



UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI

Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires
Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement

Revue scientifique thématique semestrielle
Environnement et Dynamique des Sociétés



N° 014
Juin
2026



Presse Universitaire
Niamey



ISSN



1859 - 5146

UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI (NIGER)

Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires
Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement

LERTESS - AD

Revue scientifique thématique semestrielle

Environnement et **D**ynamique des **S**ociétés







FACTEUR D'IMPACT (SJIFactor.com)		INDEXATION EDS	
2024	4,9	 https://sjifactor.com/passport.php?id=23616	
2023	4,866		
2022	4,497	 https://universiteabdoumoumounideniamey.academia.edu/EnvironnementetDynamiquedesSoci%C3%A9t%C3%A9sEDS	
2021	4,09	 INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER NIGER https://portal.issn.org/resource/ISSN/1859-5146	
2020	3,752	 https://orcid.org/0009-0006-0118-2004 <small>Connecter la recherche et les chercheurs</small>	

Photo de couverture : Vue de la cuvette oasienne d'Issoufory, située dans le département de Goudoumaria, région de Diffa au Niger M. WAZIRI M. Zaneidou, 2026

MAQUETTE & PAO: Dr MAMAN WAZIRI MATO Zaneidou, LERTESS/AD, UAM - Niamey

N° 014

ISSN



1859-5146

JUIN 2026

Note aux auteurs

La revue « Environnement et Dynamique des Sociétés » du Laboratoire d'étude et de recherche sur les territoires sahélo-sahariens : aménagement, développement est une revue thématique semestrielle. Elle publie en français ou en anglais des articles originaux ou des ouvrages résultant des recherches effectuées dans l'école doctorale Lettres, Arts, Sciences de l'Homme et de la Société par des chercheurs extérieurs dans les domaines d'intérêt de la revue. Pour faciliter l'édition, les auteurs sont invités à suivre les recommandations suivantes :

- [1]. En principe aucun article ne doit occuper plus de 15 pages dans la revue, tout compris, sachant qu'une page de la revue contient environ 500 mots.
- [2]. Le manuscrit doit être soumis en version numérique. L'article doit répondre à la structure suivante :
 - a) Pour un article qui est une contribution théorique et fondamentale : le titre (il doit être concis mais complet et précis), le nom et prénoms de l'auteur ou les noms et prénoms des auteurs suivis de son titre ou de leurs titres académiques ou professionnels, le nom de l'institution ou les noms des institutions d'appartenance de l'auteur ou des auteurs et son adresse ou leurs adresses (y compris les adresses mail). Le plan du texte doit répondre au schéma suivant : Introduction (justification du thème, problématique, hypothèses/objectifs scientifiques, approche), Développement articulé, Conclusion, Bibliographie.
 - b) Pour un article qui résulte d'une recherche de terrain : le titre (il doit être concis mais complet et précis), le nom et prénoms de l'auteur ou les noms et prénoms des auteurs suivis de son titre ou de leurs titres académiques ou professionnels, le nom de l'institution ou les noms des institutions d'appartenance de l'auteur ou des auteurs et son adresse ou leurs adresses (y compris les adresses mail). Le plan du texte doit répondre au schéma suivant : Introduction, Méthodologie, Résultats et Discussion, Conclusion, Bibliographie.
- [3]. Le texte au format A4, doit être saisi en police Times New Roman, taille 12 pour le corps du texte et 14 pour les titres et avec un interligne de 1,5. Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction et de la conclusion et de la bibliographie doivent être titrées et numérotées par des chiffres (exemples : 1. 1.1. 1.2. ; 2. ; 2.1. ; 2.2.1. ; 2.2.2. ; 3. ; etc.).
- [4]. Les auteurs peuvent envoyer leurs textes qui doivent être traités en Word sur PC par Internet à EDS : revueeds@gmail.com.
- [5]. Tout article doit être accompagné d'un résumé n'excédant pas 200 mots avec indication des mots clés au maximum 5 en français et d'un Abstract et des Key words en anglais. Ces résumés doivent permettre au lecteur d'apprécier exactement l'intérêt de l'article, les problèmes posés, les méthodes employées et les résultats obtenus. Ils doivent être rédigés avec le plus grand soin, dans une langue claire.
- [6]. Les illustrations qui doivent être pertinentes (photos, croquis, graphiques, cartes et tableaux) se limiteront au minimum nécessaire.
- [7]. Les références bibliographiques : elles doivent être citées dans le texte de la manière suivante : (B. Yamba, 1975, p21). Lorsque la référence comporte plus de trois auteurs, seul le premier auteur sera mentionné suivi de « et al. ». A la fin de l'article, les références constituant la bibliographie doivent être citées par ordre alphabétique croissant et de date pour un même auteur le tout numéroté. Pour chaque référence, inclure les noms complets de tous les auteurs. Une référence en ligne (Internet) est acceptable si elle s'avère fiable et crédible, on prend soin de mentionner le lien (la page web). Exemple : ANTHELME Fabien, BOISSIEU Dimitri, GIAZZI Franck et WAZIRI MATO Maman - (Page consultée le 30 mai 2011) *Dégradation des ressources végétales au contact des activités humaines et perspectives de conservation dans le massif de l'Air (Sahara, Niger)* - Vertigo, La revue électronique en sciences de l'environnement, Vol.7 no2, Adresse URL : <http://www.vertigo.uqam.ca/>.

Exemples :

- ▽ **Pour un article de journal ou revue** : Nom (s) suivi du prénom (s) de l'auteur (s); la date de parution de l'article : le titre de l'article, le titre du périodique en italique et précédé de « in » ; le volume et le numéro de la première et de la dernière page de l'article. Exemple : BOUZOU MOUSSA Ibrahim., 2003 - Les loupes d'érosion, formes majeures de dégradation des terres de glaciaires à sols indurés : Cas de Bogodjotou (Niger). In *Annales de l'Université Abdou Moumouni de Niamey*, Tome VII, pp. 220-228.
 - ▽ **Pour les ouvrages** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre complet de l'ouvrage en italique ; le nombre de volumes et le nombre total de page ; le nom de l'éditeur ; le lieu de l'édition. Exemple : KILANI Mondher et WAZIRI MATO Maman, 2000 - *Gomba Hausa : dynamique du changement dans un village sahélien du Niger*, éditions Payot, Lausanne, 175 pages.
 - ▽ **Pour un chapitre dans un ouvrage** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre complet du chapitre ; le titre de l'ouvrage en italique, le nom de l'éditeur entre parenthèse ; la maison d'édition ; le lieu de l'édition. Exemple : MOTCHO Henri Kokou, 2007 - Dynamique urbaine et intégration régionale en Afrique de l'Ouest. - In : *Les États-nations face à l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest : le cas du Niger*, (WAZIRI MATO, éd.), Karthala, Paris, pp. 121-137.
 - ▽ **Pour un article d'acte de colloque** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre de l'article, titre du colloque précédé de in, le nom de la revue, le lieu d'édition, le volume et le numéro de la première et de la dernière page de l'article. Exemple : BOUZOU MOUSSA Ibrahim, 1998 - Dégradation des terres et pauvreté au Niger : cas du terroir villageois de Windé - Bago (Dallol Bosso Sud). In : *Actes du Colloque du Département de Géographie FLSH/UAM Niamey 4-6 juillet 1996. Urbanisation et pauvreté en Afrique de l'Ouest*. Annales de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, n° Hors-Série, pp.49-61.
 - ▽ **Pour une agence gouvernementale ou internationale considérée comme auteur** : Ministère de l'Aménagement du Territoire et du Développement Communautaire, 2006 - *Guide national d'élaboration d'un plan de développement communal*, Direction Générale du Développement Communautaire, 35 pages.
- [8]. Les notes : elles doivent être en bas de chaque page et mentionnées dans le texte par leur numéro respectif. La police est la même avec le texte mais de taille 10.
 - [9]. Les cartes, les graphiques et les figures : ils doivent être produits à l'échelle définitive avec des dimensions adaptées au format de la revue. Les titres sont placés en haut.
 - [10]. Les photographies : il faut fournir des tirages bien contrastés en couleurs ou en noir et blanc. Les titres sont placés en haut.
 - [11]. Les tableaux : ils sont numérotés en chiffre arabe et le titre doit être placé en bas.

UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI (NIGER)*Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement***Revue scientifique thématique semestrielle****Environnement et Dynamique des Sociétés****DIRECTEURS DE PUBLICATION****Directeur de publication** : Pr AMADOU Boureima**Directeur Adjoint de publication** : Pr WAZIRI MATO Maman**COMITE SCIENTIFIQUE**

Pr AMADOU Boureima, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr BOUZOU MOUSSA Ibrahim, Université Abdou Moumouni, Niamey; Pr MOTCHO Kokou Henri, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr ISSA DAOUDA Abdoul-Aziz, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr TANDINA OUSAMANE Mahamane, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr TIDJANI ALOU Mahamane, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr YAMBA Boubacar, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr ZOUNGROUNA Pierre Tanga, Université J. K. de Ouagadougou (Burkina Faso) ; Pr WAZIRI MATO Maman, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr BONTIANTI Abdou, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr MOUNKAÏLA Harouna, Université Abdou Moumouni, Niamey, Pr. BOULAMA Kaoum, Université Abdou Moumouni de Niamey, Pr BOUKPESSI Tchaa, Université de Lomé (Togo), Pr. YABI Ibouaraïma, Université d'Abomey-Calavi (Benin), Pr. KABLAN N'guessan Hassy Joseph, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire), Pr. KADET GAHIE Bertin, Ecole Normale Supérieur d'Abidjan (Côte d'Ivoire), LARE Lallé Yendoukoa, Université de Lomé (Togo), KADOUZA Padabô, Université de Kara (Togo).

