Numéro 8 Octobre 2026

ISSN 2960-1606

RAVSE

Revue d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales



Revue de Géographie du

LAVSE

https://revue.lavse.org/

PUBLIÉ PAR LE DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE DE L'UNIVERSITÉ ALASSANE OUATTARA

RAVSE

Revue de Géographie du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales, publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire

INDEXATION

Scientific Journal Impact Factor (SJIF)
https://sjifactor.com/passport.php?id=23819
Impact Factor : 6,87 (2026)

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur

Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Narcisse Bonaventure ASSI-KAUDJHIS,** Professeur Titulaire à l'UAO

Secrétariat administratif et technique

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Guy Roger Yoboué KOFFI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Edouard Zadi ZOGBO,** Maître de Conférences à l'UAO
- **Pierre Anvo AYEMOU,** Maître-Assistant à l'UAO
- **Senguen KOUAKOU,** Assistant, Informaticien, à l'UAO
- **Adeline Olga BRISSY,** Maître-Assistant à l'UAO
- **Enoc One GUEDE,** Maître-Assistant à l'UAO

Comité scientifique

- **DJAKO Arsène**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi

(Bénin)

- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA** Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **BLE Celestin**, Directeur de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **ASSA** Rebecca Rachel A**.**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOUPKESSI** Tchaa, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **MÉDIEBOU** Chindji, Maître de Conférences Université de Yaoundé (Caméroun)
- **FANGNON** Bernard, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **YABI** Ibouraima, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ABOUDOU** Ramanou Y. M. A., Professeur Titulaire, Université de Parakou (Bénin)
- **KOUMI** Rachelle, Maître de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **BARIMA** Yao Sabas, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **CHEIKH** Samba Wade**,** Professeur Titulaire, Université Gaston Berger (Sénégal)
- **PAPA** Sakho, Maître de Conférences, Cheikh Anta Diop (Sénegal)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

EDITORIAL

L'analyse de la vulnérabilité vise à comprendre les conditions et les expressions d'exposition néfaste aux catastrophes naturelles et aux crises dans le but de réduire leurs conséquences sur les populations, les territoires et les activités. La nécessité d'une approche géographique s'impose comme une réponse à la complexité de l'objet d'étude que constitue la vulnérabilité. La création de RAVSE résulte de l'engagement scientifique du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-environnementales logé à l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RAVSE est une revue spécialisée de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences mises en place par les sociétés dans un contexte de développement durable. Elle maintient sa ferme volonté de réunir les contributions venant d'horizon divers qui donnent à la vulnérabilité socio-environnementale son épaisseur géographique. Ce support de publication scientifique vient donc renforcer la visibilité des résultats des travaux de recherche menés sur les vulnérabilités socio-environnementales en géographie et les sciences connexes. RAVSE est au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent à l'analyse des vulnérabilités socio-environnementales. A cet effet, RAVSE accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées aux facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences.

Secrétariat de rédaction

COMITE DE LECTURE

- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KOUAME** Déhedé Paul, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **MAFOU** Kouassi Combo, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **N'GUESSAN** Kouassi Guillaume, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **KOFFI** Yéboué Stéphane Koissy, Maître de Conférences, Université Péleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)

- **DJAH** Armand Josué, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **KOUASSI** Kouamé Sylvestre, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

AVIS AUX AUTEURS

La Revue d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales (RAVSE), Revue de Géographie du LAVSE (Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementale) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des «Sciences de l'homme et de la société». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé(CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

1- Manuscrit

Les textes à soumettre devront respecter les conditions de formes suivantes :

- le texte doit être transmis au format document doc (word 97-2003);
- il devra comprendre un maximum de 60.000 signes (espaces compris), interligne 1,5, police de caractères Times New Roman 12 ;
- insérer la pagination et ne pas insérer d'information autre que le numéro de page dans le pied de page ;
- les figures et les tableaux doivent être intégrés au texte et présentés avec des marges d'au moins six centimètres à droite et à gauche. Les caractères dans ces figures et tableaux doivent aussi être en Times 12. Les titres des illustrations (carte, tableaux, figures, photographies) doivent être mentionnés ;
- Le comité de rédaction demande aux auteurs de préciser sur la première page :
    - Le titre du texte,
    - Pour chaque auteur, une notice comprenant :
        - les nom et prénoms,
        - le grade
        - le rattachement institutionnel,
        - l'adresse électronique,
    - Un résumé en un seul paragraphe de 1000 signes (espaces compris) maximum, qui devra être différent du premier paragraphe du texte. Il doit notamment énoncer l'objectif poursuivi par l'auteur.
    - Proposer six mots clés.
    - Proposer le texte lui-même.

NB : le résumé doit être traduit en anglais ainsi que les mots clés.

Le manuscrit doit respecter la structuration suivante : Introduction, Méthodologie, Résultats (analyse des Résultats), Discussion, Conclusion, Références bibliographiques (s'il s'agit d'une recherche expérimentale ou empirique).

Les notes infrapaginales, si elles existent, doivent être numérotées en chiffres arabes, rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à

d'autres langues que celle de l'article en italique (*Solanum lycopersicum*).
Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, de la bibliographie, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.2. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; 2.2.2. ; 3. ; etc.). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)
1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)
1.2.1. Troisième niveau (Times 12 italique sans le gras)

Les illustrations

Les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 10). Ces éléments d'illustration doivent être : **i**. annoncés, **ii**. Insérés, **iii**. Commentés dans le corps du texte.
La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

2- Notes et références

2.1. Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.

2.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :

- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (T. K. YEBOUE, 2017, p. 18);
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples:

En effet, l'objectif poursuivi par K. Kouassi (2012, p. 35), est «une meilleure appréhension des enjeux de la problématique de l'insalubrité dans l'espace urbain en général et à Adjamé (…)»

2.3. Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

2.4. Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Lieu de publication, Editeur, pages (p.) **pour les articles et les chapitres d'ouvrage.**

Le titre d'un article est présenté entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition

(ex: 2nde éd.).

2.5. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Par exemple:

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, 345 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 368 p.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, «Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre», *Diogène*, 202, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, 153p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, p. 11-25.

Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL).

3. Nota bene

3.1. Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article.

3.2. Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.

3.3. Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.

3.4. En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.

3.5. Eviter de faire des retraits au moment de débuter les paragraphes, observer plutôt un espace.

3.6. Plan: Introduction (Problématique, Hypothèse), Méthodologie (Approche), Résultats (analyse des résultats), Discussion, Conclusion, Références Bibliographiques

Résumé: dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais **(y compris le titre de l'article)**

Introduction: doit présenter le contexte, la situation problématique, le problème, les questions de recherche, les objectifs de recherche et si possible les hypothèses**.**

Outils et méthodes: (Méthodologie/Approche), l'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes

Résultats: l'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'Analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article; le point "R" présente le résultat issu de l'élaboration (traitement) de l'information sur les variables.

Discussion: la discussion est placée avant la conclusion ; la conclusion devra alors être courte. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

Le Rédacteur en chef

Sommaire

Henri Marcel SECK, Roger COLY, Ibrahima DIALLO *Impacts environnementaux de l'exploitation minière dans le département de Tivaouane au Sénégal*	15
MBAYE Ibrahima, NDOUR Salemond *Stratégies de résilience contre la diarrhée dans les quartiers de Sam, Ngane Alassane, Nimzatt et Abattoirs (Ville de Kaolack-Sénégal)*	41
KOUADIO Konan Célestin, ADAYE Kouassi Albert, TAPE Bi Sehi Antoine *L'usage des pesticides dans l'agriculture et son impact sur l'environnement dans le bassin versant urbain du Zouzouagnigbeu au quartier Lobia (Daloa- Côte d'Ivoire)*	59
Gnangoran Alida Thérése ADOU, N'Dri Ernest KOUADIO, Edoukou Fidèle BROU *Économie informelle et recompositions de l'espace urbain à Arrah : enjeux d'aménagement et de gouvernance urbaine.*	77
Kouamé Kossonou Frédéric SECRE, Paul GUEU *Christianisation et conflits religieux dans la Gold Coast précoloniale : le cas d'Assafa en pays Fanti (1849-1853)*	94
SAGNON Ibrahima, OUMAROU Laminou, DE You Linda Laetitia *Tourisme balnéaire et gestion intégrée de l'économie bleue : défis et perspectives dans la ville de San pédro (Côte d'Ivoire)*	113
Ahou Wlibly Ferdinand-Marcelle TAÏ, Bazoumana DIARRASSOUBA, *La collecte des déchets ménagers à la croisée des pratiques formelles et informelles dans la ville de Bouaké (Côte d'Ivoire)*	129
Yaya DIALLO, Abdou SENE, Oumar SY *Friches urbaines à Kolda (Sénégal) : entre potentiel de valorisation foncière et vulnérabilité aux inondations*	146
YÉO Siriki *Sites miniers abandonnés et développement rural : contraintes et opportunités pour tortiya (Centre-Nord de la Côte d'Ivoire)*	167

