 2011, pp. 228-250, et Ben Saād, M., Katouzian-Safadi, M., Provençal, P., « Réflexions sur un critère de classification des animaux chez Ġāḥiẓ (776-868) : le mode de reproduction chez les reptiles et les oiseaux », *Revue al-Mukhatabāt*,

Dans ses explications des ressemblances et distinctions entre les animaux, Ġāḥiḡ présente dans un passage les ressemblances entre le singe et l'homme (Vol. I, p. 215):

وشبهه ظاهر القرد بظاهر الإنسان: ترى ذلك في طرفه وتغميض عينه، وفي ضحكته وفي حكايته، وفي كفه وأصابعه، وفي رفعها ووضعها، وكيف يتناول بها، وكيف يجهز اللقمة إلى فيه وكيف يكسر الجوز ويستخرج لبه وكيف يلقن كل ما أخذ به وأعيد عليه، وأنه من بين جميع الحيوان إذا سقط في الماء غرق مثل الإنسان، ومع اجتماع أسباب المعرفة فيه يغرق، إلا أن يكتسب معرفة السباحة، وإن كان طبعه أوفى وأكمل فهو من هاهنا أنقص وأكل، وكل شيء فهو يسبح من جميع الحيوانات، مما يوصف بالمعرفة والفطنة، ومما يوصف بالغباوة والبلاهة؛ وليس يصير القرد بذلك المقدار من المقاربة إلى أن يخرج من بعض حدود القروء إلى حدود الإنسان.

« Il existe une ressemblance entre l'aspect extérieur du singe et celui de l'homme. Tu peux le constater lorsque le singe bouge ses paupières ou ferme les yeux, de même quand il rit ainsi que dans sa propension à imiter les gestes d'autrui. Cette ressemblance se constate aussi dans la forme de sa main et de ses doigts, de la manière dont il la lève et la rabaisse ; elle est également visible dans sa façon de l'utiliser pour manger et préparer ses bouchées ; on la note aussi en l'observant casser la coque d'une noix pour en extraire l'amande ; et enfin dans son aptitude à apprendre par entraînement. Le singe est comme l'homme, le seul parmi les animaux qui,

en tombant dans l'eau, se noie, sauf s'il a déjà appris à nager. Bien que sa constitution soit plus parfaite que celle des autres animaux, elle paraît dans ce cas moins performante et plus faible. Ainsi toute espèce animale, réputée pour son intelligence et sa connaissance ou, à l'opposé par sa sottise, sait pourtant nager<sans l'avoir appris>. Par ce degré de proximité, peu s'en faut que le singe dépasse quelques-unes des limites propres aux singes pour atteindre celles des hommes », *Hayawân*, I, 215 (trad. A. Aarab¹⁸)

Dans ce court passage, Ġāhiz décrit cette ressemblance comme assez singulière, car elle se retrouve en plusieurs points :

- D'une part, on observe des **ressemblances (شبه) anatomiques et morphologiques** (aspect extérieur, *ظاهر* forme de la main,
- D'autre part, il décrit des **ressemblances comportementales**, voire « psychologiques » (mouvement des paupières, imitation des gestes d'autrui (mémoire) et apprentissage, manière de lever la main, de s'en servir pour manger, casser des noix, extraire le contenu.

Ajoutons un aspect intéressant, celui de ce qui a souvent été considéré comme le « propre de l'homme »¹⁹ : le rire. En effet, le « plus humain des comportements »²⁰ <Aristote pensait que « l'homme est le seul animal qui rit »>²¹. Le rire n'existe en effet que chez certains chimpanzés, qui

¹⁸ Traduction de A. Aarab, in : Aarab, A., Lherminier, P. *Le Livre des animaux d'Al-Ġāhiz*, L'Harmattan, p. 147

¹⁹ Expression de Rabelais, dans *Gargantua* (1574), mais qui aurait été inspirée par Aristote selon les commentateurs.

²⁰ Selon une expression de Robert.R. Provine, 2003

²¹ Aristote, *Partie des Animaux*, Livre III, 10, 673 a8. Cf. Labarrière, J.L., *La condition animale : études sur Aristote et les stoïciens*, Peeters, Louvain-La-Neuve, 2005

sont les seuls capables de produire des gloussements, respirations saccadées qui ressemblent au rire humain et capables aussi de faire des grimaces et des expressions enjouées au visage²²

A travers ce passage, Ğāḥiz rend compte de la ressemblance très grande du singe et de l'homme, en affirmant d'une part que le singe est le plus « supérieur » (« *constitution plus parfaite* » (طبيعته أوفى وأكمل)) des créatures animales, qu'il est le seul parmi les animaux à partager ces caractères avec l'homme, et d'autre part qu'il a un développement relatif, qui au-delà des simples ressemblances anatomiques et morphologiques, lui permet de réagir comme un homme : capacité de rire, d'apprendre des gestes, de les reproduire, etc. Dans sa classification des animaux, Ğāḥiz place l'Homme dans « ce qui marche », et il le distingue des autres êtres vivants par l'intelligence, la capacité à s'exprimer via un langage articulé (*faṣīḥ*, opposé à *a'ġam*), et une capacité à se socialiser et ne pas vivre seul. Le singe semble se rapprocher (même s'il ne les atteint pas) de ces caractéristiques, en tous cas plus que les autres animaux, et la dernière phrase de ce passage qui suggère la possibilité d'« atteindre » les limites de l'homme pose un grand nombre d'interrogations sur cette éventuelle « proximité » : le singe peut-il devenir homme ? Y a-t-il parenté ? Y a-t-il eu (ou possibilité d'avoir) transformation. Nous n'avons pas de réponse précise mais ce texte invite à en explorer d'autres (de l'auteur lui-même dans sa monumentale œuvre naturaliste, mais aussi d'autres naturalistes arabes médiévaux) sur une éventuelle parenté des espèces animales pour élargir et approfondir ces réflexions.

1.2. Diversité du monde vivant : déterminisme environnemental et adaptation(s)

Par ailleurs, au-delà de la proximité et de la parenté des espèces, les hypothèses de variabilité des espèces sont souvent

²² Il y a cependant une distinction entre le rire de l'homme qui est expiratoire, et celui du singe qui est inspiratoire et expiratoire, c'est pourquoi il paraît plus rapide et saccadé.

accompagnées de références à la notion d' « adaptation » des êtres. La notion d'adaptation recouvre un large spectre ; en effet, comme le souligne Ch. Devilliers dans le *Dictionnaire du darwinisme et de l'évolution*, l'analyse du fait de l'adaptation soulève toujours de nombreuses discussions chez les biologistes. De nombreux naturalistes ont décrit des formes de compatibilité des organismes avec leur environnement, ou même de réponses de ceux-ci face aux contraintes de leur milieu, sans employer le terme « adaptation » ; on peut lire chez E. Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) par exemple le terme d' « accommodation »²³ ou encore celui d' « acclimatement » chez Jussieu (1797-1853) en réponse immédiate à une situation (provisoire ou permanente), un individu peut subir des modifications ; « la cause vient-elle à disparaître, le caractère disparaît aussitôt, il n'est pas héréditaire ».²⁴ Ce genre d'adaptations (ou d'inadaptations) dites « individuelles » ont été décrites par Ġāhīz par exemple lorsqu'un animal cesse de se reproduire s'il est en captivité (exemple des éléphants d'Iraq²⁵), ou s'il voit certaines de ses caractéristiques morphologiques et/ou physiologiques se modifier en réaction au changement de territoire ou de climat (exemple des ânes de 'Ana qui voient leurs sabots s'allonger ou certains oiseaux s'arrêtant de chanter).²⁶ Celles-ci sont généralement ponctuelles et ne modifient pas sur le long terme les caractéristiques des espèces animales.