COMITE DE REDACTION**Rédacteur en chef** : Pr WAZIRI MATO Maman**Rédacteur en chef Adjoint** : Pr DAMBO Lawali

Membres : Pr BODE Sambo, Dr ABDOU YONLIHINZA Issa (MC), Dr YAYE SAIDOU Hadiara (MC), Dr BAHARI IBRAHIM Mahamadou (MC), Dr MAMAN Issoufou (MC), Dr KONE MAMADOU Mahaman Moustapha (MC)

Nota Bene : Les opinions et analyses présentées dans ce numéro n'engagent que leurs auteurs et nullement la rédaction de la revue Environnement et Dynamique des Sociétés (EDS).

ADRESSE :*Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement***UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI****BP: 418 Niamey - NIGER.****Email:** revueeds@gmail.com **Site :** www.revue-eds.com

© Copyright : Revue EDS, 2026

COMITE DE LECTURE

- ✿ Pr. ABDO LAOUALI SERKI Mounkaïla, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. AMADOU Boureïma, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. AMADOU Oumarou, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. BODE Sambo, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. BOULAMA Kaoum, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. DAMBO Lawali, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. ELHADJI OUMAROU Chaïbou, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. FANGNON Bernard, Université d'Abomey Calavi (Benin)
- ✿ Pr. KOUADIO Guessan, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- ✿ Pr. SOULEY Kabirou, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ Pr. SOUMANA KINDO Aïssata, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. WAZIRI MATO Maman, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. YABI Ibouaïma, Université d'Abomey-Calavi (Benin)
- ✿ MC. ABDOU YONLIHINZA Issa, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. ADO SALIFOU Arifa Moussa, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. DJANGRANG Man-Na, Université de Moundou (Tchad)
- ✿ MC. KASSI-DJODJO Irène, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. KIARI FOUGOU Hadiza, Université de Diffa (Niger)
- ✿ MC. KOFFI-DIDIA Adjoba Marthe, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. MALAM ABDOU Moussa, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. OUATTARA Seydou, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. TANKARI Moussa, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. TRAORÉ Porna Idriss, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

SOMMAIRE

L'IMPACT DU RETRAIT DES PAYS DE L'AES (BURKINA FASO, MALI, NIGER) DE LA CEDEAO SUR LEURS INVESTISSEMENTS DIRECTS ETRANGERS	9
Lassana TOURE^{1*}, Abdoul Karim DIAMOUTENE¹, Mahamadou Bassirou TANGARA¹ et Mickaël CLEVENOT²	
PROMOUVOIR LA RESILIENCE DES COMMUNAUTES LOCALES PAR LES ACTIONS CLIMATIQUES DANS LES ZONES D'INTERVENTION DU PROGRAMME JASS DANS LES REGIONS DE TAHOUA ET MARADI AU NIGER	26
MAMAN Issoufou^{1*}, IBRAHIM Habibou¹, AFANE Abdoukader¹, MAMADOU KONE Mahaman Moustapha¹, YAMBA Boubacar² et ISSOUFOU DJIGO Ibrahim³	
L'EGYPTE PHARAONIQUE : LE DON DU NIL.....	43
OLAME HOUMINA Patrice¹	
IDENTIFICATION, SOURCES ET DYNAMIQUES DES INNOVATIONS AGROÉCOLOGIQUES DANS LA FILIÈRE MARAÎCHÈRE AU SUD BÉNIN	61
ADJE E Funmilayo^{1*}, MAGNON Y. Z. Zountchégbé², EFIO Sylvain³ et TOSSOU C. Rigobert⁴	
RESILIENCE COMMUNAUTAIRE FACE A LA MALNUTRITION DANS LA COMMUNE DE TORI-BOSSITO AU BENIN : RECITS DE MENAGES AYANT RENVERSE LA SITUATION CHEZ LEURS ENFANTS.....	75
HOUNSI Augustin^{1*}, HINNOU Patrick², NASSI Karl Martial³, Roch L. MONGBO⁴ et ADJILE O. Alida⁴	
INNOVATIONS LOCALES ET COHESION SOCIALE : STRATEGIES COMMUNAUTAIRES DE PREVENTION DES CONFLITS ET DE RENFORCEMENT DE LA RESILIENCE A BARIENOU (NORD-BENIN)	90
HOUNDEOKOU Sèkannou Gérard^{1*}, VODOUNNON TOTIN K. Marius² et MELIHO Pierre Codjo³	
ARBRE SACRE « JAG SIR », PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT EN PAYS TOUPOURI DANS LE MONT-ILLI AU SUD-OUEST DU TCHAD	106
BAYANG Sirbélé¹	
DU RENOUEAU EXISTENTIALISTE A L'HERITAGE SARTRIEN DE LA PSYCHANALYSE EXISTENTIELLE.....	118
SALIFOU HAMANI Abdoul-Aziz^{1*} et SOULEYMAN Mahaman²	
ENJEUX ET PERSPECTIVES DE LA VALORISATION DU PATRIMOINE NATUREL DES COMMUNES DU SUD BÉNIN-TOGO	138
Cokou Romain AHLINVI^{1*}, Expedit Wilfrid VISSIN², Jean-François FAÛ³ et Jacques AGUIADAHO⁴	
GESTION DES POINTS D'EAU DANS LE QUARTIER KALLEY PLATEAU DE NIAMEY, NIGER.....	154
SOULEY BOUBACAR Adamou¹, BOUBACAR AKALI Haoua^{2*} et MOTCHO Kokou Henri³	

STRATEGIES D'ADAPTATION DES EXPLOITANTS MARAICHERS DE LA COMMUNE DE SEYNA DANS LA REGION DE GAO FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE .170
Mahamadou CISSE^{1*}, Bakary DAGNO¹ et Vembé Blaise KONE²

VARIABILITE TEMPORELLE DES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES EFFLUENTS DE RAFFINERIE PETROLIERE : IMPLICATIONS POUR UN TRAITEMENT EN AVAL188
Ismaël Ousseini Nafiou^{1*} et Mahamadou Mounir Zakari¹

ACCES DES REFUGIES AUX TERRES AGRICOLES DANS UN CONTEXTE DE CRISE FONCIERE : CAS DU DEPARTEMENT DE GUIDAN ROUMDJI DANS LA REGION DE MARADI199
MAHAMAN SALIFOU Moussa^{1*} et HAROUNA Mounkaila²

IMPACTS SOCIOECONOMIQUES DE L'ETAT D'URGENCE A TORODI, DANS LA ZONE DES TROIS FRONTIERES216
SOUMAILA Hama¹, ALZOUMA POUTCHA Issoufou² et DAOUDA BANA Askandara^{3*}

STRATEGIES ENDOGENES DE PROTECTION DU FONCIER MARAICHER DANS L'ARRONDISSEMENT COMMUNAL NIAMEY 5 (NIGER)227
IDRISSA BONDABA Tayabou^{1*}, MOUMOUNI MAHAMANE SANI Moumouni¹ et MAMAN WAZIRI MATO Zaneidou²

ANALYSE DES CONFLITS LIES A LA LIBERATION DES CHAMPS DES CULTURES PLUVIALES AU NIVEAU DU DEPARTEMENT DE BELBEDJI, REGION DE ZINDER (NIGER)241
HAROU ABOU Idrissa^{1*}, ALI Salé² et MAMAN SANI Amadou³

DYNAMIQUES DEMOGRAPHIQUES ET EVOLUTION VILLAGEOISE DANS LE CERCLE DE GOUNDAM : CROISSANCE NUMERIQUE ET MUTATIONS DE LA TAILLE DES VILLAGES DEPUIS L'INDEPENDANCE255
Mahamadou ABOCAR^{1*}, Mahamadou Faradji MAIGA², Mahamane ALBOUKADER³ et Boubacar Ousmane TOURE⁴

DYNAMIQUE D'OCCUPATION ET ENJEUX DE SECURISATION FONCIERE EN ZONE PASTORALE AU NIVEAU DU DEPARTEMENT DE BELBEDJI, REGION DE ZINDER (NIGER)269
HAROU ABOU Idrissa^{1*}, ALI Salé², ABDOU SANI Mountaka³ et MAMAN SANI Amadou⁴

DIRE LA GUERRE : L'APPREHENSION DU CONCEPT IDENTITÉ RECONSTRUCTIVE CHEZ LES ÉCRIVAINS TCHADIENS281
Parfait NADJIBEYE¹

CONTRIBUTION DES CULTURES IRRIGUEES DANS LA VIE ECONOMIQUE ET SOCIALE DES MENAGES AGRICOLES DE L'ARRONDISSEMENT COMMUNAL NIAMEY V293
OUSSEINI ISSA Abdou^{1*}, ADO MIKO Mahamadou Makana² et WAZIRI MATO Maman³