Brahima KABA, Moussa KABA, Oumar DOUMBOUYA *Migration, urbanisation et inégalités sociales dans la Préfecture de Siguiri : repenser les politiques d'aménagement pour une inclusion équitable*	183
ALAO CHABI CHAFFA Afouda Rodrigue, KOMI Kossi, HOUEDAKOR Koko Z. Brigitte, YABI Ibouraïma, KLASSOU Komi Selom *Impacts des risques hydroclimatiques sur le maraichage dans la ville de Parakou au nord-Bénin : vers une résilience durable*	202
DOSSO Faloukou, KOUAKOU Koffi Landry *De l'écologie intégrale "bourgienne" : entre démocratie écologique et nouvelle civilisation durable*	227
Baba DIARRA, Cheikh Tidiane WADE *Évaluation des risques sanitaires et environnementaux de quelques pesticides utilisés au Sénégal : analyse critique de l'homologation et de la dangerosité des matières actives*	246
SYLLA Yaya *Risques sanitaires liés à la précarité des toilettes publiques dans les gares routières : cas de la commune d'Adjamé (Côte d'Ivoire)*	267
ZAN Bi - Claude Évariste, OUMAROU Laminou, YERENGA Brahima *Menaces anthropiques sur les sites de nidification de tortues marines à Mani-Béréby (Grand-Béréby, Sud-ouest de la Côte d'Ivoire)*	281
Akotto Urich Odilon ASSI *Dynamique d'occupation du sol et précarité d'accès des agricultrices à la terre dans la Sous-préfecture de Soubré (Sud-ouest de la Côte d'Ivoire)*	305
KOUAME Akissi Marie-Noëlle *Perceptions de la chefferie et des populations liées à l'orpaillage illégal et risques sanitaires dans la tribu de Djran, département de Bocanda (Côte d'Ivoire)*	322
GAHIÉ Gnantin Mathias, KOFFI Yao Julien, LOUKOU Alain François *Appropriation du numérique dans la région du Cavally (ouest de la Côte d'Ivoire) : obstacles et initiatives locales*	341
KOUAME N'Guessan Marie Mireille, FADIGA Mahamadou Bascot *De la donnée satellite à la décision : conception d'un système intégré de résilience urbaine face aux inondations à Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire)*	353

KONATÉ Abdoulaye, YEO Navanhan, YEO Watagaman Paul *Commercialisation des dérivés du palmier à huile et autonomisation des femmes dans la sous-préfecture d'Okrouyo (sud-ouest, Côte d'Ivoire)*	366
GBOCHO Yapo Antoine, ZOMBO Jean Philippe, KOBENAN Aboidji Hamed *Problématique de l'accès aux soins de santé dans un contexte de croissance démographique accélérée dans la ville de San Pedro (sud-ouest, Côte d'Ivoire)*	387
SOGBOU-ATIORY Badjo Julienne, AKROMAN Charles Aristide Kacou *Analyse de l'influence des variables sociodémographiques sur le revenu des productrices salines de la Sous-préfecture Jacqueville (sud de la Côte d'Ivoire)*	402
Atsé Laudose Miguel ELEAZARUS *L'usage des routes non revêtues dans la ville de Daloa au centre-ouest de la Côte d'Ivoire : entre mobilités et commerces*	420
SOUAMY-LEGRAND Joseph Edmé, MALOUONO-LIVANGOU Marina Lyonel, MANIAKA Fred William *Les enjeux climatiques de l'urbanisation pour les villes du XXI^{e} siècle: étude de cas de la commune de Bacongo dans l'agglomération de Brazzaville*	433
BIGOUMOU MOUNDOUNGA Guy Obain *L'approvisionnement en eau à Libreville au Gabon : de la rareté à la débrouillardise*	447
COULIBALY Kadiatou, FOFANA Issa, DOGONI Yacouba *Insuffisance du système d'évacuation des eaux usées ménagères dans le secteur de Bankoni Zékénékorobougou à Bamako, Mali*	462
Fatou FAYE, Aliou BALDE, Oumar SALL, Ibra FAYE, Henri Marcel SECK *Dynamique de l'occupation des sols et étalement urbain dans les communes de Kolda et de Dioulacolon (Haute-Casamance, Sénégal) entre 1978 et 2025*	478
Koffi Bertrand YAO *Dynamiques migratoires et agricoles dans la recomposition de la gouvernance foncière à Gabiadji (sud-ouest ivoirien)*	491
AYEMOU Anvo Pierre, KOUAKOU Kouamé Serge, APPIA Épse Niangoran Edith Adjo *Problématique de la couverture vaccinale dans les districts sanitaires du sud et du nord-est de la ville de Baouké (centre de la Côte d'Ivoire)*	509

MAHAMADOU MOUDI Rachid, MAHAMAN MOUSTAPHA Lamine, OUMAROU Issoufou, SOULEY Kabirou *Impacts des changements climatiques sur les systèmes de production et les moyens d'existence dans les Communes Rurales de Dogo, Koleram et Tirmini (Région de Zinder, Niger)*	523
AUDRON Berchmans Giraldo, M'BOUKA MILANDOU Idriss Auguste Williams *Influence des contraintes géomorphologiques sur l'aménagement des équipements publics de santé à Brazzaville : cas des sites des CSI Domaine et Mpio, dans l'arrondissement 9 Djiri (République du Congo)*	549
KOFFI Brou Dieudonné, DIBY Hosé Prunel *Penser l'environnement comme bien commun en Afrique : vulnérabilités socio-environnementales et responsabilités collectives*	573
NIAMKE Gnanké Mathieu *Circuits informels des produits pharmaceutiques à partir d'Adjamé Roxy : acteurs, stratégies et enjeux (Abidjan-Côte d'ivoire)*	590
Abdoulaye SOULAMA, N'Guessan Arsène KOUADIO, Kpan Noël VEI *L'économie circulaire, une approche innovante pour la gestion durable des déchets des marchés de proximité face aux risques sanitaires et environnementaux dans la ville de Bouaké (centre de la Côte d'Ivoire)*	607
N'GORAN Kouamé Fulgence, KONAN Aya Suzanne, AOUA Boua André *Production du beurre de makoré à Zaïpobly au sud-ouest de la Côte d'Ivoire : entre savoir-faire féminin, économie rurale et perspectives touristiques*	625
Adama SISSOKO, Mahamadou ABOCAR, Mah COULIBALY *Disponibilité des poubelles dans les bureaux du Grand Bamako : déterminants et enjeux*	644
YAO N'zué Pauline épse SOMA *Activités vivrières et contraintes structurelles chez des femmes dans la sous-préfecture de Buyo au Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire*	659
Djiby SOW, Guéne FAYE, Oumar FAYE *Inégalités socio-territoriales et vulnérabilités hydrosanitaires dans les villes secondaires du Sénégal oriental*	678

Boubacar Siddy DIALLO, Djiby SOW, Koffi AMOITA, Diarrasouba BAZOUMANA *Equipements urbains et inégalités perçues à Kindia en Guinée inventaire et analyse des acteurs*	691
KOUAKOU Amoin Cinthia *Digitalisation des données sanitaires : un code de traçabilité pour l'optimisation du suivi des patients au Centre de Santé Communautaire Urbain (CSUCOM) à Abidjan : cas du quartier d'Angré dans la commune de Cocody*	708
YAO ÉPOUSE ASSAHI Akoissi Ida Natacha *Effluents liquides des industries et risques environnementaux en Côte d'Ivoire*	728
KOUASSI Konan, YAYA Dosso, CONDE Mamoudou, HEBELAMOU Roger *Cartographie de l'occupation du sol de la ville de N'Zérékoré en Guinée de 1974 à 2025*	744
Babacar NDAO, Cherif Aïdara Amadou Lamine FALL, Henri Marcel SECK *Variabilité climatique et adaptation des exploitations agricoles familiales du département de Nioro du Rip (Sénégal)*	761
Ndey Ngandzo Hippolyte Pépin *L'économie informelle à Brazzaville : entre précarité, résilience et enjeux de formalisation*	779
Adelin Leclerc MASSAMBA MACKOUNDY, Jean-Luc MOUTHOU, André Wilfrid LANDA *L'accès à l'eau dans les quartiers périphériques de Brazzaville (République du Congo)*	795