²³ Accommodat : « Etat d'une plante ou d'un animal qui, à la suite d'un changement de milieu, a présenté des modifications somatiques ou physiologiques, non héréditaires (Cuénot, 1936). Adaptation 'individuelle' (Cuénot, 1925), non héréditaire, l'accommodat est une réponse adéquate et immédiate à des circonstances déterminées, la modification des ces dernières pouvant entraîner sa régression (augmentation des globules rouges durant un séjour en haute altitude est un accommodat [...], qui disparaît avec le retour en basse altitude » cité par Devilliers, Ch., « Accommodat », in : Tort, P. (dir.), *Dictionnaire du Darwinisme et de l'évolution*, Op. Cit., p. 7

²⁴ Devilliers, Ch., « Adaptation », in : Tort, P. (dir.), *Dictionnaire du darwinisme et de l'évolution*, PUF, 1996, pp.16-21 [19]

²⁵ *Ḥayawān*, Vol. VII, pp. 134-135, cf. Aarab, A., Provençal, P., Idaomar, M., « Eco-éthological data... », *Op. Cit.*, p. 284

²⁶ *Ḥayawān*, Vol. VII, p. 100, cf. Ben Saād, M., Katouzian-Safadi, M., « Quelques interprétations de la diversité du monde vivant chez al-Ġāhīz (776-868) », *Op. Cit.*

En revanche, lorsque certaines modifications perdurent et sont transmises à la génération suivante, on peut parler d'adaptation à l'échelle spécifique, et non plus « individuelle ». Si l'organisme opère une forme d'ajustement « dynamique » aux conditions d'un milieu qui peut lentement changer, avec une variabilité qui se fait dans le temps, alors il pourrait s'agir de la notion d'adaptation « telle que la concevront les évolutionnistes »²⁷, même si le terme ne sera pas utilisé par les naturalistes avant Lamarck.

Il y a donc, deux types d'adaptations :

- Une adaptation ponctuelle, une forme d'état général qui consiste à s'adapter à vivre dans un environnement
- Une adaptation comme processus historique (décrit par Lamarck), qui est un cheminement évolutif et progressif vers un état adapté actuel

Déterminisme environnemental et transformation

Le changement de territoire peut aussi impliquer quelques « transformations adaptatives ». En effet, selon Ġāḥiz, certains végétaux proches les uns des autres peuvent s'adapter en empruntant les caractères les uns aux autres selon leur déplacement de territoire. Il explique par exemple que le palmier cocotier *narġīl* est en réalité le palmier *muql* (sauvage) qui s'est adapté au territoire et aux conditions de celui-ci.

« Les gens du Ḥiġāz affirment que le palmier *narġīl* est en fait le palmier *muql* qui s'est transformé, acclimaté aux conditions du pays » (*Ḥayawān*, vol. IV, p. 130)

Ġāḥiz évoque dans le *Kitāb Al- Ḥayawān* plusieurs exemples, notamment les pigeons, qui en changeant de climat, acquièrent une coloration différente dès leur gestation, variation de caractère qui sera transmise aux

²⁷Devilliers, Ch., *Op. Cit.*, p. 16

générations suivantes.²⁸ Ğāḥiẓ étend ce raisonnement aux êtres humains.

Origine de la vie et déterminisme environnemental

Selon Ğāḥiẓ, les serpents *ḥayyāt* ont une origine marine. En effet, dans un long développement consacré aux serpents (Vol. IV), il suggère que toutes les espèces de reptiles tiennent leur origine du milieu aquatique.

« Les espèces aquatiques vivant avec les poissons et ressemblant aux serpents telles que les anguilles, proviennent toutes de l'un de ces deux cas : le premier cas étant que ces espèces sont issues de serpents et ont subi des transformations suite aux effets de la nature du pays et de l'eau ; le deuxième cas est que ces espèces sont issues d'un croisement entre serpents et poissons. Car la nature des poissons est proche de celle des serpents. De même que les serpents étaient à l'origine aquatiques. Toutes ces espèces <poissons et serpents> étaient à l'origine des serpents. », *Ḥayawān*, IV, 129-130 (trad. A. Aarab)²⁹

Pour l'anguille *marmāhī*³⁰ ou *ankilīs*³¹, appelé aussi *tu' bān al-bahr*, Ğāḥiẓ évoque deux hypothèses : sa ressemblance avec les serpents lui fait penser que cette espèce pourrait « descendre » d'un reptile marin qui s'est adapté aux conditions du milieu aquatique (transformé *inqalabat*) en devenant « poisson », ou alors elle serait le produit d'une éventuelle hybridation entre un serpent et un poisson.

Ainsi, on peut lire ici des discussions et hypothèses sur les questions de parenté entre différentes classes d'animaux et des interrogations sur les origines du vivant, avec dans le cas de l'anguille des acquisitions progressives de ses caractères.

²⁸ Cf. Ben Saād, M., Katouzian-Safadi, M., « Quelques interprétations de la diversité du monde vivant chez le savant Ğāḥiẓ (776-868) », *Op. Cit.* pp. 11-14 et Belhadj-Mahmoud, N., *La psychologie des animaux chez les arabes*, 1977, pp. 43-73.

²⁹ Traduction de Ahmed Aarab, *Op. Cit.*, p. 147.

³⁰ *Marmāhī* est un mot persan signifiant littéralement « serpent/mar-poisson/*māhi* ».

³¹ *Ankilīs* est un mot grec arabisé désignant l'anguille.

La notion d'adaptation peut être entendue de plusieurs manières :

- Il y a l'aspect « actif » lorsque le milieu exerce une action directe sur l'organisme en le modifiant (déterminisme environnemental)
- Et il y a la réaction de l'être vivant à une modification du milieu, il y a réponse de l'organisme aux contraintes du milieu
- Et il y a l'adaptation darwinienne, qui elle, est spontanée, l'être vivant présente tel ou tel caractère qui se trouve conforme aux exigences du milieu³²

Tout en envisageant une lecture prudente, il est intéressant de voir que ce genre de réflexions sur d'éventuelles parentés entre les êtres vivants ait pu avoir cours. Celles-ci sont à inscrire dans la vaste somme d'observations, descriptions et réflexions Ġāhiz (notamment la classification, les hybridations, les interrogations sur le genre/espèce) ainsi que de celles de ses contemporains et successeurs, afin d'approfondir nos attentions sur les mystères des origines de la vie au cours de toute l'histoire de la biologie.

2. Ibn Haldūn (1332-1406) et Ihwān Aš-šafā (X^e s.)

2.1. « Chaîne-échelle des êtres » et transformation(s) :

Ibn Haldūn.