GOVERNANCE URBAINE ET HUMANITES DANS L'AMENAGEMENT D'UNE VILLE MOYENNE IVOIRIENNE : LE CAS DE TIEBISSOU AU CENTRE DE LA COTE D'IVOIRE306
N'Dri Ernest KOUADIO^{1*}, Sientienwin SEKONGO² et Teré GOGBE³

EVOLUTION DU LAC TCHAD DE 2015 A 2025 : QUELLE IMPACT SUR LA PECHE DANS LA PARTIE NIGERIENNE	323
ELH KAKA ADAM Eih Ligari¹ et KIARI FOUYOU Hadiza^{2*}	
PERCEPTION DES AGROPASTEURS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LE SAHEL : LE RECOURS AUX SAVOIRS ENDOGENES POUR UNE RESILIENCE ACCRUE DES COMMUNAUTES DANS LA ZONE DE KONNI AU NIGER	338
ABDOULAYE NOUHOU Mahamadou^{1*}, MOUSSA Mahamadou Sani² et WAZIRI MATO Maman¹	
AGE AU MARIAGE ET PROLONGEMENT DU CELIBAT CHEZ LES ETUDIANT.E.S DE L'UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI.....	353
ABDOURAHAMANE NAJOU M Alhassane¹	
VIE ET ONTOLOGIE DU VIVANT : LE DEBAT ENTRE E. KANT ET H. JONAS	367
Romuald T. AMOUSSOUGA^{1*} et Alain Corneille TOWOU²	
CONSOMMATION DE LA VIANDE DE BROUSSE PAR LES POPULATIONS DES MONTS ALEDJO AU NORD-TOGO.....	385
DJERI Idrissou^{1*} et NOBIME Georges²	
VULNÉRABILITÉ ET ADAPTATION DES PRODUCTIONS AGRICOLES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE 2ÈME PÔLE DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE (PDA2) AU NORD DU BÉNIN.....	397
Guy Cossi WOKOU¹	
IMPACTS DE LA VARIABILITE CLIMATIQUE SUR LES PRINCIPALES CULTURES VIVRIERES DU DEPARTEMENT DE GOURE (REGION DE ZINDER, NIGER).....	412
IBRAHIM SOULEY Malam Zanaidou^{1*}, WAZIRI MATO Maman², HASSANE YAOU Tahirou³, HAMADOU YOUNOUSSA Bachirou³ et GARBA Zibo³	
APHRIKÊ OU AFAGHÊ ? POUR UNE HYPOTHÈSE DE RELECTURE ÉTYMOLOGIQUE DES NOMS DE L'AFRIQUE À PARTIR DE LA LANGUE HO	433
Wanilo Guillaume GANHIDE¹	
VULNERABILITE DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES DES PLAINES DE KORIOME, HAMADIA ET DAYE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DANS LA COMMUNE URBAINE DE TOMBOUCTOU (MALI).....	454
Mahamane ALBOUKADER^{1*}, Seydou MARIKO² et Mahamadou ABOCAR³	
LUTTE CONTRE LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU BENIN : CAS DU FINANCEMENT DE L'ADAPTATION ET DE L'ATTENUATION	468
Alfred Bothé Kpadé DOSSA¹	

VIE ET ONTOLOGIE DU VIVANT : LE DEBAT ENTRE E. KANT ET H. JONAS

Romuald T. AMOUSSOUGA^{1*} et Alain Corneille TOWOU²

1. Doctorant à l'Université Abomey Calavi (Benin)

2. Maître de Conférences des Universités du CAMES, Université Abomey Calavi (Benin)

**Correspondant courriel : amoussougaromuald@gmail.com*

Résumé

Avec les progrès de la biotechnologie, l'être humain est de plus en plus considéré comme un objet que l'on peut manipuler. Cela suscite des interrogations profondes sur la nature de la vie. Des philosophes comme Emmanuel Kant et Hans Jonas sont essentiels pour comprendre les limites de cette vision de l'humain comme un objet que l'on peut entièrement comprendre et quantifier. La téléologie offre une façon de penser qui peut aider à mieux appréhender le vivant et à lui redonner une certaine profondeur.

Mots clés : liberté, métabolisme, téléologie, ontologie, organisme

LIFE AND THE ONTOLOGY LIVING BEINGS : THE DEBATE BETWEEN EMMANUEL KANT AND HANS JONAS

Abstract

With the advances of biotechnology, the human being is increasingly regarded as an object that can be manipulated. This development raises profound questions about the nature of life itself. Philosophers such as Emmanuel Kant and Hans Jonas are essential for understanding the limits of this conception of the human being as an entity that can be entirely comprehended and quantified. In this context, teleology provides a conceptual framework that may contribute to a deeper understanding of living beings and restore a certain depth to the meaning of life.

Keywords: freedom, metabolism, teleology, ontology, organism.

Introduction

Les questions fondamentales telles que la mécanisation de la vie, la naturalisation de la technique, la pertinence de l'opposition entre organisme et machine sont devenues les problématiques les plus effrayantes dans la littérature contemporaine. Descartes précurseur de ces discussions concevait déjà l'organisme comme une machine. Substituant le mécanisme à l'organisme, son entreprise philosophique consistera comme le dit bien Canguilhem à faire disparaître la téléologie de la vie. De la même

façon, Kant soucieux de sauver la race humaine de la crise de sens de la vie intervenu à partir de la théorie mécaniste postule que :

« the innate reasoning categories of mechanistic causality that humans appropriately bring to their analysis of nonliving reality were incapable of doing justice to the activities of the living realm. To make sense of life as a phenomenon, human judgement was forced to postulate. an additional principle of teleological causality ». (G. Canguilhem, 1971, p. 141)

Pourtant, aucune de ces théories n'est parvenu à expliquer le vivant et à lui donner le sens qu'il aurait perdu à partir des nouveaux progrès de la biologie moléculaire. Même si Kant semble résoudre le problème en introduisant le concept de causalité finale dans ses analyses, nous verrons que, dans sa position instable, qu'il est souvent considéré comme un antiréductionniste mais aussi comme un anti-vitaliste. Face à cet enjeu, plusieurs philosophes à la suite de Kant vont démontrer : « il est possible de montrer par des arguments de toutes sortes, logiques et expérimentaux, que cette croyance [qu'un organisme peut être simulé mécaniquement] est vaine et irrationnelle » (G. Canguilhem, 1971, p. 141). Toute l'originalité de Jonas sera de proposer une téléologie réelle en parlant de « nécessité » et de « liberté » comme caractéristiques de base de la vie organique sous sa forme minimale, et propose une lecture du problème de la causalité et de la téléologie qui peut beaucoup contribuer à la question cruciale de savoir dans quelle mesure l'organisme est le créateur d'une téléologie réelle. Il s'insère dans une dynamique du phénomène même de la vie pour une analyse existentielle des faits biologiques. Il faudra de ce fait analyser la portée scientifique du raisonnement Jonassien pour voir comment il peut être une réponse au problème kantien. Dans ce processus, nous verrons que Weber et Varela propose la théorie de l'autopoïèse pour donner un fondement scientifique aux théories de Jonas.

Nous nous proposons d'établir une discussion entre Hans Jonas et Emmanuel Kant en se servant d'un outil méthodologique qu'est la téléologie. Dans une division tripartite, je vais exposer brièvement sur la tendance réductionniste en biologie de réduire la téléologie à une téléonomie, pour ensuite aborder la théorie jonassienne proprement dite de la téléologie avant de finir sur l'apologie du Dieu mathématicien.

1. Les considérations actuelles de la téléologie et la réaction de Kant.

L'inquiétude de Jonas par rapport aux biotechnologies relève de son aptitude de prévoyance. Dans *biotechnologies. Une vision anticipatrice*, il déclare « soyons au moins prévenus » (H. Jonas, [1974], 2013, p. 192). L'appel du philosophe consiste dans une certaine prudence et sagesse face à toutes les possibilités que nous offrent ces

technologies afin de ne pas être pris au dépourvu par nos propres pouvoirs. De fait, « la maîtrise biologique de l'homme, en particulier son contrôle génétique, fait émerger des questionnements éthiques d'un genre nouveau, auxquels aucune pratique et aucune réflexion antérieure ne nous ont préparés ». (*Ibid.* p. 191) Si un virus microscopique a pu mettre à genoux toute l'humanité entière après tant de promesse, nous devons prendre du recul pour nous questionner sur le sens même de la vie. On nous vantait un homme de synthèse et une humanité que les biotechnologies rendraient invincible et immortelle. Jonas avait compris très tôt les enjeux de ce progrès et réveillait déjà la conscience de ses contemporains. Fort est de constater aujourd'hui que les progrès biotechnologiques ne soulèvent pas seulement des questions éthiques mais des rencontres entre puissances économiques excluant la dimension de l'équité. Ce bref contexte peut nous permettre d'introduire le débat actuel sur la téléologie et le mécanisme. Le débat entre vitaliste et mécaniste conduira à une certaine naturalisation de la technique.