DE L'ÉCOLOGIE INTÉGRALE "BOURGIENNE" : ENTRE DÉMOCRATIE ÉCOLOGIQUE ET NOUVELLE CIVILISATION DURABLE

DOSSO Faloukou, Maître de Conférences,
Université Alassane Ouattara, Bouaké – Côte d'Ivoire
Email : faloukou@hotmail.com

KOUAKOU Koffi Landry, Docteur en philosophie,
Université Alassane Ouattara, Bouaké – Côte d'Ivoire,
Email : rosaekkly@gmail.com
(Reçu le 11 août 2026 ; Révisé le 18 septembre 2026 ; Accepté le 28 septembre 2026)

Résumé
Face à la crise écologique globale et systémique actuelle, les modèles de développement fondés sur la croissance illimitée et l'anthropocentrisme exclusif apparaissent insoutenables. Dans ce contexte, Dominique Bourg réinvestit le concept d'« écologie intégrale » en vue de proposer une alternative aux dérives productivistes et aux réponses sectorielles et technocratiques. Cet article analyse la spécificité, la pertinence et la portée de l'écologie intégrale théorisée par Dominique Bourg. Il questionne ses fondements éthiques, économiques, politiques et épistémologiques. La démarche articule exégèse des œuvres majeures de Bourg, approche systémique des interactions entre biosphère, économie et gouvernance, et perspective prospective sur les transitions vers une durabilité forte. Les résultats montrent que l'écologie intégrale bourgienne se distingue des approches religieuses ou strictement scientifiques et se présente comme une ontologie relationnelle inscrivant l'humanité dans une biosphère finie et interconnectée. Elle implique une refondation économique fondée sur la durabilité forte, l'« économie permacirculaire », le dépassement du productivisme et des indicateurs exclusivement centrés sur le PIB. Elle appelle également une transformation démocratique intégrant responsabilité, précaution, sobriété, temps long et prise en compte des non-humains. Ainsi, l'écologie intégrale de Dominique Bourg constitue un projet philosophique et politique global visant à refonder les rapports entre l'humanité, l'économie et la biosphère en vue d'une civilisation durable.
Mots clés : Démocratie écologique, Écologie intégrale, Humanisme élargi, Responsabilité, Sobriété.

ON "BOURGIAN" INTEGRAL ECOLOGY: BETWEEN ECOLOGICAL DEMOCRACY AND A NEW SUSTAINABLE CIVILIZATION

Abstract
In the face of today's global and systemic ecological crisis, development models built on unlimited growth and exclusive anthropocentrism prove to be unsustainable. In this context, Dominique Bourg reinvests the concept of "integral

ecology" to offer an alternative to productivist drifts as well as sectoral and technocratic responses. This article analyzes the specificity, relevance, and scope of integral ecology as theorized by Dominique Bourg, while examining its ethical, economic, political, and epistemological foundations. The methodological approach combines textual exegesis of Bourg's major works, a systemic approach to the interactions between the biosphere, economy, and governance, and a prospective outlook on transitions toward strong sustainability. The results show that bourgian integral ecology sets itself apart from religious or strictly scientific frameworks, asserting itself as a relational ontology that embeds humanity within a finite and interconnected biosphere. It calls for an economic refoundation grounded in strong sustainability, a "permacircular economy," and a move beyond productivism and GDP-centered metrics. Furthermore, it demands a democratic transformation that incorporates responsibility, precaution, sobriety, long-term perspectives, and the inclusion of non-humans. Ultimately, Dominique Bourg's integral ecology provides a comprehensive philosophical and political project designed to refound the relationships between humanity, the economy, and the biosphere in pursuit of a sustainable civilization.
Keywords: Integral ecology, Responsibility, Sobriety, Ecological democracy, Expanded humanism

Introduction

La crise écologique contemporaine est l'un des défis majeurs à relever. Elle ne se limite plus à la dégradation locale et ponctuelle de l'environnement, mais traduit une crise globale et systémique de la civilisation : crise de sens, de valeurs, de rapport au vivant, se diffractant en crises économiques, politiques et sociales. Ce basculement permet à des penseurs de refonder les soubassements relationnels au monde. C'est dans ce contexte que le concept d'« écologie intégrale » fait son apparition dans l'univers intellectuel. Généalogiquement, cette notion émerge d'abord au sein du catholicisme social (entre 1990 et 2015) comme un prolongement de la spiritualité de Saint François d'Assise (v. 1181-1226). Ce dernier prônait une fraternité cosmique où les éléments de la nature sont investis d'une dignité familiale (« frères et sœurs »). Dans le champ académique anglo-saxon, Michael E. Zimmerman et Sean Esbjörn-Hargens proposent dès 2009 une approche intégrale (*Integral Ecology : Uniting Multiple Perspectives on the Natural World*), visant à unifier les conceptions fragmentaires et discordantes du monde naturel. À partir de 2007, le terme se popularise sous la plume d'essayeurs comme Falk van Gaver, puis en 2014 avec Gaultier Bès, Marianne Durano et Axel Rokvam, avant de trouver sa consécration magistrale en 2015 dans l'encyclique *Laudato si'* du Pape François. L'écologie intégrale y devient le pivot d'une vision qui récuse le dualisme anthropocentrique et rappelle le sens étymologique de l'*oikos-logos* : la science du soin à apporter à la «

maison commune ». En dehors de la sphère chrétienne, l'idée d'une appréhension du vivant irriguait la science et la philosophie de l'environnement, portée par des figures pionnières telles que A. Leopold (*l'éthique de la terre*), A. Næss (*l'écologie profunda*), H. Rolston III (*la valeur intrinsèque systémique*), H. Jonas (*le Principe Responsabilité*). Chez D. Bourg, l'expression "écologie intégrale" est explicitement théorisée pour la première fois dans deux publications majeures : *Écologie intégrale : pour une société permacirculaire*, coécrit avec C. Arnsperger en 2017, puis *Écologie intégrale : le manifeste*, coécrit avec D. Batho en 2019. Bien que le terme apparaisse tardivement dans sa bibliographie, l'ensemble de son architecture philosophique préexistante en formalisait la substance, s'inscrivant dans la continuité de ces réflexions tout en s'en distinguant. Dès lors, nous sommes amenés à interroger la spécificité de son approche. Le problème central soumis à cette analyse est le suivant : En quoi la pensée de l'écologie intégrale de Dominique Bourg constitue-t-elle une approche efficace face aux défis actuels de nos sociétés ? La démarche holistique et systémique qu'elle promeut ne rencontre-t-elle pas des limites ou des difficultés dans sa mise en application ? En quoi une telle approche se distingue-t-elle des autres a approches ?
Trois hypothèses structurent notre recherche : D'abord, l'écologie intégrale de Dominique Bourg s'enracine dans une critique radicale des paradigmes actuels du développement ainsi que des conceptions sectorielles, fragmentaires ou différentielles de l'écologie. Ensuite, la sortie des crises actuelles exige une réorganisation globale et relationnelle de la politique et du développement, fondée sur les principes de responsabilité collective, de précaution et d'intérêt général durable. Enfin, l'adoption d'une éthique systémique, intégrale ou inclusive constituerait la voie incontournable vers un modèle sociétal soutenable dans le temps. Pour analyser ces hypothèses, l'accent est mis sur une démarche méthodologique tripartite combinant l'approche analytique (exégèse textuelle et conceptuelle des œuvres de D. Bourg), la méthode systémique (analyse des interactions complexes entre environnement, biosphère, économie et société) et la perspective prospectiviste (évaluation des modèles de transition et de durabilité). Le présent article s'articulera autour de trois axes essentiels : en premier lieu, il s'agira d'examiner les différentes conceptions de l'écologie intégrale pour y situer la singularité de la posture de Bourg ; progrès qui sous-tendent sa pensée ; enfin, la dernière partie met en évidence les enjeux politico-institutionnels et épistémologiques de la démocratie écologique que Bourg appelle de tous ses vœux. Que peut-on retenir des diverses conceptions de l'écologie intégrale ?