Un des grands noms de la pensée arabo-islamique, le savant maghrébin Ibn Haldūn, a vécu près de 5 siècles après Ġāhiz. Né à Tunis en 1332, mort au Caire en 1406, Ibn Haldūn s'est distingué par sa pensée politique, anthropologique et sociale. Cet historien, homme politique, juriste, théologien, vécut à une époque tardive de l'âge d'or de l'empire arabo-islamique, dans un empire quelque peu affaibli par les Croisades, et la perte du monopole commercial, et dans une ambiance de reconquêtes chrétiennes et de rivalités dynastiques au Maghreb.

³² Laurent, G., « Adaptation (Histoire) », in : Tort, P. (dir.), *Dictionnaire du darwinisme et de l'évolution*, p. 21.

Dans sa monumentale œuvre *Al Muqaddimah (Prolégomènes au Livre des exemples Kitāb al-‘ibar)*, il exprime dans un chapitre son point de vue sur l’organisation du monde vivant, vraisemblablement inspirée des philosophes arabes médiévaux. Avec un point de vue philosophique et cosmologique, et un regard d’observateur et le recul d’un lecteur assidu de la pensée arabe médiévale, il présente à travers trois grandes idées directrices sa conception du monde vivant : le monde vivant est selon lui ordonné, *hiérarchisé* ; il y a une *continuité* entre les différentes composantes de ce monde (entités existantes) ; et il existerait de possibles *transformations* de composantes en autres.

Texte :

"...أنا نشاهد هذا العالم بما فيه من المخلوقات كلها على هيئة من الترتيب والإحكام. و ربط الأسباب بالمسببات. واتصال الأكوان بالأكوان. واستحالة بعض الموجودات إلى بعض"

"... ثم انظر إلى عالم التكوين كيف ابتداء من المعادن ثم النبات ثم الحيوان على هيئة بديعة من التدرج آخر أفق المعادن متصل بأول أفق النبات مثل الحشائش و ما لا بذر له وآخر أفق النبات مثل النخل و الكرم متصل بأول أفق الحيوان مثل الحلزون والصدف ولم يوجد لهما إلا قوة اللمس فقط. ومعنى الاتصال في هذه المكونات أن آخر أفق منها مستعد بالاستعداد الغريب³³ لأن يصير أول أفق الذي بعده. واتسع عالم الحيوان وتعددت أنواعه وانتهى في تدرج التكوين إلى الإنسان صاحب الفكر و الروية ترتفع إليه من عالم القدرة³⁴ الذي اجتمع فيه الحس والإدراك و لم ينته إلى الروية و الفكر بالفعل وكان ذلك أول أفق من الإنسان بعده."

³³ كذا بالأصل، و في بعض النسخ : القريب. و لا معنى لكلا اللفظتين هنا. وربما كانت محرفة عن كلمة غريزي.

³⁴ كذا بالأصل في جميع النسخ، و في نسخة لجنة البيان العربي : القردة. وهي منسجمة مع سياق معنى العبارة هنا.

Premier passage :

« Quand nous regardons ce monde et toutes les créatures مخلوقات [maḥlūqāt] qui s'y trouvent, nous y constatons un ordre ترتيب [tartīb] et une organisation احكام [iḥkām], des liens entre les causes et les effets, une continuité اتصال [ittiṣāl] entre les mondes créés, une transformation استحالة [istiḥalah] de certains êtres en d'autres. En cela, ses merveilles et ses fins sont infinies. Prenons d'abord le monde sensible et corporel. Dans le monde visible des éléments, on constate une ascension progressive (تدرج) [tadarruġ ṣā'ida] de la terre à l'eau, à l'air et au feu, dans une continuité متصل [mutaṣilan] des uns et des autres. Chacun de ces éléments est susceptible de se transformer يستحيل [yastahīl] en celui qui le suit ou le précède vers le haut ou vers le bas, ce qui se produit quelquefois. En s'élevant, les éléments sont de plus en plus subtils jusqu'à ce qu'on arrive aux sphères célestes. Celles-ci sont ce qu'il y a de plus subtil. Elles sont formées de strates reliées les unes aux autres suivant une disposition dont les sens ne perçoivent que les mouvements. C'est grâce à ceux-ci que certains savants arrivent connaître les dimensions et les positions des sphères et, au-delà, l'existence des essences qui produisent ces effets sur les sphères.

« Voyons ensuite le monde de la génération عالم التكوين [alam al-takwīn] : il commence avec les minéraux et s'élève graduellement تدرج [tadrīġ], de manière admirable, jusqu'aux végétaux puis aux animaux. Le dernier niveau [1] أفق [ufuq] des minéraux est en continuité متصل [muttaṣil/2] avec le premier niveau des végétaux, où il y a, par exemple, les herbes et les plantes sans semence. Le dernier

niveau des végétaux, où on trouve le palmier et la vigne, par exemple, est en continuité avec le premier niveau des animaux, avec les limaces et les coquillages, qui n'ont que le sens du toucher. Le mot « continuité » اتصال [al-ittiṣāl] appliqué à ces êtres créés signifie que le dernier niveau de chaque groupe est parfaitement préparé à devenir مستعد بالاستعداد الغريب لأن يصير [musta'id bil-isti'dād al-ġarīb] li'an yaṣīr le premier du groupe suivant.

« Le monde animal est très étendu اتسع [ittasa'a] et ses espèces أنواعه [anwa'uhu] sont nombreuses تعددت [ta'addadat]. Le processus graduel de la génération تدريج التكوين [tadrīġ al-takwīn] y aboutit à l'homme, doué de pensée et de réflexion. L'homme s'est élevé jusqu'à ce niveau à partir du monde des singes, où se rencontrent intelligence et perception, mais qui n'arrive pas jusqu'à la réflexion et la pensée en acte. Cela se trouve dans le premier niveau de l'homme, qui vient après le monde simiesque. C'est la limite de ce que nous pouvons observer. »[4]

Deuxième Passage:

« Nous avons déjà parlé de la Révélation au début de cet ouvrage, dans le chapitre consacré aux différents types d'hommes qui ont une perception de l'invisible. Nous y avons montré que tous les êtres الوجود [wuġūd], dans les mondes simples comme dans les mondes composés, sont rangés selon un ordre naturel ترتيب [tartīb] aussi bien vers le haut que vers le bas, et qu'ils sont en continuité اتصال [ittiāl] les uns avec les autres de façon ininterrompue لا ينخرم [la yanḥarimu]. Les essences qui sont situées à la fin de chaque niveau sont prêtes

à se transformer *تتقلب* [*tanqalibu*] en celles qui les avoisinent vers le bas ou vers le haut. Il en est ainsi des éléments corporels simples. Et c'est également le cas du palmier et de la vigne, qui sont à la fin du niveau des plantes, par rapport aux limaçons et aux coquillages, qui appartiennent au niveau des animaux.[5] Il en va de même des singes, qui réunissent intelligence et perception, par rapport à l'homme doué de la pensée et de la réflexion. Cet état de préparation

استعدادا طبيعيا [*isti'dād ṭabī'ī*] que l'on trouve aux deux versants de chaque niveau des différents mondes est ce qu'on entend par « continuité » *اتصال* [*'ittiṣāl*] entre les mondes. »[6]

Les êtres vivants sont rangés, disposés en une ligne continue et ininterrompue « *ittisāl lā-yanḥarimu* », révélant ainsi un « ordre » *tartīb* naturel, établi *iḥkām*. De plus, il existe une forme de gradation *tadrīġ*: cette disposition est hiérarchisée de bas en haut, allant du plus simple au plus complexe, avec une complexification progressive, partant du minéral au végétal, puis du végétal à l'animal, enfin de l'animal à l'homme, qui est l'être le plus « évolué ». La disposition est en série, en « chaîne » ou « échelle » progressive.