Au demeurant, pour les biologistes vitalistes,

Les propriétés des organismes vivants comme le développement embryonnaire ou l'adaptation à des changements de milieu ne pouvaient se comprendre que sur la base des propriétés vitales particulières, dirigeant l'évolution et le comportement des organismes de façon finalisée, à la façon d'une conscience qui sait à l'avance le but qu'elle veut atteindre et organise les choses en fonction de ce but. (A. Jacob, 1989, p. 422)

Exprimé ainsi, la vie est appréhendée dans sa dimension totale mettant en œuvre le comportement des organismes, une structure qui n'a pas besoin du mécanisme de l'ADN pour expliquer le métabolisme même du vivant. Jonas consacre d'ailleurs un appendice dans le phénomène de la vie pour montrer que l'ADN ne participe pas à l'activité métabolique du vivant. Il récuse la croyance selon laquelle les molécules d'ADN représentent le code génétique qui pilote le développement de l'organisme sans lui-même être sujet à un auto-renouvellement par échange avec l'extérieur. Or c'est à ce niveau précis que se retrouve toute l'argumentation des mécanistes. Les mécanistes réduisent le vivant aux atomes et aux molécules dont leurs explications ne sont pas différentes des autres systèmes physiques et chimiques ; autrement dit le finalisme vitaliste est remplacé par une finalité cybernétique et machinale ; il s'agit de faire appel désormais à la finalité apparente. Ces manipulateurs d'entités biologiques vont remplacer la téléologie par la *téléonomie*²⁹ pour expliquer le caractère non intentionnel et inconscient du mécanisme métabolique auto-organisationnel de

²⁹ La téléonomie (du grec telos, but et nomos, loi) est un terme inventé par Colin S. Pittendrigh pour désigner la finalité apparente. Ce terme sera repris par Jacques Monod dans son livre le hasard et la nécessité publié en 1970.

l'organisme à l'instar de la machine. D'où la notion de programme génétique pour se débarrasser du finalisme vitaliste³⁰. Rappelons tout de suite que les transhumanistes partisans de la domestication de la vie vont révolutionner ce progrès pour faire de l'homme, l'humain augmenté. Cependant, avec la découverte de l'intelligence artificielle, les ordinateurs sont programmés pour exécuter des tâches diverses. Le fonctionnement de ces programmes consistait dans le mécanisme de traitement des données. L'ordinateur programmé constitue donc « un modèle parfait de machine finalisée non consciente et non intentionnelle, réalisant une tâche de façon parfaitement non déterministe et permettant donc une prédiction parfaite » (A. JACOB (dir.), *op.cit.*, p.423). Cela voudrait dire que l'ordinateur joue un rôle purement syntaxique qui consiste à analyser de façon objective une situation sans pour autant s'intéresser à la signification de ce qu'elle fait. Pour Shannon, les technologies de l'information sont capables de manipuler la synthèse mais elle serait incapable de comprendre la sémantique ou la signification des informations sur lesquelles elles travaillent³¹. En conséquence, il se pose la question de la nature de l'intelligence des ordinateurs de Turing puisque ces machines sont non conscientes et non intentionnelles. Or ces propriétés des machines répondaient sans aucun doute à la thèse des mécanistes qui cherchaient à rendre compte de la finalité apparente du développement et de l'évolution des organismes. C'est dans cette perspective que Pittendrigh³² pensait également que

La structure moléculaire des organismes vivants interprétée en termes de codage et de transmission d'information permettait d'imaginer des mécanismes finalisés inconscients et non intentionnels du même type que ceux qui commençaient alors à être connus dans ces machines finalisées

³⁰ Une analyse très intéressante a été faite par un des membres du comité consultatif de bioéthique français Henri Atlan dans son ouvrage *La fin du "tout génétique" ? Vers de nouveaux paradigmes en biologie* en qualifiant l'analogie entre le programme informatif et le programme génétique d'une espèce de sophisme. Voici comment il construit son raisonnement :

- Première proposition : l'ADN est une séquence quaternaire, facilement réductible, comme toute séquence quaternaire, à une séquence binaire (autrement dit, on peut considérer l'ADN comme une séquence de zéro et de un) ;
- Seconde proposition : tout programme séquentiel d'ordinateur, c'est-à-dire tout programme séquentiel d'ordinateur classique, est réductible à une séquence binaire (puisque c'est le langage machine proprement dit) ;
- Conclusion : les déterminations génétiques fonctionnent à la manière d'un programme d'ordinateur inscrit dans l'ADN des gènes.

³¹ STANFORD UNIVERSITY, « Information Technologie and Moral Values » *op.cit.* consulté le 20 mars 2020

³² Pittendrigh est un biologiste Britannique, qui inventa le terme téléonomie qui désigne la finalité apparente contrairement à la téléologie classique qui désignait un raisonnement finaliste, en d'autres mots l'idée de fin telos était conservé comme finalité intentionnelle.

inconscientes et non intentionnelles qui constituent les ordinateurs (A. JACOB (dir.), *op.cit.*, p. 423).

De ce point de vue, les organismes peuvent désormais être programmés comme des ordinateurs. Dès lors, il se développera très rapidement des métaphores tels que programme cellulaire, le livre de vie etc. ce que je n'ai pas l'intention de développer ici. Au demeurant, les probiotiques par exemple (ces micro-organismes ou bactéries inoffensives bénéfiques à la santé) peuvent constituer un programme dans l'organisme et changés le rôle des molécules. En effet, le biologiste peut dorénavant orienter le développement d'un organisme dans le sens qu'il souhaite et dans une certaine mesure prédire. Les biotechnologies donnent à cet effet un accès direct à la fabrication et ou à l'utilisation d'artefacts au laboratoire, objet idéalisé par rapport à ceux que la nature produit directement. Face à ces enjeux, la réaction des philosophes belges ne devrait pas être négligé. Nathalie Frogneux, pense par exemple dans le contexte Jonassien que « l'être n'est pas neutre et homogène, et que s'y détachent des entités téléonomiques » l'auteur de *Hans Jonas ou la vie dans le monde* renchérit « les organismes, qui remplissent chacun une fonction, et les organismes, qui se maintiennent en vie » (N. Frogneux, 2001, p. 306). Pour la philosophe, il ne s'agit pas de réduire l'être à une entité téléonomique. Et d'ailleurs, c'est l'organisme même qui préfigure l'esprit et un système dissipatif ne peut pas maintenir son activité comme les organismes. De telle circonstance nécessite bien entendu des réflexions plus approfondies. Kant comme nous l'avons annoncé dans l'introduction a réfléchi sur la question en postulant deux hypothèses, auxquelles je reviendrai. Tout en voulant maintenir l'idée d'une réflexion à priori, basé sur des stratifications supérieures de la raison, et ayant remarqué que la biologie n'était qu'une science expérimentale, il prescrit la faculté de juger pour faire face à cette multiplicité empirique. Et pour Weber et Varela, pour conserver la cohérence de son système transcendantal, cette correspondance fortuite a néanmoins reçu le statut de principe apriori. Le seul trait dominant de cette faculté de juger concernant la nature était qu'elle considérait la nature comme *téléologique*. En tant que principe à priori, la nature doit être pensée *comme si* elle était faite avec l'aspect de la finalité. L'aspect du « comme si » démontre bien sûr de l'insatisfaction du philosophe de Königsberg puisqu'il rejette massivement les explications basées sur une relative intentionnalité. Or, la téléologie intrinsèque à laquelle il s'attache ne se détache pas de cette intentionnalité. En effet, comprendre la téléologie intrinsèque chez Kant, c'est comprendre les êtres organisés comme auto-organisation. Pour résoudre ce problème, il va postuler deux hypothèses mais contradictoire : « la première de ces maximes est la thèse : toute production de choses matérielles et de leurs formes doit être jugée comme possible d'après des lois simplement mécaniques. La deuxième maxime est l'antithèse : quelques produits de