1. Matériels et méthodes utilisés

C'est en oscillant entre un corpus d'étude et les méthodes d'analyse que notre texte parviendra à réunir les éléments essentiels de sa rédaction. Il s'agit de structurer notre analyse dans une logique de respectabilité des conditions à tenir.

1.1. De matériels (Corpus d'étude) en question

Notre technique de recherche est essentiellement basée sur la recherche documentaire : divers livres et articles physiques et numériques sont consultés pour une meilleure élaboration du sujet. À cet égard, diverses bibliographies physiques et sites web se rapportant à Dominique Bourg et d'autres auteurs environnementalistes tels que Kerry Whiteside, Alain Papaux, Christian Arnsperger et Delphine Batho ou du développement durable ont été exploités. Le matériel d'analyse constitué du corpus basique des œuvres de Bourg est consacré à l'écologie intégrale, à la démocratie écologique et à la philosophie de l'environnement :

- *Vers une démocratie écologique* (D. Bourg et K. Whiteside, 2010) *;*
- *Le Dictionnaire de la pensée écologique (*D. Bourg et A. Papaux, 2015) *;*
- *Écologie intégrale : pour une société permacirculaire* (D. Bourg et C. Arnsperger, 2017) *;*
- *Une nouvelle terre* (D. Bourg, 2018) *;*
- *Le marché contre l'humanité* (D. Bourg, 2019) ;
- *Écologie intégrale : le manifeste* (D. Bourg et D. Batho, 2019), etc.

Un corpus secondaire a permis de réunir des travaux en philosophie politique, en éthique de l'environnement (Laudato si', Jonas, Næss, etc.) et en économie écologique (P. Bihouix, J. Rockström). Qu'en est-il des méthodes d'analyse ?

1.2. Des méthodes d'analyse

L'analyse des fondements, de la portée et des enjeux de l'écologie intégrale bourgienne et la démarche méthodologique adoptée reposent sur un dispositif qualitatif et pluridisciplinaire qui combine l'analyse textuelle exégétique, l'approche systémique, la perspective prospectiviste. La première méthode consiste en l'exégèse rigoureuse des concepts clés de l'auteur (durabilité forte, ontologie relationnelle, démocratie écologique, économie permacirculaire) afin de dégager la cohérence interne et la singularité de sa posture théorique. La deuxième méthode, la méthode systémique, permet d'étudier les interconnexions complexes entre les dynamiques biophysiques (limites planétaires), les structures économiques (flux de matière et d'énergie) et les cadres de gouvernance politique. Enfin, la troisième méthode, portant la perspective prospectiviste, évalue la faisabilité institutionnelle et les conditions de mise en œuvre des modèles de transition vers une société soutenable.

1.3. Entre résultats et discussions

Les résultats obtenus supposent la force et/ou la légitimité de la pensée écologique de Bourg. Des points feront l'objet de discussions ou de débats. C'est sur la base des piliers constitutifs de l'écologie intégrale que l'analyse du corpus met en évidence

trois constats majeurs, à savoir la particularité bourgienne de l'écologie intégrale, l'économie adaptée aux limites de la planète et une démocratie tournée vers l'avenir :
- Le recours à l'ontologie relationnelle permet à Bourg de dépasser la vision scientifique limitée à l'analyse écosystémique, religieuse (centrée sur la sacralisation de la Création). Il montre que tout est lié et interconnecté faisant de l'humain est une partie intégrante de la nature. Du coup, l'environnement affiche ses équilibres, ses limites. Ce qui rompant avec l'idée que l'homme est supérieur à son environnement.
- En partant des limites de la "croissance verte", du recyclage classique, Bourg propose une économie permacirculaire qui est basée sur la sobriété, la réduction drastique de la consommation d'énergie et de matières. Il est question d'aller au-delà du PIB comme le seul indicateur de richesse, au profit des indicateurs plus inclusifs et de durabilité.
- Il revient aux gouvernements de décider selon le rythme des élections et les intérêts politiques à court, moyen et long termes. C'est dans ce contexte que Bourg plaide pour une démocratie écologique qui tiendra compte de la nature, des générations futures dans la prise des décisions politiques.

La discussion dans la durabilité, en portant sur les défis opérationnels majeurs, confrontera la grille d'analyse bourgienne aux réalités sociopolitiques, économiques et juridiques actuelles. Il s'agit de créer des institutions en vue de protéger la nature et les générations futures. L'assemblée citoyenne permettra de consolider l'idée qui peut se heurter au fonctionnement actuel de nos démocraties, où les élus cherchent souvent des résultats rapides pour réussir leurs prochaines élections.

Produire localement et consommer moins sont indispensable. La difficulté réside dans son applicabilité dans un monde globalisé. Ce changement impose de revoir les échanges internationaux sans pénaliser les pays en développement. Cela sous-entend qu'au-delà de la politique et de l'économie, humanisme élargi doit être proposé. Il est question de remettre au premier plan des valeurs comme la prudence, la responsabilité et la sobriété, de donner des repères moraux clairs afin de guider la société face aux incertitudes écologiques. Comme il s'agit d'écologie intégrale, il est indispensable que l'on s'engage dans les interstices de la notion dans l'optique de révéler l'originalité de Bourg.

2. Des différentes conceptions de l'écologie intégrale

L'écologie intégrale peut être abordée diversement en passant de la religion à la science et de la science à la philosophie, en considérant différentes approches ou systèmes de pensée. Elle repose sur l'idée fondamentale selon laquelle "tout est lié" et que les crises écologiques actuelles sont globales et interconnectées et, de ce fait, elles ne peuvent être séparées des dimensions humaines, sociales, culturelles, politiques et

spirituelles de l'existence. Cette première partie, met en évidence–trois grandes conceptions de l'écologie intégrale : d'abord la conception religieuse, ensuite la conception scientifique et enfin la conception philosophique de Bourg. Qu'en est-il des conceptions religieuses de l'écologie intégrale ?

2.1. Des conceptions religieuses de l'écologie intégrale

La conception religieuse de l'écologie intégrale repose sur l'idée que la nature est un tout lié, mieux une création sacrée inséparable du créateur. L'homme n'en est pas le propriétaire absolu, mais le gardien responsable. Dans la bible (Genèse 2,15), il est écrit : « Le Seigneur Dieu prit l'homme et le plaça dans le jardin d'Éden pour le cultiver et le garder ». Ce passage fonde ainsi l'idée d'une responsabilité écologique de l'homme. Dans la pensée chrétienne, la nature est considérée comme l'œuvre de Dieu. L'homme reçoit la mission de protéger et d'administrer la création divine. La crise écologique est alors interprétée comme une crise morale et spirituelle résultant d'une rupture d'harmonie entre l'homme, le reste de la création et le Divin.

Cette approche est particulièrement développée par l'Église catholique. Le Pape François, par exemple, dans l'encyclique *Laudato si'* (2015), conçoit la terre comme "notre maison commune". Face à la crise planétaire, il dénonce le consumérisme excessif, l'exploitation abusive des ressources naturelles, l'individualisme moderne, etc., et invite à une reconversion spirituelle, éthique et écologique de l'homme. S'il en est ainsi, c'est parce que, comme l'affirme V. Gaver (2011, p. 11) « une écologie intégrale, c'est une écologie complète, une écologie à la fois humaine et naturelle, temporelle et spirituelle ». Elle suggère une vision plus large, plus lointaine et plus profonde de notre rapport à la nature.

Sur ce point précis de la conception globale et sacrée de la nature, le paganisme ou les traditions païennes peuvent s'accorder, au moins une fois, avec le christianisme. Dans le paganisme en effet, les arbres, les montagnes, les rivières, les marigots, les animaux, les pierres, etc… possèdent souvent une dimension sacrée, car porteurs d'esprits. La nature devient ainsi un espace habité par des forces spirituelles. Ainsi dans plusieurs sociétés africaines traditionnelles, certaines forêts sacrées sont interdites à l'exploitation humaine. Cette pratique contribue indirectement à la conservation de la biodiversité. Chez les peuples Akan d'Afrique de l'Ouest, certains cours d'eau sont considérés comme sacrés et protégés contre la pollution ou toute autre forme de destruction.

Les religions panthéistes soutiennent que Dieu est présent dans toute la nature ou que l'univers lui-même est divin. Spinoza développe cette idée dans *Éthique*. En concevant que la nature possède une valeur intrinsèque et sacrée, le panthéiste

conçoit également que l'homme appartient à un tout cosmique et que la destruction de la nature constitue une atteinte au divin. Le panthéisme inspire aujourd'hui plusieurs mouvements écologiques favorables à la protection intégrale des écosystèmes, à la sobriété écologique, à une vision holistique du monde.