Sur cette échelle, il y a des grades qui séparent les grands règnes, et les espèces sont unies [*'ittiṣāl-muttaṣil*] les unes autres. Selon Ibn Haldūn, chaque représentant de la limite supérieure d'un groupe est susceptible de se transformer (prédisposition [*isti'dād*] à se transformer [*yanqalibu*]) en celui qui se trouve en la limite inférieure du groupe suivant : le végétal le plus évolué (palmier, vigne) est susceptible de se transformer en l'animal le moins évolué (mollusque) ; l'animal le plus évolué (singe) est susceptible de se transformer en homme, et inversement. Il y a comme une complexification et diversification *ittasa'a* jusqu'à atteindre le stade de l'humain. Ibn Haldūn ne dit pas si les transformations éventuelles sont ponctuelles ou progressives.

2.2. Chaîne des êtres et histoire de la Terre : *Ihwān aṣṣafā* (X^es).

Le texte d'Ibn Haldūn semble fortement inspiré par son prédécesseur, celui des *Ihwān aṣṣafā* (Frères de la Pureté) qui sont un groupe de philosophes, parfois qualifiés d'encyclopédistes, originaires de Basra, suspectés d'anticonformisme, et ayant développé des idées inspirées du néo-platonisme. Leur œuvres de référence sont les épîtres de Frères de la Pureté (*Rasā'il Ihwān aṣṣafā*)

Par ailleurs, un autre passage tiré de leurs épîtres a suscité un certain intérêt chez les historiens des sciences. Sans avoir de connaissances sur l'existence ou non d'une science qui s'apparenterait à ce qu'on appelle aujourd'hui la géologie, de nombreux savants arabes <notamment al-Bayrūnī (973-1050), Ibn Sinā (980-1037)³⁵>avaient dans quelques passages de leurs ouvrages, décrit et posé des hypothèses de phénomènes s'étant produits à la surface de la terre, concernant les mers, les montagnes, etc.

Ayant été considérées comme anecdotiques car ne faisant pas partie d'un raisonnement global, inclut dans un corpus « disciplinaire géologique », ces affirmations donnent pourtant des informations sur les discussions à ce sujet, et sur la formulation d'hypothèse sur des modifications probables des sols, des mers, et en conséquence des êtres vivants qui ont changé d'habitat, voire disparu du fait de ces changements « géologiques ».

Voici un extrait du texte d' *Ihwān aṣṣafā* :

Et sache, ô mon frère, que ces endroits changent et se transforment à travers les époques ; les régions de montagnes devenant des champs et des déserts ; les champs devenant des mers, des étangs et des rivières ; les mers devenant des

³⁵Pour les observations « géologiques » de ces savants, cf. al-Birūnī, *Le Livre de l'Inde*, trad. Fr. V. Monteil, Sindbad/Actes Sud, 1996, Ibn Sina, *Kitāb al-Shifa*, Vol. 2, Section 5, Ed. tchécoslovaque des sciences, Prague, 1956

montagnes, des collines, des marais, des maquis et des sables ; [...]

Mais, nous voulons décrire partiellement comment se forment les montagnes et les mers, comment l'argile malléable devient pierre, comment les pierres se brisent et deviennent cailloux et sable, comment les écoulements pluviaux les transportent vers les mers par l'intermédiaire des rivières et des fleuves, et comment, à partir de cela, se transforment l'argile et le sable en rochers et en montagnes, dans le fond des mers.

Sache, ô mon frère, que les mers sont comme les marécages sur la terre ferme, et les montagnes y sont comme des barrages et des obstacles qui séparent les mers les unes des autres afin que la surface de la Terre ne soit pas recouverte entièrement d'eau, car si les montagnes étaient sur la surface de la terre, et que leur forme était arrondie et lisse, les eaux de la mer se seraient étalées sur leur surface, l'auraient recouverte de tous les côtés et l'auraient environnée, comme l'atmosphère environne la Terre entière, la surface de la Terre devenant toute entière une seule mer.

[...]

Sache, ô mon frère, que les rivières et les fleuves partent tous des montagnes et des collines que, dans leur écoulement, ils se dirigent vers les mers, les étangs et les marais et que, par l'intensité du rayonnement du soleil, de la lune et des étoiles sur elles, au cours du temps, l'humidité [des montagnes] diminue, leur sécheresse et leur dureté augmentent ; puis elles se brisent, en particulier sous l'effet des tempêtes et elles deviennent des pierres et des rochers ou des cailloux et du sable. Puis, les pluies et les ruissellements déposent ces rochers et ces sables dans le fond des rivières et des fleuves et la force de leur écoulement transporte tout cela vers les mers, les marais et les étangs. Puis, les mers, à cause de la force de leurs vagues, de l'intensité de leur agitation et de leur bouillonnement, déposent ces sables, cette argile et ces cailloux dans son fond, couche sur couche [*Safan 'ala Safin*], au

cours du temps et à travers les époques. Puis, [ces couches] s'entassent les unes sur les autres et [ainsi] se forment et s'élèvent, au fond des mers, des montagnes et des collines, comme s'amoncellent, par l'effet des vents, les monticules de sable dans les plaines et dans les déserts.

Sache, ô mon frère, que, chaque fois que se remplissent les fonds des mers avec ces montagnes et ces collines que nous avons évoquées en disant qu'elles poussaient, l'eau monte et a tendance à s'étendre en s'étalant sur leurs rivages qui sont des plaines ou des zones arides.

L'eau les recouvrira [alors] et cela durera tout au long des âges jusqu'à ce que les endroits qui étaient des terres deviennent des mers et que les mers deviennent des régions sèches et arides.

Et ainsi les montagnes ne cesseront de se briser et de se transformer en cailloux, en graviers et en sable que les écoulements des pluies vont déposer et vont transporter vers les rivières et les fleuves jusqu'à la mer où ils s'aggloméreront comme nous l'avons déjà indiqué. Les hautes montagnes vont s'abaisser, diminuer et raccourcir jusqu'à ce qu'elles soient au même niveau que la surface de la Terre.

Ainsi, cette argile et ces sables n'ont de cesse de s'étaler au fond des mers puis, à partir d'eux, vont se composer et croître les collines et les montagnes. L'eau fuira alors de ces endroits, laissant apparaître ces montagnes et ces collines qui deviennent des îles et des plaines. [...] ³⁶

Ce passage est très intéressant, car il répond à la question restée en suspens lors de l'analyse de celui d'Ibn Haldūn. Ce texte est plus ancien, et prend en compte ce qui ne transparait pas dans la *Muqaddimah*, à savoir la notion du

³⁶Ikhwān al-Safā', *Rasā'il* (Epîtres des Frères de la Pureté, Xe siècle), Téhéran, 1985, t. II, pp. 92-94, 1, 5-6, trad.fr. Ahmed Djebbar ; cité dans Ellenberger, F., « Un remarquable texte arabe médiéval sur le cycle érosion-sédimentation, dans une traduction nouvelle », *Travaux du Comité français d'Histoire de la géologie*, Troisième série, T. II, 1988 (en ligne <http://Annales.org/archives/cofrhigeo/texte-arabe.html>)

temps ; notion primordiale lorsqu'on se penche sur une hypothèse de variabilité des espèces. En effet, nous pouvons remarquer que dans la présentation des êtres vivants disposés en ligne ininterrompue, sans qu'on ne voit réellement apparaître de ruptures dans la transformation d'un être en l'autre, et sans que ces transformations soient décrites dans leur progression temporelle, ce passage sur les changements à la surface de la Terre apporte quelques éléments de réponse aux éventuels changements chez les organismes vivants, voire même des hypothèses d'apparition et de disparition d'espèces.

