



HAL
open science

L'approche de la transition énergétique des organisations internationales pour les pays du Sud : une analyse critique

Pierre Robert

► **To cite this version:**

Pierre Robert. L'approche de la transition énergétique des organisations internationales pour les pays du Sud : une analyse critique. Naaj - Revue africaine sur les changements climatiques et les énergies renouvelables, 2021, Naaj - Revue africaine sur les changements climatiques et les énergies renouvelables, volume 2 (numero 1). hal-04440889

HAL Id: hal-04440889

<https://hal.univ-lille.fr/hal-04440889>

Submitted on 6 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'approche de la transition énergétique des organisations internationales pour les pays du Sud : une analyse critique

Pierre ROBERT

Résumé :

Cet article propose une analyse critique des fondements théoriques des approches de la transition énergétique des organisations internationales pour les pays du Sud. Celles-ci font référence à deux modèles théoriques – l'échelle énergétique et l'échelle d'accumulation énergétique – analysés d'un point de vue paradigmatique, théorique et normatif. Ces modèles retiennent les postulats de la microéconomie classique de la consommation. Cela aboutit à promouvoir une vision idéalisée, hors sol et essentialiste de la transition énergétique qui néglige les spécificités contextuelles que revêt ce processus. Cette analyse conclut en faveur d'une approche située de la transition énergétique.

Mots-clés : [échelle énergétique](#), [modèle d'accumulation énergétique](#), [programmes internationaux](#), [transition énergétique](#)

Abstract :

This article makes a critical analysis of the theoretical framework of international organizations to energy transition for the developing countries. They refer to two economics models : the energy ladder and the energy stacking model. These models are analyzed from a paradigmatic, theoretical and normative point of view. They mobilize the hypothesis of microeconomics, consumer theory. This leads to the promotion of an idealized and naturalist vision of the energy transition that neglects the contextual factors of this process.

Keywords : [energy ladder](#), [energy transition](#), [fuel stacking](#), [international programs](#)

Résumé (yoruba) :

Nkan yii   oninomb  pataki ti ilana imo-oro ti awon ajo kariaye si iyipada agbara fun awon orile-ede to sese ndagbasoke. Won toka si awon awose eto-oro meji: akaba agbara ati awose ikojopo agbara. Awon awose wonyi ni a se atupale lati iwoye, ti ekọ ati oju iwoye iwuwasi. Won se koriya aroye ti imo-oro-aje, ilana alabara. Eyi nyorisi igbega ti iranran ti o dara ati ti asa ti iyipada ti agbara ti o ko awon ifosiwewe ipo ti ilana yii.

Mots-clés (yoruba) : [akaba agbara](#), [awon eto kariaye](#), [ikojopo epo](#), [iyipada agbara](#)

Historique de l'article

Date de réception : 8 octobre 2020

Date d'acceptation : 4 décembre 2020

Date de publication : 4 juin 2021

Type de texte : Article

Introduction

La dernière décennie a vu un nombre toujours plus important d'acteurs internationaux s'investir sur la question de la transition énergétique des pays du Sud. La formulation de l'objectif de développement durable (ODD) n° 7 illustre bien cet engouement, d'autant qu'on assiste depuis une vingtaine d'années à une hausse considérable des financements internationaux et de l'aide publique au développement consacrés à cette problématique. Cet intérêt manifeste a débouché sur la définition d'un cadre d'intervention multilatérale auquel se réfèrent la plupart des acteurs au travers du programme « Énergie durable pour tous » (*Sustainable Energy for All*^[1], 2013, 2014). Dans cet article, nous cherchons à questionner cet engouement en examinant les fondements théoriques des programmes internationaux de transition énergétique dans les pays du Sud. Cette démarche nous amène à mettre en relief que les acteurs investis dans la transition énergétique des pays du Sud et les schèmes d'intervention qu'ils portent se basent sur deux modèles théoriques principaux en économie : l'échelle énergétique et l'échelle accumulation d'options énergétiques (section 1). Nous les décrivons afin de mettre en évidence leurs principaux résultats sur les modalités d'une transition énergétique au Sud (section 2). Nous proposons ensuite une analyse critique de ces modèles d'un point de vue théorique. Ce qui nous permet d'insister sur la mécompréhension qu'ils véhiculent sur les usages énergétiques des populations. Nous interrogeons notamment les postulats méta-théoriques sur lesquels reposent ces modèles. En raison de leur ancrage dans la microéconomie classique, ces derniers s'arc-boutent sur l'hypothèse de rationalité instrumentale pour les choix de consommation énergétique et l'hypothèse d'universalité des préférences pour ces consommations. De ce fait, ils promeuvent une vision de la transition énergétique déconnectée des réalités de terrain et basée sur des étapes naturelles de développement énergétique. Le dernier point de cette analyse critique cible la transcription de ces modèles en matière de politiques et de programmes de développement en mettant en évidence la manière dont ils s'accordent avec les repères idéologiques des acteurs internationaux (section 3). La réflexion débouchera alors le choix d'une approche située de la transition énergétique.