Les vitalistes affirment que la vie est présente en toute chose, en chaque élément de la matière. Elle est responsable de la reproduction et de la perpétuité naturelle. Selon cette conception, tous les êtres naturels sont animés par une énergie vitale et la nature est un ensemble dynamique. Le philosophe Henri Bergson parle d'« élan vital » dans *L'Évolution créatrice.* Mais aussi, plusieurs médecines traditionnelles reposent sur l'idée d'une force vitale présente dans les plantes, les animaux et les êtres humains. Au nom donc de l'omniprésence de la vie, nous nous devons de considérer et respecter la nature dans son entièreté.

Les conceptions religieuses de l'écologie intégrale révèlent l'existence d'un lien profond entre spiritualité et protection de la nature. Le christianisme insiste sur la responsabilité humaine envers la création, le paganisme sacralise les forces naturelles, le panthéisme identifie le divin à l'ensemble de l'univers, tandis que le vitalisme affirme l'omniprésence de la vie en tant qu'une énergie propre au vivant et à la nature. Malgré leurs différences doctrinales, ces approches convergent vers une même exigence : préserver l'équilibre du monde vivant et promouvoir une coexistence harmonieuse entre l'homme et la nature. Quelle est donc la conception scientifique de l'écologie intégrale ?

2.2. De la conception scientifique de l'écologie intégrale

Avant toute analyse, il est nécessaire de rappeler que l'écologie est généralement définie comme la science qui étudie les interactions entre les êtres vivants et leurs milieux de vie. Pour son fondateur Ernst Haeckel (1866), l'écologie renvoie à une science objective de la nature. Dérivé du grec oikos (maison) et logos (science), le concept désignait l'étude des relations des organismes avec leur environnement, incluant la lutte pour l'existence et les conditions globales de l'habitat. Elle étudie les liens de cause à effet entre divers phénomènes observables, mesurables et quantifiables au sein de la nature. Selon D. Bourg et A. Papaux (2015, p. 342.), c'est la science des relations entre « la biocénose » et le « biotope », soit la communauté constituée des êtres vivants, à savoir, les « plantes et animaux, et micro-organismes » ainsi que les milieux physiques ou règnent ces êtres. Ces milieux sont aussi composés de « matériaux minéraux et des conditions climatiques et géographiques » (les sols, les roches, les eaux, l'air, l'atmosphère, voire le climat, etc.)

Dès lors, l'écologie s'appréhende comme la science des écosystèmes. Les écosystèmes sont en effet « présents dans les trois zones de la planète : la lithosphère,

l'atmosphère, l'hydrosphère » (le Magazine Geo, 2018). Ils sont, en fait, constitués des sols, des airs et des eaux ainsi que les êtres vivants et les autres éléments constitutifs de notre système planétaire. Or, pour V. I. Vernadsky (1929, p. 5-10), l'étude des relations entre les organismes vivants et leur milieu conduit à appréhender la biosphère comme un système global d'interactions et d'échanges de matière et d'énergie. En effet, cet ensemble constitué des écosystèmes de la planète tel qu'appréhendé par Vernadsky dans les années 1920, est ce que son prédécesseur Autrichien Eduard Suess (1875) a traduit plutôt par le concept de « Biosphère ». Il développe ce concept notamment dans son livre *La Formation des Alpes* (*Die Entstehung der Alpen*, 1875) et dans son traité de géologie intitulé *La Face de la Terre* (publié en allemand sous le titre *Das Antlitz der Erde*, entre 1883 et 1909).
Appréhender l'écologie intégrale dans ce sens, revient à étudier l'écologie globale, c'est-à-dire l'ensemble de la biosphère ou l'ensemble des systèmes de la planète.

L'écologie intégrale est un concept qui vise généralement à prendre en compte tous les aspects de la relation entre les êtres humains et leur environnement, ce, dans une perspective holistique et systémique. Elle se distingue des approches différentielles, réductrices ou fragmentaires de l'écologie, qui se limitent à certains aspects ou enjeux, sans toutefois considérer les dimensions ou les interactions complexes et globales. Selon C. Luyckx (2021, p. 77-95), le « mot intégral signifie compréhensif, inclusif, non-marginalisant, englobant ». Ainsi, l'écologie intégrale repose sur l'idée que tout est intimement lié, et que les problèmes actuels requièrent une vision globale et cohérente de la nature et de la société. Qu'en est-il de l'écologie intégrale chez Bourg ?

2.3. De la conception "bourgienne" de l'écologie intégrale

Si l'écologie intégrale trouve ses expressions sémantiques dans les sphères religieuses et scientifiques, la conceptualisation qu'en propose Dominique Bourg opère une synthèse philosophique originale, la transformant en projet de refondation civilisationnelle. L'écologie intégrale n'est ni un aménagement technique du capitalisme - l'illusion de l'économie classique et de la "croissance verte" -, ni une sacralisation dogmatique de la nature. Elle se définit comme une pensée d'intégration globale et harmonieuse, articulée autour de la finitude naturelle, de la vulnérabilité humaine et des interdépendances existentielles.

Bourg part du postulat que les sociétés modernes ne sont plus soutenables, car leur dynamisme engendre des crises systémiques qui dégradent les équilibres planétaires. Comme il l'affirme, « le mode de développement actuel, dont nous venons de constater qu'il ne pouvait être soutenu durablement, résulte du dynamisme même que la civilisation occidentale connaît depuis les temps modernes » (D. Bourg, 2002, p. 31).

Bien qu'elle s'apparente à la philosophie du développement durable (Rapport Brundtland, 1987), l'approche de Bourg se distingue par son caractère systémique, fondé sur le respect strict des limites biosphériques, gage de la viabilité et de l'harmonie terrestre. Face à l'impuissance des modèles classiques, l'auteur appelle à refonder les systèmes économiques, politiques, technoscientifiques, etc. exigeant le passage d'une « durabilité faible à la durabilité forte » (D. Bourg et A. Fragnière, 2014, p. 439-442) en optant pour la connaissance des fondements philosophiques de l'écologie intégrale de Dominique Bourg.

3. Les fondements philosophiques de l'écologie intégrale de Dominique Bourg

Les enjeux philosophiques de l'écologie intégrale bourgienne reposent sur une critique rationnelle de la modernité, de ses conceptions du bonheur, du développement et du progrès. La déconstruction fait émerger des questionnements ontologiques, métaphysiques, épistémologiques et éthiques.

3.1. Une critique du paradigme actuel du développement et du progrès

Pour D. Bourg (2002, p. 17), l'insoutenabilité de notre civilisation est une certitude : « la réponse est incontestablement non. Nos économies et styles de vie sont, à terme, condamnés ». L'auteur incrimine un modèle économique mondial fondé sur la démesure, le gaspillage des ressources et des modes de vie générateurs de crises environnementales et humaines. Cette trajectoire est alimentée par l'idéologie du progrès, structurée autour d'une logique de croissance illimitée et d'une dynamique d'instrumentalisation de l'homme et de la nature par une minorité bourgeoise, au sens marxien (Marx et Engels, 1845). Ce modèle, guidé par la quête effrénée du profit individuel, exacerbe les injustices mondiales en favorisant les puissances technologiques et économiques au détriment des pays vulnérables. Les nations occidentales et émergentes, par leurs industries énergivores, s'imposent ainsi comme les principaux pollueurs de la biosphère.

Historiquement, cette dynamique s'enracine dans le libéralisme économique de A. Smith (1776), qui postulait qu'une "main invisible" régulerait les marchés, occultant les externalités écologiques. Nous assistons désormais à un « fondamentalisme du marché » (D. Bourg et G. Hess, 2016, p. 213) caractérisé par une « souveraineté économique » (D. Bourg, 2019, p. 62) qui supplante toute autorité régulatrice de l'État. Qu'il s'agisse de "l'État minimal" des libéraux modérés ou de la dérégulation prônée par les libertariens, la mondialisation consacre la suprématie de l'économie de marché. D. Bourg et G. Hess (2016, p. 208) soulignent que cette globalisation se caractérise « par la déconstruction des barrières au commerce [...] avec à la clé une réduction du rôle des États ». Dès lors, la science elle-même s'asservit au marché : « le

savoir n'est plus alors à lui-même sa propre fin, mais un moyen au service du marché » (D. Bourg et G. Hess, 2016, p. 216).