Ce texte révèle tout d'abord la formation des montagnes comme amas sous-marins, et ce qu'on appelle en géologie aujourd'hui les phénomènes d'érosion (processus de dégradation et de transformation du relief) et de sédimentation (arrêt du mouvement de particules qui se déposent progressivement en couches). Mais il révèle également que des mers auraient disparu, ou encore que d'autres auraient recouvert des surfaces anciennement terrestres. C'est là une piste intéressante nous interrogeant sur l'âge de la Terre, piste qui mérite d'être explorée puisqu'elle peut témoigner d'une modification de la faune et de la flore relative à la modification à l'échelle du globe.

Conclusion : Gradualisme, continuisme, transformisme ?

Les trois auteurs choisis ici n'ont pas les mêmes méthodes et les mêmes approches. Si Ġāhiz peut aisément être envisagé comme un naturaliste, il n'est pas évident que la volonté d'Ibn Ḥaldūn ou *Iḥwān Aṣ-ṣafā'* ait été d'ordre biologique, mais leur pensée s'est insérée dans un raisonnement global sur le monde et ses mystères.

- *Ġāhiz : démarche scientifique, dynamique du monde vivant*

Il avait une réelle démarche scientifique, que l'on peut aisément qualifier de « biologique », même si le terme peut sembler anachronique. Son étude du vivant est rationnellement menée, il s'appuie sur une méthodologie pointue, rigoureuse,

basée sur l'observation, la vérification, le rejet des explications mythologiques non conformes à la raison.³⁷ Son travail revêt un intérêt majeur pour l'historien des sciences et l'historien de la biologie.

D'une part, Ġāhiz dans sa volonté de classification des animaux, a tendance à dégager les caractères distinctifs des différents groupes d'animaux et explore les signes de parenté éventuelle des espèces entre elles : il y a description d'une *unité* et d'une *diversité* du monde vivant. D'autre part, on perçoit dans son analyse des modifications et variations des caractères des espèces une dynamique claire : adaptations, progression, acquisition de nouveaux caractères, transmission à la descendance : le monde n'est pas fixe. Approche **Non Fixiste**.

- *Ibn Haldūn et Ihwān as-safā' : gradualisme non fixiste ?*

Les contributions d'*Ihwān as-safā'* et d'*Ibn Haldūn* sont à envisager sous un angle différent. Elles ont un intérêt historique, elles illustrent une pensée. Bien que ne pouvant être considérées de nature « zoologique » au sens où le penseur lui-même ne démontrait pas cette motivation, elles apportent néanmoins un éclairage sur les discussions autour du monde vivant, de la place de l'homme dans l'Univers, et dans les règnes du vivant de l'époque médiévale et médiévale tardive.

Dans les passages de la *MuqaddimaH* d'*Ibn Haldūn* ou dans les épîtres des Frères de la Pureté, on peut reconnaître la « chaîne des êtres » appelée également « échelle des êtres » (*scala naturae* visiblement lue pour la première fois chez Aristote³⁸) récurrente chez beaucoup de naturalistes antiques et

³⁷ Sur la méthodologie scientifique, cf. Aarab, A., Provençal, P., *Op. Cit.* et sur les travaux naturalistes de Ġāhiz, voir Ben Saād, M., Katouzian-Safadi, M., « Le monde vivant chez le savant al-DĠāhiz (776-868) », *Pour la Science*, N°403, 2011, « Raconter une histoire naturelle : lorsque le verbe du conteur trace les observations du naturaliste », *ArabicBiology and Medicine*, Vol. I, N°1, 2013, pp. 77-102

³⁸ Aristote, *Histoire des Animaux*, VIII, 1, 588, b 4-23 et *Parties des Animaux*, IV, 5, 681 a 9-15

médiévaux³⁹, et également les naturalistes européens plus tardifs et attribuée parfois à Leibniz qui est celui qui en « a donné une formulation claire au début du XVIIIe siècle et l'a ornée de son autorité ». ⁴⁰Voici quelques exemples :

Extraits de passages des textes européens (médiévaux et XVIII-XIX^e siècle) :

Exemple 1 :

« Les choses sont apparues dans un certain ordre, du plus imparfait au plus parfait, selon les possibilités, les métaux furent formés d'abord, ensuite se succédèrent plantes, éponges, orties de mer, coquillages, vers, fourmis, moucheron, poissons, lièvres, chiens, éléphants, singes, et finalement, l'homme

Cardan, *De subtilitate* Libri XXI, f. 240v, 1560⁴¹

Exemple 2 :

Il existe dans la Nature des formes intermédiaires qui unissent ce qu'il y a de plus humble à ce qu'il y a de plus élevé ,

J. C. Vanini (1584-1619), *De admirandis naturae reginae de aequae mortalium arcanis lutetiae*, 495+1p., 1616

Exemple 3 :

« Je pense donc avoir de bonnes raisons pour croire, que toutes les différentes classes des Etres, dont l'assemblage forme l'Univers, ne sont dans les idées de Dieu, qui connoit distinctement leurs gradations essentielles, que comme autant d'Ordonnées d'une même Courbe, dont l'union ne

³⁹Chez les naturalistes arabes, on retrouve l'hypothèse de cette disposition en échelle chez Ibn Miskawayh (Xe s.) : Ibn Miskawayh, *Tahdib al ahlāq wataṭhīr al-a'rāq*, [Traité d'éthique], Trad. M. Arkoun, Damas, 1988, Livre II également dans un autre ouvrage de Ibn Miskawayh, *Al-fawz al-asḡar*, [Le Petit Livre du Salut], Trad. R. Arnaldez, Editions « Bayt al-Ḥikmah », Maison Arabe du Livre, Tunis, 1987, pp. 69-74 (en français) et pp. 111.118 (en arabe) ; et aussi chez al-Qazwīnī (1203-1283), cf. Clement-Mullet, « Sur l'enchaînement des trois règnes de la nature : extrait de Kazwīnī », *Journal Asiatique*, 1840, pp. 421-430

⁴⁰ Tort, P., « Echelle des êtres », in : *Dictionnaire du darwinisme et de l'évolution*, Op. Cit., p. 1312