La transition énergétique des pays du Sud : nouveau paradigme de l'aide au développement

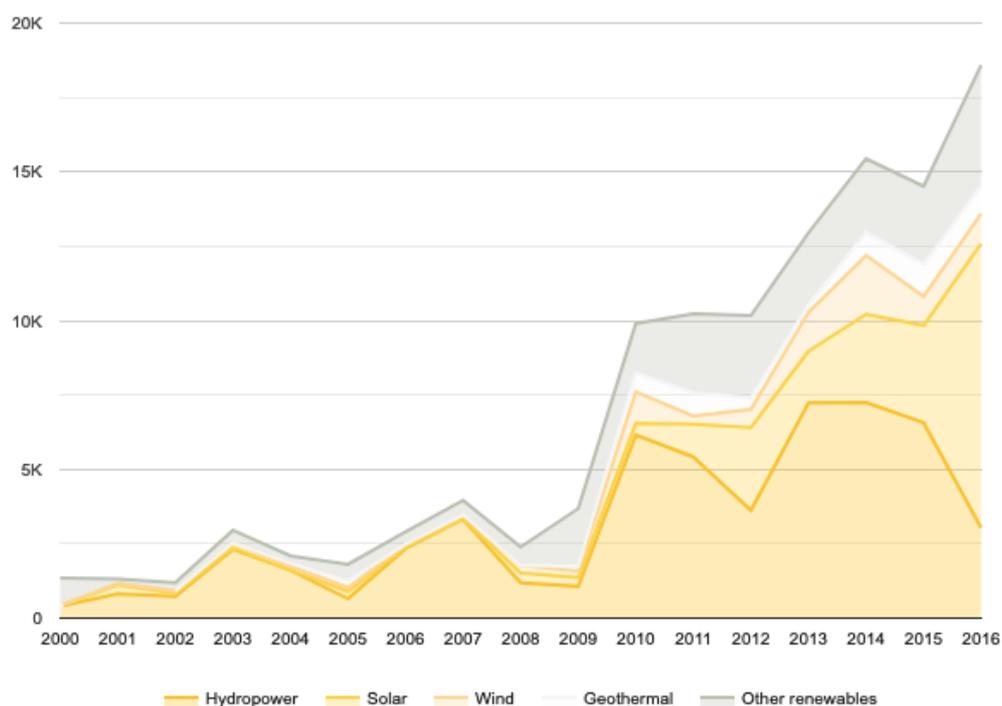
Cette première partie insiste sur l'importance acquise par la problématique de la transition énergétique des pays du Sud auprès des acteurs internationaux. Cela se traduit par la construction d'un nouveau paradigme « énergétique » de développement qui se fonde sur deux approches théoriques de la transition.