Cette foi aveugle en le progrès technique et économique héritée de Francis Bacon, de René Descartes, d'Adam Smith, etc. subit aujourd'hui des « crampes de plus en plus nombreuses et sévères » (D. Bourg et A. Papaux, 2010, p. 18). Le recyclage de l'idéologie dans le discours classique des trois piliers du développement durable s'avère fallacieux. Cette impasse pousse D. Bourg et J.-L. Schlegel (2001, p. 123) à annoncer « la fin de l'optimisme ». Le progrès ne peut plus être envisagé de manière aveugle ; il doit être soumis à une critique rationnelle et réorienté éthiquement selon une approche systémique.

Sous le joug d'une « croissance pour la croissance » (D. Bourg et A. Papaux, 2015, p. 246), la surproduction et la promotion de la consommation de masse ignorent les limites planétaires. L'empreinte carbone, chimique et mécanique de l'économie dérègle le climat, appauvrit les sols, détruit la biodiversité et sature les « services écologiques » (D. Bourg et A. Papaux, 2010, p. 63). Cette lutte pour l'appropriation des ressources engendre également des tensions géopolitiques majeures. Il est urgent de rompre avec la rhétorique lénifiante du développement durable, qui perpétue « l'illusion d'une croissance infinie au sein d'une biosphère finie » (D. Bourg et A. Papaux, 2010, p. 4).

Le cœur du problème réside dans la dynamique de la civilisation occidentale qui est caractérisée par une double injonction : « celle de transgresser ou de repousser les limites » (D. Bourg, 2002, p. 31). Ce projet prométhéen s'est structuré avec la pensée baconienne qui assignait à la science la mission de « reculer les bornes de l'Empire Humain » (F. Bacon, 1983, p. 72) et de R. Descartes (1966, p. 84) qui ambitionnait de rendre l'homme « comme maître et possesseur de la nature ». Si "dépasser les limites" consistait à s'affranchir des blocages biologiques ou techniques, "repousser les limites" introduit une dynamique d'accumulation infinie qui consacre la rupture entre l'homme et son milieu, réduisant la nature à un simple réservoir. Cette domination de la nature conduit à l'autodestruction de l'humanité, compte tenu de sa dépendance ontologique à la biosphère.

Pour dépasser ces dérives, D. Bourg et K. Whiteside (2010, p. 88) proposent un modèle alternatif fondé sur « un juste échange » et une répartition équitable des biens communs mondiaux. Sur le plan économique, Bourg, en s'appuyant sur les sciences environnementales, développe le concept d'« écologie industrielle » (D. Bourg, 2002, p. 51). Ce modèle, inspiré des écosystèmes naturels, vise à réduire les flux de matières, à décarboner l'énergie et à valoriser les déchets d'une industrie comme ressources pour une autre, à l'instar de la symbiose industrielle de Kalundborg au

Danemark. Il intègre également l'économie de fonctionnalité, substituant l'usage à la possession pour inciter les industriels à concevoir des produits pérennes et modulables. Enfin, il envisage la création d'écosystèmes bouclés grâce aux biotechnologies et aux nanotechnologies.

Ce paradigme aboutit à la théorisation de « l'économie permacirculaire » (Bourg et C. Arnsperger, 2017), à distinguer de l'économie circulaire classique. Si cette dernière cherche à minimiser la pression sur les ressources par le recyclage (Stahel, 2010), elle reste insuffisante. Comme le signale D. Bourg (2018, p. 143), « l'économie circulaire ne permet en rien de compenser l'accroissement massif des flux de matière propres à la mondialisation ». Physiquement, un bouclage parfait est impossible en raison de l'entropie et des pertes irréductibles de matériaux (P. Bihouix, 2014, p. 69).

L'économie permacirculaire est l'alternative radicale articulée autour de trois principes fondamentaux : la réduction drastique des flux de matières et d'énergie, le recours prioritaire aux ressources renouvelables et régénératives et la compatibilité stricte avec les limites planétaires (J. Rockström et *al.*, 2009). À l'instar de la permaculture, qui imite les écosystèmes pour s'autorégénérer durablement, l'économie permacirculaire garantit la permanence du système économique sans détruire ses conditions biophysiques d'existence. Pour opérationnaliser la durabilité forte, Bourg et ses collaborateurs de la Fondation N. Hulot (2010, p. 43) préconisent d'« en finir avec le culte du PIB » au profit de nouveaux indicateurs capables d'intégrer le bien-être social, l'équité et le respect des équilibres naturels. C'est de l'ontologie relationnelle à l'éthique de m'environnement que l'on établir le rapport homme et nature (son biotope).

3.2. L'homme et la nature (son biotope) : de l'ontologie relationnelle à l'éthique de l'environnement

Si l'ontologie classique étudie les structures fondamentales de l'Être - à l'instar de Heidegger définissant l'homme comme *Dasein* (être-là) et *Mitsein* (être-avec)-, Bourg s'inspire de la phénoménologie et de l'écologie profonde d'Arne Naess pour bâtir une "ontologie relationnelle". Ce paradigme postule que l'homme n'est pas séparé de la nature, mais s'y trouve structurellement inclus, interconnecté aux multiples systèmes biophysiques qui composent l'univers. Cette approche s'enracine dans l'écologie scientifique, définie depuis Ernst Haeckel comme la science de l'habitat (*oikos-logos*), étudiant les interactions complexes entre les organismes vivants et leur milieu (Reybenaifa, 2025). C'est en adoptant la perspective systémique que Bourg récuse l'anthropocentrisme moral qui place l'homme au-dessus du reste de la nature.

Il propose à la place une éthique intégrale et écocentrée, où chaque composante de la nature possède une valeur intrinsèque et participe au maintien de ce que Bourg et la Fondation Nicolas Hulot appellent "la solidarité de la biosphère" :

> « *Le vivant est un tout dans lequel nous, les hommes, sommes pris, dont nous sommes solidaires. La solidarité entre notre espèce et tous les autres êtres vivants n'est pas une idée généreuse : c'est d'abord un constat. La nature et ses éléments ne sont pas un décor : l'air que nous respirons, l'eau que nous buvons, les aliments que nous consommons sont recyclés par la vie* » (D. Bourg et *al*., 2001, p. 42).

En rompant avec l'humanisme classique, l'ontologie relationnelle fonde une éthique environnementale contemporaine qui, comme le souligne Catherine Larrère, associe les questions morales traditionnelles aux crises contemporaines pour faire de la nature un nouvel objet du débat philosophique, au-delà des clivages entre des valeurs instrumentales et des valeurs intrinsèques.

Pour relever les défis du développement durable, une éthique relationnelle et inclusive s'impose. Elle appréhende l'environnement comme un tout systémique dont la préservation est indispensable à la survie collective. Cette posture rejoint le nouvel impératif catégorique jonassien qui soutient : « agis de façon que les effets de ton action soient compatibles avec la permanence d'une vie authentiquement humaine sur terre » (H. Jonas, 1992, p. 30) qui soutient. Pour H. Jonas comme pour D. Bourg, les agirs humain et technoscientifique ne doivent en aucun cas altérer le socle naturel et les conditions biophysiques qui portent l'existence humaine. Du coup, il est bon de recourir aux vertus anciennes pour un monde nouveau.

3.3. Responsabilité, prudence, précaution et sobriété : des vertus anciennes pour un monde nouveau

Ce panorama conceptuel consacre le retour des vertus classiques pour répondre aux défis de la technoscience, des risques globaux et de la crise écologique. La prudence s'enracine d'abord dans la sagesse pratique des Anciens. Chez Aristote, la *phronèsis* est la vertu intellectuelle permettant de délibérer sur l'action en contexte de contingence, définie au Moyen Âge par Thomas d'Aquin comme la *recta ratio agibilium* (la droite raison dans l'action). Face aux puissances technologiques contemporaines (IA, biotechnologies, nucléaire), la prudence s'actualise en exigeant l'anticipation des effets à long terme pour éviter l'irréversible. Bourg a consacré des travaux à cette mutation du danger global dans le sillage de la « société du risque » de U. Beck (2008, p. 42-43), notamment *Parer au risque de demain* (2001) et *Du risque à la menace* (2013) ...