⁴¹ Cité par Bourdier, F., pour l'édition latine ; et pour la française trad. R. Le Blanc, Paris 1556

souffre pas qu'on en place d'autres entre deux, à cause que cela marquerait du désordre et de l'imperfection. Les hommes tiennent donc aux animaux, ceux-ci aux plantes et celles-ci derechef aux fossiles, qui se lieront à leur tour aux corps, que les sens et l'imagination nous représentent comme parfaitement morts et informes. Or puisque la loi de la Continuité exige, que, quand les déterminations essentielles d'un Etre se rapprochent de celles d'un autre, qu'aussi en conséquence toutes les propriétés du premier doivent s'approcher graduellement de celles du dernier, il est nécessaire, que tous les ordres des Etres naturels ne forment qu'une seule chaîne, dans laquelle les différentes classes, comme autant d'anneaux, tiennent si étroitement les unes aux autres, qu'il est impossible aux sens et à l'imagination de fixer précisément le point, où quelqu'une commence, ou finit: toutes les espèces, qui bordent, ou qui occupent, pour ainsi dire, les Régions d'inflexion et de rebroussement, devant être équivoques et douées de caractères, qui peuvent se rapporter aux espèces voisines également. Ainsi l'existence de Zoophytes, par exemple, ou comme Buddeus les nomme, de Plant-Animaux, n'a rien de monstrueux; mais il est même convenable à l'ordre de la Nature, qu'il y en ait" –

G. W. Leibniz. Selections, New York 1951, p. 187.
Cassirer/Buchenau, vol. II, p. 558; Ph. Wiener (ed)

Exemple 4 :

Une progression générale, continuée sans interruption parmi tout le règne suivant, depuis les simples végétaux et les moindres animaux, en passant successivement aux derniers animaux pairs, remontant ensuite jusqu'aux oiseaux et aux mammifères, et, chez ceux-ci, s'élevant graduellement vers les carnassiers et les singes »

COMTE, A. *Cours de philosophie positive*, 1839, IV, 499.

Comme chez les naturalistes antiques, médiévaux et les défenseurs de la chaîne des êtres⁴² du XVIIIe siècle, les textes d'Ibn Haldūn et d'*Iḥwān aṣ-ṣafā* semblent préconiser une représentation fixiste de la série des êtres vivants, classés dans un ordre qui met en évidence leurs ressemblances, leur *unité*, au détriment de leurs distinctions ou de leur *diversité*. Leur démonstration semble louer un ordre établi, une continuité harmonieuse. Cependant, bien que la progression soit continue et sans ruptures (*lā yanḥarimu*), élément qui va dans le sens d'un monde fixe et préétabli, des transformations sont suggérées par Ibn Haldūn, au sens où les « degrés » (les limites des règnes ou 'horizons' *ufuq*) peuvent dériver l'un de l'autre (se transformer l'un en l'autre *yanqalibu*) et inversement : il y a là une différence majeure avec l'échelle des êtres. La dimension généalogique des transformations éventuelles n'est toutefois pas expliquée ni même suggérée, la notion de « stade » ou d'« étage » étant structurelle et non chronologique. La disposition est graduelle, et les modifications non progressives. Du reste, Ibn Haldūn, ne délimite pas explicitement les « règnes » ni donne de définition de l'espèce ou du genre. Ce qui ne permet pas d'attribuer à ce raisonnement un caractère évolutionniste au sens darwinien⁴³ ou même lamarckien.

Il est intéressant de noter la nuance entre les mots « chaîne » et « échelle » renvoyant à deux acceptions sensiblement différentes, deux dimensions tout à fait perceptibles dans ces textes - ce qui nous inciterait même à trouver une appellation différente de « chaîne » ou « échelle ». En effet, le terme 'chaîne' implique une liaison, une solidarité entre les entités, liens fortement soulignés chez Ibn Haldūn (*ittiṣāl*), et le terme 'échelle' fait référence à la gradation, à la disposition hiérarchique progressive, notions également appuyées dans ces passages (*tadarruḡ-tadrīḡ ṣā'idan*, etc.)

⁴² Pour plus d'informations sur la notion de chaîne des êtres, cf. Lovejoy, O., *The great chain of being : a study of a history of an idea*, Cambridge Massachussets, Harvard University Press, 1964

⁴³ Pour Darwin, les transformations progressives se font par accumulations de petites variations

On peut éventuellement, avec beaucoup de prudence⁴⁴, qualifier le raisonnement de ces philosophes de « *continuiste* »⁴⁵ au sens non transformiste du terme c'est-à-dire une description d'un continuum non généalogique, non progressif ou encore de *gradualiste*, appréciation qu'avait accordé P. Tort à la chaîne des êtres de Leibniz.⁴⁶

Quoi qu'il en soit, les approches sont certes différentes, et n'entrent pas dans une rationalité strictement biologique pour Ibn Haldūn ou *Ihwān Aṣ-ṣafā* mais relèvent d'un intérêt majeur pour l'historien des sciences et l'historien de la biologie soucieux d'inscrire une pensée scientifique dans un contexte philosophico-historique.

3. Discussion : débat épistémologique et enjeux

didactiques

3.1. Mythe du précurseur et contextualisation : enjeux

historiques

La pensée naturaliste de Ğāḥiẓ (et également, bien que différente, et dans une moindre mesure celle de Ibn Haldūn ou des *Ihwān aṣ-ṣafā*) a été appréhendée par certains historiens des sciences ou historiens des idées (qu'ils soient biologistes ou non), de deux manières contradictoires :

⁴⁴ La gradation n'exprime pas nécessairement la progression ; c'est une question qui mérite d'être approfondie, notamment en revisitant le texte original de *l'Origine des espèces* de Darwin, où les termes « *gradual* » et « *continual* » sont utilisés, il serait utile d'en déceler les nuances et leurs référents biologiques.

⁴⁵ « le continuisme n'est pas une anticipation du darwinisme, car pour ces naturalistes, la continuité des formes est la marque d'un ordre naturel et non d'une communauté d'origine », Daudin, H., *De Linné à Lamarck, Méthodes de la classification et idée de série en botanique et zoologie (1740-1790)*, Ed. des archives contemporaines, Paris, 1983, p. 231

⁴⁶ Le gradualisme s'oppose au fixisme, mais ne s'apparente ni au transformisme de Lamarck ni à l'évolutionnisme de Darwin. Tort, P. "Gradualisme", in: Tort, P. (dir.), *Dictionnaire du darwinisme et de l'évolution, Op. Cit.*, pp. 2014-2015

- Certains ont sous-estimé la dimension naturaliste globale de son œuvre sous prétexte de son aura littéraire et de ses talents de théologien, reléguant le *Kitāb Al-Ḥayawān* à un simple ouvrage de compilation d'espèces animales; par ailleurs, du fait de ne pas être biologistes eux-mêmes, ils n'en ont pas perçu les apports originaux, et leur lecture non contextuelle a par conséquent jugé du manque d'intérêt de cette « histoire naturelle »
- D'autres au contraire, ont presque surestimé la biologie de Ḡāḥiẓ, cherchant absolument à en faire un précurseur de penseurs futurs (Buffon, et même Darwin⁴⁷) afin de donner crédit à son travail de recherche scientifique. G. Sarton avait à peine suggéré la préfiguration en ces termes : « *Kitāb Al- Ḥayawān of Ḡāḥiẓ contains the germs of many later theories : evolution, adaptation and animal psychology* ». ⁴⁸

D'autres sont allés encore plus loin dans la quête du précurseur comme M. Bayrakdar (1983) ou l'orientaliste V. Monteil (1913-2005) –auteur de la deuxième traduction de la *Muqaddima* d'Ibn Ḥaldūn en 1968- parlant de « pré-darwinisme » chez Ibn Ḥaldūn.⁴⁹

⁴⁷ Cf. Scott, R., Darwin's ghosts: in search of the first evolutionists", London, 2012, Bayrakdar, M, "Al Ḡāḥiẓ and the rise of biological evolutionism, *Islamic Quarterly*, London, 1983, Egerton, E., "History of ecological Science.P. 6. Arabic language, origins and zoological writings", *Bulletin of the ecological society of America*, Zirkle, C., Zirkle, C. "Natural Selection Before the 'Origin of the Species". *Proceedings of the American Philosophical Association* 84, 1941, pp. 71-123.