L'engouement des acteurs internationaux pour la transition énergétique des pays du Sud

Le 20 décembre 2010, la résolution 65/151 de l'Assemblée générale des Nations unies proclame l'année 2012 : « Année internationale de l'énergie durable pour tous ». Un an plus tard, la résolution 67/215 marque la période 2014-2024 comme étant la « Décennie des Nations Unies relative à l'énergie durable pour tous » (ONU, 2013, p. 2). Ces résolutions font écho aux engagements pris lors de la déclaration de Rio sur l'environnement et le développement^[2] et celle du Sommet mondial de Johannesburg pour le développement durable^[3]. Plus récemment,

l'ONU a adopté les ODD qui, contrairement aux objectifs millénaires pour le développement (OMD), intègrent un septième axe concernant spécifiquement l'énergie. Il est décliné en cinq cibles à atteindre pour 2030^[4]. Cet objectif met en lumière un intérêt manifeste de la communauté internationale pour la problématique de la transition énergétique dans les pays en voie de développement. Celle-ci est désormais au centre des débats, des politiques et des programmes de développement. Cette volonté marquée au niveau multilatéral s'est même largement diffusée puisque la problématique de la transition énergétique au Sud vient élargir le spectre traditionnel des acteurs internationaux engagés sur les questions de développement. Aujourd'hui, un ensemble vaste et disparate d'organisations internationales, de bailleurs de fonds, de personnalités, d'entreprises, d'ONG, de fondations et d'associations de solidarité internationale s'investissent sur cette question. La fondation Énergies pour l'Afrique de J.L. Borloo ou le plan Power Africa de Barack Obama ont fait le plus l'actualité ces dernières années. Avec la COP21 se sont également multipliés les initiatives internationales comme l'International Solar Alliance regroupant plus de 121 pays autour de la promotion de l'énergie solaire dans les pays en voie de développement (PED). Initiée par le Premier ministre indien Narendra Modi, elle a été reprise par le président français E. Macron en 2018 qui a depuis lancé « Terrawatt Initiative » en mobilisant de grandes sociétés financières internationales (Blackrock, Société Générale) ou des firmes multinationales (Total, Engie, Schneider Electric).

Cet engouement se traduit sur le plan financier. La problématique de la transition énergétique des pays du Sud concentre une part toujours plus importante des efforts de l'aide publique internationale et des agences de développement (AEI, 2002, 2011, 2017). Depuis 2000, on assiste à une hausse importante des financements sur cette thématique de la part des pays du Comité d'aide au développement. Les engagements financiers internationaux en faveur des énergies propres et renouvelables dans les PED sont en forte hausse. De 2000 à 2009, ils ont varié entre 1 et 4 milliards de dollars par an, puis de 9,9 milliards de dollars en 2010 à 18,6 milliards de dollars en 2016, soit dix fois plus qu'au début des années 2000 (cf. graphe 1). Un regain d'intérêt qui contrebalance la dynamique de la période précédente : entre le milieu des années 80 et le début des années 2000, l'aide par secteur allouée à l'énergie est tombée de plus de 8 % à environ 4 %. L'engagement de l'Agence française de développement en matière d'énergie atteint pour sa part 20 % de l'activité totale depuis 2017 et a connu une hausse de 108,8 % entre 2013 et 2019^[5].



Graphique 1. Engagements financiers internationaux pour les énergies propres et renouvelables (millions de \$, prix constants 2016)

Un nouveau paradigme « énergétique » de développement

La transition énergétique est donc devenue un nouvel axe central de l'aide internationale au développement. Nous faisons ainsi le constat de l'émergence et de la consolidation d'un nouveau paradigme « énergétique » de développement qui consacre l'idée que fournir un meilleur accès à l'énergie est source de développement, voire que l'énergie serait le principal facteur de développement (Robert, 2016). Précisons que cette vision ne considère pas n'importe quel type d'énergie : c'est, d'une part, l'accès à une énergie dite « moderne » et, d'autre part, une transition vers un mix énergétique plus sobre et moins émetteur en CO₂ qui sont jugés nécessaires (ONU, 2013, p. 2). Sont ainsi regroupés pour la première fois, derrière cette idée de l'énergie moderne et soutenable en faveur du développement, des objectifs d'électrification, de fourniture de service énergétique, d'efficacité énergétique et de diffusion des sources d'énergies renouvelables. Les problématiques d'accès à l'énergie et de transformation écologique des systèmes énergétiques se voient donc liées dans un même schéma directeur.