la nature matérielle ne peuvent pas être jugés comme possibles d'après des lois simplement mécaniques (le jugement qui les apprécie requiert une tout autre loi de la causalité, à savoir celle des causes finales) » (E. Kant, 2000, p.381). La thèse postule la possibilité de production de choses matérielles d'après les lois simplement mécaniques tandis que l'antithèse en vient à un dépassement de l'explication du vivant par des causes purement efficientes. Une autre cause doit intervenir nous dit Kant : la cause finale. Kant soutient l'impossibilité d'assimiler l'organisme à de simple mécanisme. Mais dans le même temps, le mécanisme est nécessaire pour expliquer le fonctionnement de la nature. La nature pour Kant était un système objectif de relations physico-mathématiques construites par l'aperception subjectivement nécessaire de l'espace et du temps et des catégories de la raison pure (Cf. Weber et Varela, 2006, p. 104). La *Critique de la raison pure* comme on le sait est un combat pour une philosophie transcendantale réclamant pour la science de la nature des jugements synthétiques à priori. A ce propos, il pense que : « la science de la nature (physica) contient en elle des jugements synthétiques à priori, intervenant comme des principes » (E. Kant, 1781, [2000], p. 381). C'est donc dire qu'avec la physique, Kant pouvait se défendre contre la métaphysique leibnizo-wolfien. C'était donc la conviction de Kant que tous les processus de la nature pouvaient être expliqués en termes de causalité mécanique. Mais cette façon de penser ne répondait pas forcément aux entités à finalité intrinsèque. Les phénomènes qui ont une finalité intrinsèque, au contraire, ne pourraient être considérés que comme des processus se déroulant dans l'interprétation de la conscience humaine et pourraient donc être écartés d'une image vraie de la nature. En effet, je pense que Kant est resté attaché à cette façon de penser par souci au slogan du siècle des lumières : « *sapere aude* » : ait le courage de te servir de ton propre entendement. Toute la question reste de savoir ; en quoi consiste cette cause finale ? Dans le paragraphe 64 de la *critique de la faculté de juger*, Kant tente d'expliquer la cause finale. « On peut pourtant penser aussi une liaison causale d'après un concept de la raison (celui des fins) » nous dit-il contrairement à la cause efficiente qui peut être pensée uniquement par l'entendement. Précisément parlant dit-il « l'organisation de la nature n'a donc rien d'analogue avec une quelconque causalité dont nous avons connaissance » (E. Kant, 1790, [2000], p. 367 § 65). Il fait référence ici aux êtres organisés. En effet, « une perfection naturelle interne, du type de celle que possèdent les choses qui ne sont possibles que comme fin de la nature et qui s'appellent, pour cette raison des êtres organisés, ne se peut penser ni expliquer par aucune analogie avec un quelconque pouvoir physique » (*Ibid.* p. 367, § 65). Cela voudrait dire qu'un être organisé n'est pas simplement une machine mais en « tant qu'être organisé et s'organisant lui-même, peut être appelé une fin naturelle » (*Ibid.* p. 366, § 65). Kant prend l'exemple de l'arbre pour justifier cette auto-organisation et la téléologie intrinsèque.

1. « *Premièrement un arbre produit un autre arbre selon une loi naturelle connue* » (*reproduction*)
2. « *Deuxièmement un arbre se produit aussi lui-même comme individu* » mais il précise qu'il s'agit de la croissance.
3. « *Troisièmement, une partie de cette créature se produit aussi d'elle-même, de telle manière que la conservation d'une partie dépend de la conservation de l'autre, et réciproquement* » (*autoconservation*) (*Ibid.* p.363, § 64)

Dans cette perspective, la génétique mendélienne montre également que les plantes se reproduisent. Mendel, ce moine généticien réalise des pollinisations. En d'autres mots, il fait le transfert des pollens d'une plante sur les parties sexuelles de l'autre pour obtenir des croisements des phénotypes. Du coup ces plantes se reproduisent.

Toutefois, selon Weber et Varela, c'est Kant qui a élaboré pour la première fois la similitude de cette téléologie intrinsèque avec une compréhension moderne de l'auto-organisation (Weber et Varela, *op.cit.* 97-125). Cependant, si la cause efficiente peut permettre une certaine organisation des choses, la fabrication d'artefact, alors on attend de la théorie kantienne de préciser comme la cause efficiente l'auteur de la fabrication des êtres organisés. En d'autres mots, qui peut concevoir les êtres organisés ? Loin de ces réflexions, la téléologie intrinsèque n'est pas expliquée par Kant, puisqu'il ne s'agit pas comme il l'a fait dans *la critique de la raison pure* et continué dans *la critique de la faculté de juger* d'expliquer cette téléologie en s'orientant vers l'objet, autrement nous retombons dans une explication mécaniste du vivant ou l'individu devient cet objet d'expérimentation. Si la révolution copernicienne a aidé Kant dans l'élaboration de son édifice scientifique, il n'a pas fait preuve de prudence en ce qui concerne la biologie. Nous verrons que Jonas relève ce défi en s'orientant vers le sujet.

2. De la téléologie Jonassienne

Avec Kant, tout porte à croire qu'il faut expliquer le vivant avec le mécanisme mais considéré « comme si » les êtres organisés sont créés par Dieu. L'idée c'est de dire que, s'il y a de la finalité, il doit avoir un être intelligent qui les a créés. (Jonas va développer, l'idée du mythe qui l'introduit dans une théologie. Il y a en effet, une position instable chez le philosophe de Königsberg. Le travail de Jonas par rapport à la philosophie kantienne se situe au niveau de la finalité intrinsèque des êtres organisés, donc du phénomène de la vie. Il s'agit de montrer que le comportement téléologique des êtres vivants n'est pas une illusion. Contrairement à Kant qui cherche une argumentation intellectuelle fondée sur le jugement téléologique sur les objets, Jonas cherche un jugement nécessairement téléologique porté sur les organismes vivants, « eux-mêmes téléologiquement constitués » (F. BRUNEAULT,

2013, p. 49-59). A l'évidence, il ne s'agit plus de ce jugement téléologique kantien porté sur les objets mais comme la remarque Weber et Varela, c'est en fait par l'expérience de *notre* téléologie - notre désir d'exister plus loin en tant que sujet, et non pas notre imputation de finalités sur des objets - que la téléologie devient un principe réel plutôt qu'intellectuel. Weber et Varela en tant que Jonassien pontifient leur argument en montrant qu'avant d'être des scientifiques, nous sommes d'abord des êtres vivants et, en tant que tels, nous avons en nous la preuve de notre téléologie intrinsèque. Et, en observant d'autres créatures qui luttent pour continuer leur existence - à partir de simples bactéries qui nagent activement pour échapper à un répulsif chimique - nous pouvons, selon nos propres preuves, comprendre la téléologie comme la force dirigeante du monde des vivants (Weber et Varela, *op.cit.*, p. 97-125). Ils font référence à l'amibe que Jonas a développé dans Dieu est-il mathématicien et dans plusieurs d'autres essais. Mais ce projet scientifique jonassien n'est pas aussi simple. A l'évidence, si Jonas est d'accord avec Kant qu'« un être organisé n'est donc pas simplement une machine, étant donné que la machine a exclusivement la force motrice, mais il possède en soi une force formatrice qu'il communique aux matières qui n'en disposent pas (il les organise) : c'est donc une force formatrice qui se propage et qui ne peut être expliquée uniquement par le pouvoir moteur (par le mécanisme) » (E. Kant, *op.cit.*, p. 366, § 65) il ne reste pas au même niveau d'explication. Pour le philosophe allemand, il s'agit de proposer « une interprétation existentielle des faits biologiques aux fins de réclamer pour l'unité psychophysique de la vie cette place dans le schème théorique qui lui est refusée depuis Descartes » (D. Lories, VI 2, 2010 (Actes 2), p. 240-261) tandis que comme nous l'avons déjà montré avec Kant, il s'agit de faire intervenir la téléologie lorsque le mécanisme ne peut plus rien si non que le seul outil explicatif et légitime est le mécanisme.

Au demeurant, Jonas prend par deux voix pour arriver à l'explication de l'expérience de notre téléologie. En parlant de métabolisme et de liberté, il touche précisément la question cruciale de savoir dans quelle mesure l'organisme est le créateur d'une téléologie réelle. Mais avant d'entrer dans ces pérégrinations, il serait légitime de rappeler le projet d'une telle téléologie qui insinue le projet même d'une biologie philosophique.

Déjà dans la partie introductive, Jonas annonce qu'il s'agit de défendre « la thèse selon laquelle l'organique, même dans ses formes inférieures, préfigure l'esprit, et l'esprit, même dans ce qu'il atteint de plus haut, demeure partie intégrante de l'organique » (H. Jonas, 1966, [2001], p. 13). C'est de rompre l'isolement de l'homme en l'intégrant dans le règne vivant, métabolique, qu'il s'agit ; de s'insurger contre le dualisme qui a rejeté la vie dans le registre du processus mécanique aveugle pour n'en sauver que la seule pensée ; de rétablir contre le matérialisme scientifique. Il s'agit de proposer une vision unifiée de l'être, un « nouveau monisme intégral » (D.

Lories, *op.cit.* p. 240-261) dit le premier essai. Il s'agit, en décrivant le phénomène de la vie, comme le pense Danielle Lories, d'assurer un concept d'être capable d'englober le tout de l'existence et son unité en respectant la variété et les degrés et en réintégrant la finalité oubliée par la science, y compris la science du vivant (D. Lories, *op.cit.* p. 240-261). Le matérialisme doit rendre compte de l'« immatérialité » de l'esprit ; l'idéalisme doit rendre compte de la réalité étendue et résistante de la matière. En outre, chacun des deux doit justifier sa capacité à tenir un discours vrai, à savoir comment une représentation peut s'accorder à une réalité extérieure. Il faut donc rejeter le dualisme tout en conservant le souci de penser la dualité. Par ailleurs, C'est en interrogeant « la vie », sur fond de laquelle l'esprit semble se détacher, et à partir de laquelle nous pouvons nous ménager un accès authentique à l'être de la matière, que nous serons à mêmes de délivrer le sens d'être de la dualité sans le prédéterminer. Par ailleurs, en quoi consiste cette téléologie ? Il faut dire que les concepts de nécessité et de liberté revêtent un aspect primordial dans la justification de la thèse jonassienne selon laquelle nous sommes téléologiquement constitué.