⁴⁸ Sarton, G, *Introduction to the History of Science*, 1927, Vol. 1, p. 197

⁴⁹ Bayrakdar, *Op. Cit.* Monteil, V.,(trad.) Ibn Ḥaldūn, *Discours sur l'histoire universelle, al-Muqaddimah*, trad.fr, 1968, [ed. thesaurus 1997]

En définitive, ces deux lectures s'appuient sur le même principe, qui est le manque de contextualisation et le regard anachronique sur une œuvre passée, mais qui aboutit à des jugements rétrospectifs opposés, parfois si approximatifs qu'ils s'éloignent de la réalité.

Pour les adeptes du mythe du précurseur, ou pour les défenseurs d'une vision continuiste de l'histoire des sciences, il y aurait à leur sens, certainement une théorie, ou ne serait-ce qu'une « idée », une « pensée », un « discours », une « réflexion », qui est à l'origine de la suivante, et ainsi de suite. Il y a selon eux indubitablement, à l'instar de P. Duhem, une succession d'étapes, étapes aboutissant à des pierres constituant au fur et à mesure un édifice représentant la théorie « aboutie ». Concernant la théorie de l'évolution darwinienne (il est d'ailleurs intéressant de noter que c'est souvent Darwin qui sert de référence et très peu le transformisme Lamarckien, qui souffre visiblement du manque de comparaisons), d'aucuns affirment que l'idée ou l'hypothèse darwinienne en tant que telle n'a pas pu surgir subitement, mais qu'elle est le résultat d'un long cheminement scientifique : des idées « évolutionnistes » auraient émergé dès le XVI siècle, suite à l'épanouissement d'un supposé climat culturel et scientifique favorable, ou encore que des idées auraient « bourgeonné » dès l'Antiquité, traversé les âges, se transmettant de proche en proche, ayant « évolué » elles-mêmes vers ce qui serait la forme définitive et certaine de la vérité scientifique de nos jours.

Rendre hommage à un savant méconnu du Moyen-Age, exposer ses observations, analyser ses descriptions et ses réflexions, ce n'est pas chercher en lui un précurseur ; les « contingences heureuses ou malheureuses »⁵⁰ qui font d'un savant un précurseur lui sont inutiles, voire défavorables lorsqu'on veut rendre hommage à son œuvre. La recherche du précurseur a cela de préjudiciable qu'elle ne rend pas justice à la portée effective du texte ou des travaux des savants, la comparaison avec ce qui semble être la référence majeure, majuscule qu'est le darwinisme en fait un référentiel faussant

⁵⁰Lherminier, P., in : Aarab, A., Lherminier, P., *Le Livre des animaux d'al-Gāhiz, Op. Cit.*, p. 20

toute objectivité. Son travail n'a pas à être « moderne » pour être respecté. Sa valeur scientifique n'est pas mesurée en paramètres biologiques contemporains.

Les lectures autant réductrices que sur-interprétatives, toutes deux finissent par se neutraliser.

L'intérêt de l'étude des travaux anciens et des textes antiques et médiévaux n'est pas d'appuyer cette thèse ou de chercher des arguments qui pourraient la servir. Le propos n'est pas d'écrire une histoire en se « penchant sur le passé d'une science pour y chercher la lente et difficile apparition du savoir d'aujourd'hui »⁵¹ ou pour y chercher une esquisse faisant raviver le mythe du précurseur ; « on risque de juger ce passé selon des critères qu'il ne pouvait pas connaître »⁵².

3.2. Conceptualisation et concordisme : enjeux didactiques

Dans les divers commentaires sur ces textes, outre la volonté de chercher un précurseur et la volonté de lire dans les textes médiévaux une ébauche de la théorie de l'évolution, on observe également une interprétation sensiblement différente qui s'appuie sur ce qui a été appelé le « concordisme ». Le concordisme traduit la volonté de certains penseurs à faire « concorder » pour ainsi dire les résultats scientifiques avec les textes religieux. Dans le cas d'Ibn Haldūn, l'intellectuel tunisien M.Talbi a eu une approche différente de ceux défendant la thèse du précurseur. En effet, sans chercher à démontrer une quelconque paternité à la théorie de l'évolution darwinienne, il estime qu'Ibn Haldūn, à l'instar de ses prédécesseurs médiévaux comme *Iḥwān aṣ-ṣafā'* témoigne dans son observation de la nature d'une « évolution créatrice progressive »⁵³, comparant sa vision à celle du prêtre et

⁵¹ Roger, J., « Réflexions sur l'histoire de la biologie (XVIIe-XVIIIe siècles) : problèmes de méthodes », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, T. 17, n°1, 1964, pp. 25-40

⁵² *ibid*

⁵³ Talbi, M., *Ibn Haldūn et l'histoire*, p. 108

paléontologue français Teilhard de Chardin (1881-1955), qui est considéré comme un savant concordiste, partisan d'un évolutionnisme dirigé par Dieu dans lequel il a développé une explication suivant un finalisme *a priori*, n'entrant pas en contradiction avec les faits religieux.⁵⁴

A la nécessaire analyse historique, il est intéressant d'y apposer la dimension didactique en relation avec la perception d'une théorie et de son histoire. Encore une fois, la notion de contexte et de contextualisation est primordiale à cet égard.

Quand les enjeux sont didactiques, le savoir-savant issu de la recherche subit une transformation appelé transposition didactique qui fait passer le savoir-savant vers un savoir à enseigner, ensuite vers un savoir enseigné. Au cours de ce passage, le savoir subit une décontextualisation et une dépersonnalisation. C'est ainsi que le savoir est enseigné sans lien ni avec les auteurs l'ayant construit ni avec les circonstances ayant permis sa construction et encore moins les problèmes et les obstacles dépassés ayant permis cette construction. Le savoir scientifique est reçu par les élèves et étudiants sans questionnement et souvent perçu comme « vérité ».

Pour s'éloigner un tant soit peu de cette attitude quelque peu « scientiste », il y a actuellement une tendance vers une contextualisation du savoir à enseigner afin de lui donner sens à travers son cheminement historique ; d'où le recours à l'histoire des sciences. C'est une manière de présenter le savoir scientifique « entrain de se faire », les premières réflexions, leur évolution. Dans ce type de démarche didactique, plutôt qu'une histoire lexicographique, chronologique, biographique, on choisit une histoire culturelle ou sociologique (Fillon, 1991) ou encore une histoire des problèmes scientifiques (Raichvarg, 1987 ; Gagné, 1994). C'est une démarche qui permet de développer les facultés de raisonnement, l'esprit critique, la

⁵⁴ Vision contestée par de nombreux scientifiques, précisant qu'elle n'a pas d'essence scientifique puisqu'elle échappe à la validation par confrontation des faits. Grimoult, C., *Histoire de l'évolutionnisme contemporain en France: 1945-1995*, 2000

disposition à ne pas affirmer sans arguments et à s'affronter à la réalité des faits en particulier. Elle aspire à s'éloigner des explications « scientifiques » et « dogmatiques ».