Toutefois, il faut lever l'équivoque sémantique entre prudence, prévention et précaution. D. Bourg et J.-L. Schlegel (2001, p. 164) synthétisent cette distinction : « il y a prévention lorsque le risque est connu, et précaution lorsque le risque est mal connu et incertain ». La prévention s'applique aux dangers avérés dont on peut calculer la probabilité (ex. : la sécurité nucléaire après Tchernobyl et Fukushima). À l'inverse, la précaution relève de la sagesse normative, politico-juridique face à des risques potentiels, scientifiquement incertains (les organismes génétiquement modifiés). Traduit en principe d'action à la fin du XX^{e} siècle, elle stipule que l'absence de certitude scientifique ne doit pas prétexter l'inaction face au risque de dommage grave et/ou irréversible.

Ces vertus actualisent le sens latin de *responsabilitas*. Popularisé par Alexander Hamilton (*Federalist Papers*, 1788) pour astreindre les gouvernants à répondre de leur gestion devant le peuple, ce concept acquiert une dimension cosmopolitique et environnementale avec Jonas. Dans *Le Principe responsabilité*, Jonas élargit ce devoir à la sauvegarde de la nature et aux droits des générations futures, fondant une éthique de la précaution face aux menaces de la technique moderne. La symétrie est ainsi parfaite avec l'esprit du développement durable.

Aussi, appliquer le *gnothi seauton* (connais-toi toi-même) socratique à la crise écologique exige la reconversion intérieure des modes de vie. C'est le sens de la sobriété volontaire théorisée par D. Bourg et P. Roch (2012, p. 9-18). Jadis assimilée à l'ascèse, elle fait écho à la philosophie d'Épicure qui recommandait de borner ses désirs aux "plaisirs naturels et nécessaires" pour garantir la santé du corps et l'ataraxie de l'âme (l'absence de trouble) : « le plaisir dont nous parlons est celui qui consiste, pour le corps, à ne pas souffrir et, pour l'âme, à être sans trouble » (Épicure, 2024, p. 51). Cette forme de sobriété rejoint également l'éthique aristotélicienne du "juste milieu".

De nos jours, la notion de sobriété constitue en une règle éthique face au modèle capitaliste de "croissance pour la croissance". Ce paradigme marchand, alimenté par la surconsommation ou l'accumulation du capital, accélère l'épuisement des ressources et accentue la fracture sociale mondiale entre la minorité nantie et la majorité précarisée. Ainsi, la sobriété devient une vertu éthique et politique indispensable pour enrayer les dégradations biophysiques et les conflits géopolitiques induits par la démesure moderne. Cela sous-entend que, pour opérationnaliser ces vertus, des méthodes scientifiquement et politiquement coordonnées s'avèrent impératives.

4. Des enjeux politiques et épistémologiques de la pensée écologique bourgienne

La crise écologique contemporaine ne constitue pas une crise environnementale. Elle est une crise de gouvernance des valeurs, des savoirs, de la connaissance et de la décision. Ainsi, elle interroge la capacité des institutions politiques à gouverner le long terme, la capacité des sciences à produire des savoirs pertinents dans un contexte d'incertitude et de crise globale. C'est dans cette perspective que s'inscrit la réflexion de Dominique Bourg qui propose une refondation conjointe de la politique et de la science, en vue d'un monde écologiquement soutenable. Elle commence par proposer les limites de la démocratie représentative.

4.1. Les limites de la démocratie représentative

Pour Dominique Bourg, la démocratie représentative s'avère structurellement inadaptée à la gestion des crises environnementales. Il identifie cinq (5) caractéristiques qui mettent en échec le gouvernement représentatif dans son acception aussi libérale qu'individualiste (D. Bourg, 2011, p. 48) : d'abord, nous avons l'extension spatio-temporelle des dégradations : les dégradations écologiques ignorent les frontières géopolitiques et s'étendent sur des échelles transhistoriques et globales.

Ensuite, l'invisibilité de certaines dégradations : les altérations biophysiques échappent souvent à la perception immédiate des citoyens et des élus. À cela s'ajoute la problématique de l'imprévisibilité de certains risques : les dynamiques écosystémiques ne sont pas toujours prévisibles et ne garantissent pas des vérités toujours certaines. En plus, la dimension temporelle au long cours : les effets des actions présentes perdurent dans le temps et pèsent prioritairement sur l'avenir.

Enfin, la mutation qualitative des risques **:** les enjeux ne relèvent plus de pollutions locales, mais de flux globaux d'énergie et de matière. Ces paramètres échappent au gouvernement représentatif et se heurtent au "court-termisme électoral" et à la "myopie démocratique". Fixés sur des mandats de quatre ou cinq ans, les décideurs privilégient la satisfaction immédiate des électeurs présents au détriment des générations futures, grandes absentes du droit de vote.

Nos institutions ont été conçues pour l'abondance et la croissance économique (D. Bourg et K. Whiteside, 2010), rendant le logiciel politique poreux aux divers groupes de pression (lobbies) et structurellement incompatible avec l'intégration de la finitude de la planète (S. Latouche, 2006). Qu'en est-il de la démocratie écologique ?

4.2. La proposition d'une démocratie écologique

Pour résoudre ce paradoxe entre la localité du suffrage et la globalité des enjeux, Bourg formule le projet d'une démocratie écologique, distincte de l'écologie autoritaire - source de dictature technocratique - et de l'écologie profonde dont les dérives versent dans l'antihumanisme (D. Bourg, 1996, p. 32.). La démocratie écologique postule que la crise doit se résoudre avec l'être humain, par un élargissement constitutionnel de la représentation aux non-humains et aux générations futures. Cette intégration juridique fait écho aux interrogations de François Ost (1995) sur le statut des entités naturelles, au « parlement des choses » de Bruno Latour (2018) ou au « contrat naturel » de Michel Serres (2018). Il s'agit d'octroyer une personnalité morale et juridique aux écosystèmes (à l'instar des parlements néo-zélandais ou français protégeant certains fleuves ou forêts) pour donner une chance au long terme.

La perspective de la gouvernance écologique réactive la fonction conservatoire de l'État. Pour A. Fouillée (1910, p. 18), « une nation n'est pas une réunion accidentelle d'individus ; c'est une personne vivante et perpétuelle qui a un corps organisé à conserver et à développer [...] à défendre contre la passion ou l'intérêt du moment, contre l'intérêt même de la majorité présente ». L'État doit s'affirmer comme le « représentant de la perpétuité sociale » (P. Leroy-Beaulieu, 1900, p. 120) pour faire barrage au présentisme et ses dérives multiples. Institutionnellement, Bourg (2011, p. 128.) préconise la création d'une troisième chambre dédiée au long terme (l'Assemblée du futur), chargée de neutraliser les arbitrages partisans. Cette réforme s'accompagne d'un renforcement de la démocratie délibérative (conférences de consensus pluralisant l'expertise du "citoyen moyen") et du rôle de vigilance des Organisations Non gouvernementales environnementales (ONGE). Ainsi, la démocratie écologique institue un « quatrième pouvoir » fondé sur la prudence aristotélicienne. D'où le recours à la science au service de l'intérêt public. Que peut-on donc retenir des technosciences intégrales ?

4.3. Les technosciences intégrales : la science au service de l'intérêt public

L'avènement d'une écologie intégrale requiert une mutation épistémologique du statut de la science. Face à la complexité des risques, D. Bourg (2011, p. 47 et 52) propose l'institution d'un « collège du futur » ou d'un « comité de veille ». Cet organe transdisciplinaire fait converger les sciences biophysiques (climatologie, physique, chimie) et les sciences humaines (philosophie, sociologie) afin d'évaluer en temps réel les trajectoires du progrès et d'anticiper les bifurcations sociétales.

Dans ce cadre, la science quitte sa fonction purement opératoire pour assumer une fonction réflexive de diagnostic. Pour clarifier ce rôle, D. Bourg et K. Whiteside (2010, p. 85) distinguent « la science éclairante » de « la science agissante » :

> *« Il nous semble important, en matière de connaissances et d'expertise, de faire la distinction entre la science éclairante et la science agissante. Contrairement à la première, la seconde vise à légitimer et à introduire des changements dans la vie des gens [...] En revanche, la science éclairante, en se contentant d'établir les données, peut rester de part en part impartiale* ».