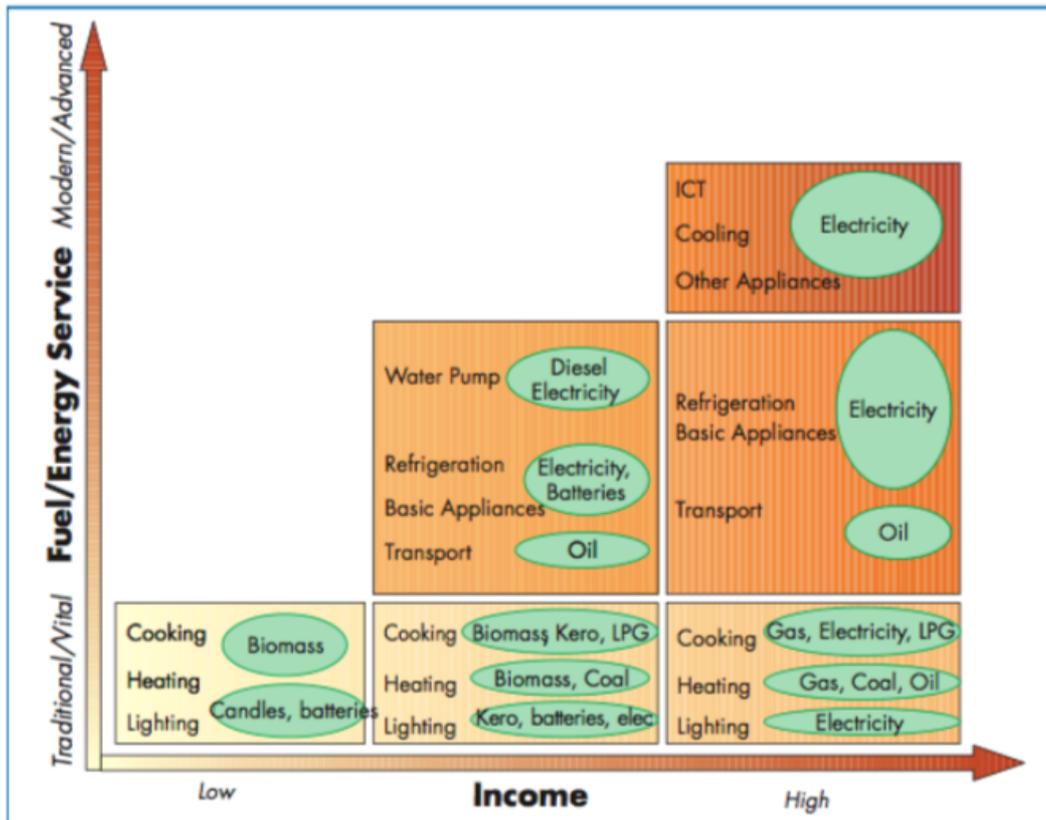
Ce paradigme « énergétique » de développement est censé apporter une réponse aux multiples enjeux énergétiques auxquels sont confrontés les pays du Sud et plus particulièrement les pays africains (Agence internationale de l'énergie^[6], 2019) : croissance de la demande, dépendance aux ressources fossiles ou aux énergies dites « traditionnelles »^[7], pauvreté énergétique et manque d'accès à l'énergie, vulnérabilité et inefficacité des systèmes énergétiques, problèmes environnementaux et urbanisation. C'est notamment le manque d'accès à une énergie sûre et abordable dans ces pays qui rendrait l'objectif d'une transition énergétique à la fois si particulier et si impérieux. Dans les PED, entre 800 millions et 1,2 milliard d'individus ne bénéficient pas de l'électricité et entre 2,7 et 3 milliards dépendent des sources de biomasse-énergie. Ce constat est d'autant plus préoccupant que la situation devrait se détériorer entre 2010 et 2030 avec la croissance démographique (AIE, 2011). Ainsi au Sud, l'accès à l'énergie et la transition sont deux processus qui doivent être pensés et implémentés ensemble : le manque d'accès contraint

les ménages à la consommation d'énergies peu efficaces et impactant sur l'environnement et leur santé tandis que la transition vers des sources énergétiques plus propres ou plus fiables leur donne accès à de nouveaux services indispensables pour satisfaire leurs besoins.