2.1. La liberté

Nous avons montré plus haut que pour Jonas, l'organique dans ses formes inférieures préfigure l'esprit, et l'esprit dans ce qu'il atteint de plus haut demeure partie intégrante de l'organique. Or s'il en est ainsi, c'est que « si l'esprit est préfiguré dès le début dans l'organisme, alors la liberté l'est aussi » (H. Jonas, 1966, p. 14). La liberté est considérée comme l'apanage de l'esprit et de la volonté. En effet, sa thèse sera donc que « le métabolisme lui-même, le niveau fondamental de toute existence organique, la manifeste : qu'il est lui-même la première forme de liberté » (*Ibid.*). La tâche qu'il s'assigne sera de montrer, dit-il que « c'est dans les sombres remous de la substance organique primitive qu'un principe de liberté luit pour la première fois l'intérieur de la vaste nécessité de l'univers physique » (*Ibid.*, p.15). Toutes ces citations montrent bien combien la liberté doit se détacher d'un processus consciemment mental. En effet, il avertissait déjà que, pour que sa thèse ait un sens, il faut priver le concept de liberté « de toute connotation consciemment mentale » pour lui faire désigner « un mode d'être objectivement discernable » (*Ibid.*). C'est évident que, Jonas s'insère dans un fondement ontologique pour expliquer le concept de liberté : un terme ontologiquement descriptif ? La liberté devient une manière de mettre en œuvre l'existence, distinguant l'organique per se et dès lors partagée par tous les membres de la classe des organismes, mais par aucun non-membre nous dit-il. Nous pouvons faire remarquer à Jonas, le fait de détacher le contexte de liberté dans la signification qu'elle a dans la sphère humaine. La liberté est comprise ici dans le mécanisme métabolique de l'organisme. En effet, la continuité même du règne vivant se dit sous le couvert de cette liberté qu'il s'agira de découvrir dans le

métabolisme. C'est donc dire que si le métabolisme relève de ce qui maintient sa propre identité, alors la liberté confirme la continuité et l'unité du règne du vivant. Pour l'auteur du *phénomène de la vie*, « la première apparition du principe dans sa forme objective élémentaire, nue, signifie que l'être se fraie un passage vers la série indéfinie des possibilités qui, dès lors s'étend jusqu'aux confins les plus éloignés de la vie subjective et se tient, en tant que tout, sous le signe de la liberté » (Hans Jonas, 1966, p. 15). Pris en ce sens fondamental, la liberté constitue le fil conducteur de l'interprétation de la vie. Nous pouvons bien comprendre, combien Jonas se détache de la substance inanimée, en d'autres mots, le premier haut fait de la matière s'organisant pour la vie fut produit et se produit dans les profondeurs de l'être. A mon avis, c'est à ce niveau que Jonas critique la philosophie de l'organisme de Whitehead. En effet, Jonas nous dit que Whitehead « résout le problème de l'identité physique en étendant à celle-ci un principe de l'identité organique, c'est-à-dire biologique » (H. Jonas, 1974, [2013], p. 247). Jonas montre que l'identité physique se repose sur la continuité des *principia individuationis* et que nous sommes confrontés au niveau du vivant au fait ontologique (non pas seulement épistémologique) d'une identité totalement différente de l'identité physique. Cette brève parenthèse m'amène à parler de la liberté chez le vivant comme un fait ontologiquement déterminé, téléologiquement constitué. La continuité et l'unité du règne vivant sont celles de la liberté elle-même. Toutefois, la liberté ne se limite pas selon Jonas à l'être humain mais se situe dans le métabolisme en tant qu'échange permanent de matière et donc par extension dans la nature. On peut ainsi rapprocher Jonas à Aristote en ce qui concerne la permanence et le changement du vivant et de la liberté. Jonas dresse alors un lien étroit entre la liberté et la vie (même à son stade initial). Il élabore un passage de la vie à l'éthique. Il considère que la vie s'identifie fondamentalement dans le temps et non dans l'espace.

2.2. Le métabolisme

Comme stipulé ci haut, la continuité même du règne vivant se dit sous le couvert de cette liberté qu'il s'agira de découvrir dans le métabolisme. De ce fait, en quoi consiste ce métabolisme ? C'est dans l'essai III, portant sur *Dieu est-il mathématicien ? la signification du métabolisme* que Jonas développe ce qui caractérise le vivant. Mais avant d'aborder ce terme très controversé, il faut d'abord comprendre ce qu'on entend par métabolisme avant de le comprendre dans la perspective Jonassienne.

Le métabolisme est « l'ensemble des réactions chimiques se déroulant dans un système vivant et permettant à celui-ci de récupérer l'énergie dont il a besoin, de construire les molécules le constituant, de détruire les molécules en excès, inutiles et même parfois toxiques » (T. Grégoire, Vol.15, No.29, 2019, 79-92). Ces différentes réactions sont des chaînons métaboliques dont chacune est catalysée par une enzyme

spécifique correspondant à une étape d'un métabolisme. En effet, Traoré Grégoire montre que Le métabolisme repose sur deux types d'enzymes (substances protéiniques qui facilitent ou accroissent toute réaction biochimique dans un corps vivant) : le catabolisme dont le rôle est de dégrader et d'éliminer les molécules actives *in vivo*, après la récupération de l'énergie dont elles disposent et d'autre part, l'anabolisme qui sert, quant à lui, à synthétiser les molécules. Cependant, il faut faire remarquer que l'anabolisme et le catabolisme sont des processus chimiques interactifs, dans lesquels interviennent les mêmes séquences métaboliques (*Ibid.*) Compris ainsi, le métabolisme est l'activité biologique qui se produit dans l'organisme. Cette définition et l'interprétation qui est faite par Traoré montre comment la biochimie définit le métabolisme à travers les transformations chimiques de molécules organiques.

Cependant, c'est contre cette tendance que s'insurge Jonas. Il s'agit de montrer que cette conception quasi mécaniste du métabolique ne permet pas de rendre compte du phénomène de la vie. La biologie moderne néglige selon le philosophe allemand la dimension de l'intériorité de la vie. C'est pourquoi le métabolisme sera défini comme :

ce mode d'être remarquable [dans lequel] la continuité même du règne vivant se dit sous le couvert de cette liberté qu'il s'agira de découvrir dans le métabolisme les parties matérielles en lesquelles consiste l'organisme à un instant donné sont seulement temporaires aux yeux de l'observateur pénétrant ; ce sont des contenus passagers dont l'identité matérielle conjuguée ne coïncide pas avec l'identité du tout dans lequel elles entrent et qu'elles quittent, et qui maintient sa propre identité par l'acte même par lequel de la matière étrangère traverse son système spatial, la forme vivante (H. Jonas, 1966, p. 86)

Il s'agit de comprendre la vie comme cette totalité qui ne peut se maintenir qu'à condition de renouveler constamment les matériaux qui la composent. C'est dire que l'individu échange sa matière. Le métabolisme maintient les organismes dans un flux matériel constant : leur substance n'est jamais la même, mais en même temps ils conservent constamment leur identité. Cette identité est telle que la forme vivante « n'est jamais la même matériellement et pourtant elle perdure comme son même soi, par ceci qu'elle ne reste pas la même matière » (*Ibid.*). La forme est ce qui assure la régénération du vivant en s'appropriant des matériaux nouveaux venus de l'environnement. En outre, « la même matière se maintenant dans le temps, pour l'organisme, signifie la mort, le non-être » (D. Lorie et O. Dépré, *op.cit.*, p. 58). En d'autres mots, le vivant est une caractéristique centrée sur soi. Le vivant se maintient par lui-même. Jonas rejoint Kant lorsque ce dernier pense qu'une chose existe en tant

que but naturel lorsqu'elle est cause et effet d'elle-même. Pour Jonas, c'est le métabolisme qui permet l'unité du vivant. A cet effet, « l'unité du vivant s'unifie soi-même, par le moyen de la multiplicité changeante, l'identité est perpétuelle renouvellement de soi par le processus métabolique » (*Ibid.*). Cela voudrait dire que dans ce processus de renouvellement et d'auto-organisation, nous avons affaire avec un individu puisque son mode d'être est son propre faire. L'individu constitue son identité en se maintenant par de matériaux.

Toutefois, la différence entre système dissipatif et système biologique peut nous permettre de comprendre mieux l'activité du métabolisme qui implique une téléologie réelle. Le système dissipatif est un système dans lequel il y a échange de matière et d'énergie avec son environnement. Pour maintenir son activité, le système crée d'entropie pour pouvoir maintenir son activité. La bougie brûle de la matière en libérant de l'entropie dans l'environnement. La bougie produit de l'entropie pour maintenir son activité. Dans un système dissipatif, il n'y a pas effectivement de téléologie, il s'agit d'un système téléomatique. (cf. Pittendrigh). Cependant le système biologique à la différence d'un système physique et dissipatif, introduit la catégorie de besoin, de métabolisme. Il consiste dans le maintien d'une clôture organisationnelle. Il s'agit d'une activité dirigée par un programme. Dans *les fondements biologiques de l'individualité*, texte paru pour la première fois dans *International Philosophical Quarterly* le 8 juin 1968, Jonas nous dit explicitement que « La ressemblance de forme diffère de l'identité d'être (...) sinon la flamme d'une chandelle, avec sa constance de forme se maintenant tout le temps (...) serait un cas d'identité individuelle » (H. Jonas, 1974, [2013] p. 254). En opposition à la chandelle qui libère de l'entropie pour maintenir son activité, l'individu biologique c'est-à-dire « l'individu ontologique requiert, derrière la continuité de la forme, une identité interne comme sujet de son exister *in actu* » (*Ibid.*). Il y a une sorte d'identité interne à la subjectivité. Cet aspect subjective qui est développé par un organisme vivant est lié au besoin. En effet, « c'est l'aspect du besoin qui nous porte par-delà l'indifférence de la simple relation forme-matière. [et il renchérit] Nous avons dit auparavant que la liberté dont jouit l'entité vivante, c'est-à-dire métabolisante par rapport à la matière, va de pair avec la nécessité d'exercer cette liberté » (*Ibid.*). La liberté va de pair avec la nécessité du besoin. En outre c'est le besoin dont est constamment animé l'individu qui peut nous amener à parler chez Jonas de l'activité du manque. A l'évidence, il s'agit de comprendre avec l'activité du manque, là où la téléologie réelle intervient.