Si la science éclairante préserve sa neutralité axiomatique en établissant les faits (à l'instar des rapports du GIEC), la science agissante (génie génétique, géo-ingénierie, etc.) transforme le monde et devient immédiatement normative et politique. Ses applications ne peuvent être soustraites à la délibération démocratique. En définitive, Bourg récuse les dérives du scientisme et promeut une culture de la sobriété cognitive (D. Bourg, 2018, p. 182-185). Le savoir ne doit plus s'envisager comme un vecteur de domination prométhéenne, mais comme un espace de médiation entre le politique et la société, encadré par les principes éthiques de prudence, de précaution et de responsabilité.

Conclusion

L'examen des enjeux de l'écologie intégrale Bourgienne permet de valider les hypothèses directrices de cette recherche et met en lumière l'urgence d'une refondation civilisationnelle. Face à l'impasse d'un modèle de développement prométhéen - hérité de F. Bacon et de R. Descartes et perpétué par le fondamentalisme du marché -, l'approche bourgienne démontre qu'une réponse sectorielle, purement technique, est inopérante. La crise environnementale n'est pas un accident de parcours de la modernité, mais le produit logique de son dynamisme axé sur la transgression indéfinie des limites biophysiques. Pour surmonter cette crise systémique, Bourg opère une double rupture, à la fois ontologique, institutionnelle. Sur le plan philosophique, de la pensée philosophique, il substitue à l'anthropocentrisme classique une ontologie relationnelle d'inspiration phénoménologique et écologique. En réactualisant des vertus anciennes telles que la précaution, la prudence aristotélicienne, la responsabilité jonassienne et la sobriété épicurienne, il jette les bases d'une éthique écocentrée où l'homme se reconnaît comme une composante vulnérable et solidaire de la biosphère. Économiquement, cette éthique de la finitude se traduit par le passage d'une durabilité faible à une durabilité forte, matérialisée par le paradigme de l'économie permacirculaire et le dépassement du culte du PIB. Sur le plan politique et épistémologique, l'œuvre de Bourg répond de manière novatrice à la « myopie » des démocraties représentatives (dominées par le court terme). En proposant d'élargir le cadre constitutionnel aux non-humains et aux générations futures - via la création d'une troisième chambre ou Assemblée du futur -, et en redéfinissant le rôle de la science (le primat de la *science*

éclairante sur la *science agissante*), il conceptualise une démocratie écologique et sociale. L'écologie intégrale bourgienne ne peut se réduire à un aménagement de la contrainte environnementale ; elle s'affirme comme un projet moral, social et institutionnel global et systémique. Elle dessine les contours d'un humanisme élargi, capable de concilier la liberté humaine avec la pérennité de la Terre comme matrice commune de toute vie.

Références bibliographiques

BACON Francis, 1983, *La Nouvelle Atlantide*, trad.fr. M. Le Dœuff et M. Llasera, Paris, Payot, 160p.

BECK Ulrich, 2008, *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, trad. fr. L. Benjamin, Paris, Flammarion, 521p.

BERGSON Henri, 2007, *L'Évolution créatrice*, Paris, Presses Universitaires de France/Quadrige, 384p.

BIHOUIX Philippe, 2014, *L'âge des low tech. Vers une civilisation techniquement soutenable*, Paris, Seuil, 336p.

BOURG Dominique, 1996, *L'Homme artifice. Le sens de la technique*, Paris, Gallimard, 288p.

BOURG Dominique, 2002, *Perspectives écologiques. Éléments d'une éthique pour l'environnement*, Paris, de l'Atelier, 144p.

BOURG Dominique, 2011, *Vers une démocratie écologique. Le citoyen, le savant et le politique*, Paris, Seuil, 120p.

BOURG Dominique, 2018, *Une nouvelle Terre*, Paris, Desclée de Brouwer, 240p.

BOURG Dominique, 2019, *Le Marché contre l'humanité*, Paris, Presses Universitaires de France, 180p.

BOURG Dominique et ARNSPERGER Christian, 2017, *Écologie intégrale : pour une société permacirculaire*, Paris, Érik Bonnier, 224p.

BOURG Dominique et BATHO Delphine, 2019, *Écologie intégrale : le manifeste*, Paris, Le Faubourg, 112p.

BOURG Dominique et FRAGNIÈRE Augustin, 2014, *La pensée écologique. Une anthologie*, Paris, Presses Universitaires de France, 1088p.

BOURG Dominique et HESS Gérald, 2016, *Science, marché et démocratie : l'asservissement du savoir*, Paris, Seuil, 256p.

BOURG Dominique et PAPAUX Alain, 2010, *Vers un droit de l'environnement ?*, Paris, Économica, 220p.

BOURG Dominique et PAPAUX Alain (Dir.), 2015, *Dictionnaire de la pensée écologique*, Paris, Presses Universitaires de France, 1120p.

BOURG Dominique et ROCH Philippe (Dir.), 2012, *Sobriété volontaire. Enjeux éthiques et politiques*, Genève, Labor et Fides, 200p.

BOURG Dominique et SCHLEGEL Jean-Louis, 2001, *Parer au risque de demain. Le principe de précaution*, Paris, Seuil, 160p.
BOURG Dominique et WHITESIDE Kerry, 2010, *Vers une démocratie écologique*, Paris, Seuil, 120p.

DESCARTES René, 1966, *Discours de la méthode*, introduction et notes par G. Rodis-Lewis, Paris, Flammarion, 192p.

ÉPICURE, 2024, *Lettre à Ménécée*, traduction P.-M. Morel, Paris, Flammarion, 128p.

ESBJÖRN-HARGENS Sean et ZIMMERMAN Michael E., 2009, *Integral Ecology: Uniting Multiple Perspectives on the Natural World*, Boston, Integral Books, 800p.
FOUILLÉE Alfred, 1910, *La Démocratie politique et sociale en France*, Paris, Félix Alcan, 328p.

FRANÇOIS Pape, 2015, *Lettre encyclique Laudato si' : Sur la sauvegarde de la maison commune*, Rome, Typographie Vaticane, 192p.

GAVER Falk van, 2011, *Pour une écologie intégrale*, Paris, Parole et Silence, 210 p.

HEIDEGGER Martin, 1986, *Être et Temps*, traduction par F. Vezin, Paris, Gallimard, 592p.

JONAS Hans, 1992, *Le Principe responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique*, traduit par J. Greisch, Paris, Cerf, 336p.

LARRÈRE Catherine, 1997, *Les philosophies de l'environnement*, Paris, Presses Universitaires de France, 288p.

LATOUCHE Serge, 2006, *Le pari de la décroissance*, Paris, Fayard, 302p.

LATOUR Bruno, 2018, *Où atterrir ? Comment s'orienter en politique*, Paris, La Découverte, 155p.

LEROY-BEAULIEU Paul, 1900, *L'État moderne et ses fonctions*, Paris, Guillaumin, 488p.

LUYCKX Charlotte, 2021, « Qu'est-ce que l'écologie intégrale ? Jalons pour une articulation épistémologique », *Revue d'éthique et de théologie morale*, n° 309, pp. 77-95 (19 p.).

MAGAZINE GÉO, 2018, « Comprendre la biosphère et ses écosystèmes », *Dossier spécial*, n° 472, p. 30-45 (16 p.).

MARX Karl et ENGELS Friedrich, 1976, *L'Idéologie allemande*, Paris, Éditions Sociales, 622p.

OST François, 1995, *La nature hors la loi. L'écologie à l'épreuve du droit*, Paris, La Découverte, 348p.

REYBENAIFA Malik, 2025, *Écosystèmes et habitabilité : l'ontologie relationnelle de l'oikos*, Paris, L'Harmattan, 264p.

ROCKSTRÖM Johan et al., 2009, « A safe operating space for humanity », *Nature*, vol. 461, n° 7263, p. 472-475 (4 p.).

SERRES Michel, 2018, *Le contrat naturel*, Paris, Le Pommier, 192p.

SMITH Adam, 1991, *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, Paris, Flammarion, 1136 p. (2 vol.).

SPINOZA Baruch, 2011, *Éthique*, traduction par B. Pautrat, Paris, Seuil, 704p.

STAHEL Walter R., 2010, *The Performance Economy*, Londres, Palgrave Macmillan, 350p.

SUESS Eduard, 1875, *Die Entstehung der Alpen*, Vienne, Wilhelm Braumüller, 168p.

SUESS Eduard, 1909, *Das Antlitz der Erde (La Face de la Terre)*, Prague et Leipzig, Tempsky, 3 t., 2250p.

VERNADSKY Vladimir I., 1929, *La Biosphère*, Paris, Alcan, 232p