Ainsi, l'analyse historique pourrait mener vers la détermination du statut d'un savoir à une époque donnée, ainsi on se retrouverait dans le contexte de la découverte et non dans celui de la justification (Favre, 1993). Une telle démarche est souvent retenue lorsque le savoir à enseigner est particulièrement influencé par les facteurs socioculturels et donc il y a besoin de défendre le statut scientifique du savoir en question, en l'occurrence l'évolution du vivant.

Quand l'idée d'évolution est abordée en classe de sciences, elle suscite souvent un acquiescement presque immédiat par les élèves. A première vue, elle ne leur cause pas de difficulté (Demounem et Astolfi, 1996). Mais, en regardant de près, nous nous rendons compte que ce n'est qu'une impression dont les élèves et étudiants ne perçoivent pas le leurre qui l'accompagne. En fait, l'apprentissage de l'évolution est accompagné de nombreuses difficultés conceptuelles relatives aussi bien à la théorie qu'aux mécanismes explicatifs de l'évolution ((Banet et Ayuso, 2003 ; Geraets et Boersma, 2006). De plus, à ces difficultés conceptuelles s'ajoutent l'influence de facteurs socio-culturels (Asgharet *al*, 2007). Ces derniers sont particulièrement prononcés dans certaines sphères culturelles arabo-musulmanes (Dagher et Boujaoude, 2005 ; Aroua et *al.*, 2013). Deux cas de figures se présentent alors :

- les élèves ou étudiants rejettent carrément l'idée d'évolution en invoquant des arguments religieux (Hrairi et Coquidé, 2002 ; Boujaoude *et al.*, 2011)
- les élèves ou étudiants l'acceptent et l'intègrent sans pour autant se questionner ou chercher à argumenter du fait, d'une part, d'une posture concordiste –qui cherche une harmonie entre science et religion (Schlegel, 2004)-: et d'autre part, du fait d'une pensée ravivant le mythe du précurseur considérant les savants médiévaux tels que Ġāhiz, Iḥwān aṣ-ṣafā ou Ibn Ḥaldūn sus-cités comme des initiateurs, voire des pionniers de la théorie de l'évolution (Aroua et *al.*, 2013).

Ainsi, notre tentative d'analyse historique et contextuelle de ces quelques écrits de savants arabes médiévaux permettrait de resituer le savoir de l'évolution de l'époque en formation des enseignants arabo-musulmans. Aussi, dans une perspective constructiviste, les enjeux didactiques d'une telle analyse permettrait aux enseignants de devenir vigilants face à leur propre épistémologie (Mansour, 2010 ; 2011 ; Hermann, 2013 ; Asghar *et al.*, 2014 ; Yasri et Mancy, 2014) et par voie de conséquence, ils veilleraient à ébranler ce type de conceptions chez leurs élèves afin de leur permettre de s'en écarter (Aroua, 2009 ; Andersen & *al.*, 2013).

Conclusion

« [...] notre but, [...] ne devrait pas être de chercher à découvrir des anticipations d'idées qui ont caractérisé la pensée des temps postérieurs, mais plutôt de ressusciter la pensée même de la période à laquelle nous avons affaire »⁵⁵.

Il y a une histoire de la zoologie au Moyen-Age arabe qui a souvent été sous-estimée pour de nombreuses raisons. L'une d'entre elle est la lecture assez « continuiste » (au sens épistémologique du terme), exigeant presque à ce savoir médiéval d'être suffisamment moderne pour acquérir de la valeur, alors qu'il ne peut être moderne que de la seule manière temporelle : c'est-à-dire, un savoir original, novateur en comparaison des efforts de ses prédécesseurs. Cet excès de continuisme amène certains commentateurs à parler d'ouvrage « inachevé » ou de pensée « incomplète » (expressions souvent rencontrées dans des commentaires de la biologie d'Aristote également), allant même jusqu'à parler de « puérité » ou de « fantaisie » face à certaines connaissances. En prétendant lutter contre les interprétations anachroniques, ce genre de jugement de valeur est lui-même anachronique.

⁵⁵Hartner, W., « Remarques sur l'historiographie et l'histoire de la science du Moyen-Age, en particulier au XIVe et XVe siècle, in : *Actes du IXe Congrès International d'Histoire des Sciences*, Barcelone/Madrid, 1959, p. 69-87, [p. 72], in : W. Hartner, *OriensOccidens*, Hildesheim, 1968, pp. 38-56 [p. 41]

A l'inverse, d'aucuns y ont fait des déductions schématiques et hasardeuses préfigurant des théories futures, d'autres encore essaient de faire concorder la science avec les textes sacrés. Si les travaux cités ne sont pas annonceurs de théories futures, ils ont une pertinence « méthodologique » et « scientifique » que l'interprétation concordiste leur enlève, car, comme l'affirme Schlegel (2004), l'attitude concordiste trahit une méconnaissance de la méthodologie scientifique.

Pour donner un élément de réponse, on peut penser qu'Ġāḥiẓ n'est certainement pas évolutionniste au sens où il n'a pas « théorisé » la question, le problème épistémologique ne se posant même pas à son époque dans les mêmes termes que pour un naturaliste du XVIII^e siècle. Il n'a pas élaboré de mécanismes explicatifs des variabilités, bien qu'ayant proposé une classification des animaux et tenté de définir les ressemblances et les distinctions. Néanmoins, dans son raisonnement, il accepte l'idée d'une transformation des espèces, et d'une transformation qui peut être progressive, notamment à travers un processus « adaptatif » issu la plupart du temps des contraintes du milieu. Ġāḥiẓ a posé les bases d'une zoologie arabe, il a eu des successeurs qui se sont inspirés de sa zoologie, mais nous ne savons pas quelles traces ses travaux ont-ils pu laisser en Europe.

Ibn Haldūn et d'autres ont suggéré des modifications, des transformations, *Ikhwān al-Safā'* ont même discuté de l'âge de la terre et parlé de bouleversements d'ordre géologique impliquant la progression temporelle. Ont-ils eu conception d'une évolution globale ? Leurs analyses le suggèrent sans qu'on puisse vraiment le confirmer.

Cette pensée-là ne mérite ni d'être qualifiée de « préfiguration » de théories postérieures, ni d'être qualifiée de « pré-scientifique », illusion d'un « primitivisme » de la pensée scientifique antique et médiévale, attitude dénoncée par de nombreux historiens de la biologie comme J. Roger. Cette pensée s'inscrit bel et bien dans une histoire de la zoologie et dans l'Histoire des Sciences de la vie.

Ainsi, nous aspirons à une lecture contextuelle des textes anciens, antiques ou médiévaux, révélateurs d'une pensée, d'un état des recherches et des réponses à des questionnements biologiques. L'historien pourra, par l'intermédiaire de l'étude

de la circulation des savoirs, envisager son éventuelle transmission aux savoirs postérieurs. Pour faire ce lien avec les apports des sciences européennes, la recherche de la transmission est nécessaire si ce n'est primordiale : les liens entre les travaux naturalistes arabes médiévaux et la science européenne médiévale et de l'époque classique ne sont pas encore connus, mais mériteraient d'être explorés.