La téléologie apparaît là où l'identité continue de l'être n'est pas assurée par la simple persistance inerte d'une substance, mais est sans cesse exécutée par un acte, et par quelque chose qu'il faut faire afin de demeurer tout simplement (...) la téléologie est concomitante au manque (*Ibid.*).

L'organisme est fondamentalement en manque. L'organisme manque toujours de quelque chose. Cela voudrait dire que la téléologie est portée par une normativité naturelle, par quelque chose de bien ou mauvais, de ce qu'il faut faire ou non. Les commentateurs expliquent cette citation en se référant à l'ontologie et à l'éthique. C'est ainsi que pour Danielle Lories et Olivier Dépré « le mode d'être de l'organisme manifeste le lien profond de la question ontologique et de la question éthique : il y a pour ainsi dire en ce qui concerne la vie coïncidence entre la question ontologique – être ou non être - et la question de l'action- faire ou ne pas faire ce qu'il faut faire, ce qui doit l'être » (D. Lorie et O. Dépré, *op.cit.*, p. 64). Il s'agit de faire ce qu'ils doivent (les êtres) faire afin de continuer d'être. C'est leur agir qui est leur être même. Les organismes n'existent que grâce à ce qu'ils font. Pour Weber et Varela, cela implique que la téléologie est une tendance primordiale de la matière qui se manifeste sous la forme d'organismes.

3.L'apologie du Dieu mathématicien

La téléologie intrinsèque s'intéresse aux buts internes, immanent au vivant. Kant dit explicitement qu'à ce niveau précis, le mécanisme est incapable de justifier la fin dans la nature. La physique fait totalement abstraction de la question de savoir si les fins naturelles sont intentionnelles ou inintentionnelles. A l'évidence, le vrai problème de Kant, c'est que « la téléologie ne trouve-t-elle, pour ses recherches, le point d'aboutissement de ses explications que dans une théologie » (E. Kant, 1790, §75, p. 394). Voilà pourquoi, nous ne pouvons faire recours à la téléologie que lorsque le mécanisme ne semble pas pouvoir expliquer les fins de la nature. Il faut donc un entendement qui agit de manière finale, à l'origine du système lui-même. Mais la question est loin d'être résolue. Jonas lui pense qu'il faut prêter la finalité à la substance matérielle lui-même. Il faut pouvoir expliquer l'auteur de ces entités. Jonas pose un Dieu qui ne peut être un mathématicien, ni un mécanicien. La question qu'on peut se poser dans l'essai III, Dieu est-il mathématicien ? est de savoir si Dieu le créateur de toute chose et notamment d'une amibe peut être pure mathématicien ? Lorsque Jonas déplace la question des fins naturelles comme on peut le remarquer chez Kant vers la question sur la vie proprement dite, il n'entend pas cette dernière comme chose étendue, comme agrégat physique, comme machine, comme programme informatique etc. mais il s'agit de la vie en tant que vie. L'analyse du divin calculateur imaginé par Laplace dont nous parle Jonas peut nous amener à comprendre en quoi consiste le Dieu mathématicien.

Mettons-nous à la place du suprême calculateur divin imaginé par Laplace et qui, pour n'importe quelle coupe du temps, a devant son regard analytique toutes les particules simultanées du monde physique et intègre leur multiplicité vectorielle en une équation universelle. Tentons de voir avec ses

yeux lorsque son regard vient à se poser par hasard sur un organisme. Que verrions-nous ? » (D. Jacques, 2002, p. 437-465).

Il s'agit de se demander ceux à quoi sera confronté le Dieu mathématicien lorsqu'il est en face d'un organisme. Qu'est ce qui lui serait accessible ou inaccessible ? En considérant la création par le Dieu mathématicien, il s'agit de voir les objets que le Dieu mathématicien pourrait créer et ceux dont il ne pourrait pas ; ce qu'il peut appréhender ou non. Que verrait le Dieu des physiciens lorsqu'il est en face d'un être unicellulaire ou multicellulaire ?

En face d'un l'organisme unicellulaire (exemple considéré par Jonas), il constaterait les traits communs à tous les agrégats physiques, et le verrait d'abord comme un agrégat, qui ne serait certainement pas différent de n'importe quel autre. Il remarquerait ensuite qu'a lieu un échange incessant de matière entre cet agrégat et ce qui l'entoure, c'est-à-dire le métabolisme (échange de matière avec les alentours). Mais il n'y verrait qu'un flux à l'intérieur d'un continuum, sans apercevoir que cet échange constitue et maintient un intérieur distinct d'un extérieur, discontinu par rapport à celui-ci. En outre, lorsque le Dieu mathématicien constatera que toutes les molécules présentes à l'état initial sont disparu et fait place à autre chose, il ne verrait pas l'essentiel mais bien entendu le changement. La vie en tant que telle lui échapperait. Il va confondre le système biologique avec le système dissipatif croyant que le système biologique ne maintient pas son activité comme on le remarque dans les systèmes physiques. L'exemple de la chandelle en est révélateur. Il traitera de « tous (sic) dynamiques jouissant d'une identité propre différente en temps de celle de leurs composantes changeantes » (H. Jonas, 1966, *op.cit.*, p. 87). Le Dieu mathématicien dans sa vue analytique homogène fait remarquer Jonas manque le point décisif- celui de la vie elle-même : le fait qu'elle soit une individualité centrée sur soi, qu'elle soit pour elle-même et en opposition à tout le reste du monde, avec une frontière essentielle séparant l'intérieur de l'extérieur. Le Dieu mathématicien verrait ou viserait l'organisme comme agrégat, comme objet physique, mais il ne le viserait pas en tant qu'organisme car ce qui lui fait défaut pense Dewitte « c'est un schéma ou un schème qui ordonne autrement les données phénoménales » (D. Jacques, *op.cit.*, p. 437-465). Il faut faire appel à quelque chose qui n'est pas immédiatement donnée : un schème ou une idée qui ordonne les phénomènes observés et permet d'apercevoir par exemple l'échange actif qui a lieu dans une cellule et maintient son unité interne pour percevoir l'organisme comme organisme, le métabolisme comme métabolisme. Or le Dieu mécaniste voit l'organisme comme un agrégat d'atomes, un agrégat physique. Jonas lui-même préfère recourir au mythe pour parler de Dieu et je pense ceci en raison des critique Kantienne.

Je veux bien faire appel à Canguilhem qui dénonce dans le même sens le Dieu horloger de Descartes. Il faut dit-il, « pour comprendre la machine-animal l'apercevoir comme précédée, au sens logique et chronologique, à la fois par Dieu, comme cause efficiente » (G. Canguilhem, *op.cit.*, p. 139). Le Dieu de Descartes est un Dieu mécaniste, qui construit la machine vivante sans recours à un original vital. Il s'agit d'expliquer la vie en se basant sur des relations de pure causalité. Or c'est le fonctionnement d'une machine qui s'explique par des relations de pure causalité, des corrélations. Dans ce projet d'expliquer mécaniquement la vie, c'est l'élimination de la finalité sous son aspect anthropomorphique (*Ibid.*) qui est visé.

Conclusion

La théorie autopoïèse comme fondement scientifique de la théorie Jonassienne
 Suivant la ligne directrice de Weber et Varela dans l'article *Life after Kant : Natural purposes and the autopoietic foundations of biological individuality*, nous avons pu démontrer que Kant a eu tort de postuler un intellectus archetypus, qui pourrait comprendre les réalités biologiques de manière intuitive c'est-à-dire la téléologie intrinsèque. Ceci nous l'avait fait en prouvant d'abord que la période moderne qui a phagocyté notre époque s'est donné comme objectif la mécanisation du vivant, qui a pour conséquence la perte de sens de la vie. Pour résoudre ce problème, Kant habité par le souci d'une philosophie transcendantale fondée sur les catégories à priori de la raison postule un jugement téléologique mais inaccessible au sujet. Il a donc fallu interpellé Jonas pour montrer qu'à partir de la liberté et de la nécessité nous pouvons prouver que nous sommes téléologiquement constitués. Dans ce contexte, une interprétation existentielle des faits biologiques pour réclamer l'unité psychophysique de la vie nous a permis de montrer que la téléologie du vivant d'un point de vue phénoménologique est fondamentalement basée sur : Le vivant

1. Échange sa matière et agit ainsi à partir d'un pôle subjectif partiellement indépendant de la matière sous-jacente
2. Est toujours menacée par l'inquiétude (*Sorge*), la nécessité d'éviter de périr
3. Les formes de vie les plus simples ont donc déjà une perspective subjective en raison de ce besoin existentiel
4. La vie en tant que telle sera toujours saisie dans les antinomies entre « autonomie et dépendance, moi et monde » (Weber et Varela, *op.cit.*, p. 97-125)

Au cœur de cette description de Jonas se trouve le fait que les organismes se créent matériellement eux-mêmes, une notion entièrement parallèle à la définition de l'autopoïèse proposée à peu près à la même époque où Jonas a formulé un concept global de ses idées. Pour Weber et Varela, le seul outil qui manquait peut-être à Jonas était une théorie empirique de l'auto-organisation et de l'autoproduction. En effet lorsque Jonas a formulé ses réflexions, les idées sur l'auto-organisation avaient été

avancées dans leur forme initiale. C'est donc le système autopoïétique qui est organisé comme un réseau de processus de production de composants qui régénèrent continuellement par leurs transformations et leurs interactions le réseau qui les a produits, et qui (b) constituent le système en tant qu'unité concrète dans l'espace où il existe, en spécifiant le domaine topologique où il se réalise comme réseau (*Ibid.*) qui pourra donner un fondement scientifique à la théorie de Jonas. C'est dire que le système autopoïétique, est organisé (défini comme unité) comme un réseau de processus de production (synthèse et destruction) de composants tels que :

1. Régénérer en permanence le réseau qui les produit, et
2. Constituent le système comme une unité distincte dans le domaine où ils existent (*Ibid.*)

Pour ces deux auteurs, Il est caractéristique que Jonas propose également un critère autopoïétique définissant la vie : pour lui, il s'agit du métabolisme, s'il se déploie dans toute son ampleur de conséquences phénoménologiques. Étant donné que l'autopoïèse est apparue au sein de la science pour répondre aux mêmes préoccupations, le cercle interprétatif devient complet pour donner une réponse à Kant. Pour finir, il faut dire que parler de liberté ou d'autonomie relie donc directement la sphère biologique à un compte rendu téléologique de l'ontologie.

Bibliographie

- ATLAN, Henry et BOTBOL- BAUM, Mylène, 2007, Des embryons et Des hommes. Science, histoire et société, Paris, PUF.
- AUCANTE, Vincent, 2006. La philosophie médicale de Descartes. Science, histoire et société, Paris, PUF.
- BRUNEAULT, Frédérick, 2013, « fondement de la valeur et finalité chez Hans Jonas. Le passage du bien au devoir-être dans le principe responsabilité peut-il faire l'économie d'une déduction transcendantale ? » in L'éthique de la vie chez Hans Jonas, Paris, Sorbonne, , p. 49-59
- CANGUILHEM, Georges, [1962], 2019, écrits d'histoire des sciences et d'épistémologie, œuvres complètes, Tome III, Vrin.
- DA SILVA-CHARRAK, Clara, 2005, Merleau-Ponty. Le corps et le sens, Paris, PUF.
- DANIELLE, Lories, 2010, « Le phénomène de la vie de Jonas : L'absence insistante de Kant » in Bulletin d'analyse phénoménologique VI 2, (Actes 2), p. 240-261
- DESCARTES, René, 1963, Œuvres philosophiques (1618-1637), tome 1, Alquier.
- ENGLERT, Yvon, et.al., 2000 l'embryon humain in vitro, DeBoeck, Paris, Bruxelles.
- FROGNEUX, Nathalie, 2001, Hans Jonas ou la vie dans le monde, Bruxelles, De Boeck.
- GANNETT, Lisa, 2008, «The Human Genome Project » in Stanford Encyclopedia of Philosophy, Stanford University.
- GOERING, Sara, 2014, « eugenics » in Stanford Encyclopedia of Philosophy, Stanford encyclopedia.

- HOTTOIS, Gilbert, 2007, « La thérapie génique germinale en discussion » in Laval théologique et philosophique, 1998
- KEN, Waters, « molecular Genetics » in Stanford Encyclopedia of Philosophy, Stanford University.
- HOTTOIS, Gilbert, et.al., 2015, Encyclopédie du trans/posthumanisme : l'humain et ses préfixes, Paris, Vrin.
- HUSSERL, Edmond, 1947, Méditations cartésiennes. Introduction à la phénoménologie, Paris, Vrin.
- IDEM, 1964, Le visible et l'invisible, Gallimard.
- IDEM, 1945, La phénoménologie de la perception, Gallimard,
- IDEM, 1950, Idée directrice pour une phénoménologie et une philosophie phénoménologique pures, Tome I, Gallimard.
- IDEM, 1964, L'œil et l'esprit, préface de Claude Lefort, Gallimard
- IDEM, 1971, La connaissance de la vie, Paris, Vrin.
- IDEM, 1976, La crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendantale, Gallimard, Paris, 1976.
- IDEM, 1978, L'union de l'âme et du corps chez Malebranche, Biran et Bergson note recueillies et rédigées par Jean Deprun, Paris, Vrin.
- JACOB, François, 1970, La logique du vivant, Gallimard.
- JONAS, Hans, 1990, *Le Principe responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique*, Paris, Cerf.
- JONAS, Hans, 1992, *Le Principe vie. Vers une biologie philosophique*, Bruxelles, De Boeck Université.
- JONAS, Hans, 1998, *La Religion gnostique. Le message du Dieu étranger et les débuts du christianisme*, Paris, Flammarion.
- JONAS, Hans, 2001, *Le Concept de Dieu après Auschwitz. Une voix juive*, Paris, Payot & Rivages.
- JONAS, Hans, 2002, *Puissance ou impuissance de la subjectivité ? Le problème de l'âme dans la civilisation technologique*, Paris, Payot & Rivages.
- JONAS, Hans, 2003, *Pour une éthique du futur*, Paris, Rivages.
- JONAS, Hans, 2013, *Essais philosophiques. Du credo ancien à l'homme technologique*, Paris, Vrin.
- JONAS, Hans, 2015, *Entre le néant et l'éternité*, Paris, Belin.
- JORDE, Lynn, et.al., 2003, Génétique médicale, ELSEVIER (USA).
- JÜRGEN, Habermas, 2002, *L'avenir de la nature humaine. Vers un eugénisme libéral ?* Gallimard.
- KANT, Emmanuel, 2006, Critique de la raison pure, Paris, Flammarion.
- KANT, Immanuel, 1784, Réponse à la question : Qu'est-ce que les Lumières ?, Paris, GF Flammarion.
- KANT, Immanuel, 1788, Critique de la raison pratique, Paris, PUF.
- KANT, Immanuel, 1790, Critique de la faculté de juger, Paris, Vrin.
- KANT, Immanuel, 1882, *Opus postumum*, Paris, PUF.
- KANT, Immanuel, 2001, L'unique argument possible pour une démonstration de l'existence, Paris, Sorbonne
- KLEVES, Daniel, 1997, « Big Science and big politics in the United States: Reflections on the death of the SSC and the life of the Human Genome Project » in Historical Studies in the Physical and Biological Sciences, Vol. 27, N° 2, p. 269-297.

- LACHENAL, Guillaume, 2014, LEFÈVRE, Céline et NGUYEN, Vinh-Kim . « Le triage en médecine, une routine d'exception » in Les Cahiers du Centre Georges Canguilhem, vol. 6, no. 1, pp. 1-25.
- LAGADEC, Patrick, 2020, Coronavirus, entre endiguement et débordement – initiatives et inventions URL <http://www.patricklagadec.net/fr/pdf/Patrick-Lagadec-Coronavirus-endiguement-debordement-11-02-.pdf>
- MERLEAU-PONTY, Maurice, 1942, La structure du comportement, Paris, PUF.
- MOYAERT, Paul, 2019, Hoe schizofrenie zich redt. Deleuze et Guattari in discussie met de psychoanalyse, Vantilt, , Corine, L'autonomie brisée : Bioéthique et philosophie, PUF, Paris.
- NICOGLU, Antonine , 2014, « générer la forme en biologie : une caractéristique du processus développemental ? » in précis de philosophie de la biologie, Vuibert, Paris, , 221-234.
- RUYER, Raymond, 1961, « cybernétique et finalité » in Les Études philosophiques, Nouvelle Série, 16e Année, No. 2, La Cybernétique, pp. 165-176
- SIENNA, 2019, D2.4: Ethical Analysis of Human Genetics and Genomics,.
- STRACHAN, Tom et READ, 2012, Andrew, La génétique moléculaire humaine, 4e éd, Lavoisier, Paris.
- SUSANNE, Charles et al., 2015, Transhumanisme à la limite des valeurs humanistes, éd de la mémoire, Arquennes.
- TRAORE, Grégoire, 2019, « Interprétation Philosophique du Métabolisme Comme Moment de Restauration de la Dignité de la vie chez Hans Jonas » in European Scientific Journal, Vol.15, No.29, p. 79-92
- WEBER, Andreas and VARELA, Fransisco, 2002, « Life after Kant: Natural purposes and the autopoietic foundations of biological individuality » in Phenomenology and the Cognitive Sciences, p. 97-125