L'initiative *Sustainable Energy for All* est sans doute l'exemple le plus révélateur de cette vision. En septembre 2011, le secrétaire général des Nations unies Ban Ki-Moon lance SE4ALL intégrant trois objectifs prioritaires à atteindre pour 2030 : l'accès universel à des services énergétiques modernes, le doublement du taux d'efficacité énergétique ainsi que celui des énergies renouvelables (ENR) dans le bouquet énergétique mondial (SE4ALL, 2013). SE4ALL fournit un cadre pour la mise en œuvre de l'ODD n°7 qui consacre trois cibles à l'énergie « soutenable » : cible 7.1 sur l'accès aux formes « modernes », cible 7.2 pour la diffusion des énergies renouvelables (cible 7.2) cible et d'efficacité énergétique (cible 7.3). Il nous semble intéressant d'approfondir et de questionner les fondements théoriques de cette vision à travers l'étude des acteurs et des grands programmes internationaux qui la portent et s'y rattachent.

Les fondements théoriques du paradigme « énergétique » du développement

L'Agence internationale de l'énergie est l'une des premières grandes organisations à s'être concentrée sur les problématiques de transition énergétique dans les pays du Sud. L'AIE, créée initialement sous l'égide de l'Organisation de coopération et de développement économiques à la suite du choc pétrolier afin d'administrer les réserves stratégiques, a vu ses missions évoluer. L'AIE coordonne un rapport annuel – le *World Energy Outlook* – consacré aux enjeux énergétiques mondiaux ou qui se concentrent parfois sur certaines grandes régions comme l'*Africa Energy Outlook*. Elle y analyse les secteurs énergétiques et leurs évolutions. L'étude de plusieurs de ces rapports révèle que les modèles d'échelle énergétique (EE) ou d'échelle accumulation énergétique (EAE) apparaissent comme les références théoriques centrales de l'agence et des axes prospectifs ou des scénarios de transition qu'elle propose. Dès 2002, l'agence mobilise l'EAE pour représenter les transitions énergétiques dans les pays du Sud et mobilise les travaux de Davis (1998) et de Masera *et al.* (2000) qui ont initié le développement de ce modèle (cf. graphe 2; Heuraux, 2010). Il permet à l'agence de construire des projections d'un scénario d'accès à l'électricité qui estime alors qu'1,4 milliard de personnes n'auront toujours pas l'électricité en 2030, soit environ 17 % de la population mondiale (AIE, 2002, p. 377).



Graph 2. La transition énergétique par combinaison individuelle de sources et de services énergétiques (AIE, 2002, p. 370)

Dans le rapport de 2011 – « Energy for all : Financing access for the poor » – l’AIE propose pour la première fois une définition de l’objectif d’accès à l’énergie « moderne » sur des critères universels : pour satisfaire cet objectif, les populations doivent disposer de « *clean cooking facilities* » c’est-à-dire d’équipements de cuisine n’impactant pas la santé, écologiquement soutenable et économes en énergie. Elles doivent également consommer au moins 250 kilowatts-heures (kWh) par an en zone rurale (usage d’un plafonnier, d’un téléphone portable et de deux lampes fluocompactes cinq heures par jour) et de 500 kWh/an en ville (un réfrigérateur efficace, un deuxième téléphone et une télévision). Sur cette base, le rapport estime qu’il faut augmenter de 20 milliards de dollars par an les financements pour la transition énergétique des pays du Sud (AIE, 2004, p. 3). Cette définition de l’accès à l’énergie moderne, et notamment l’établissement des seuils de consommation électrique, est établie en référence aux modèles d’EE – « energy ladder » – d’Hosier et Dowd (1987) et d’EAE – « *fuel stacking* » (Masera *et al.*, 2000). Elle va ensuite faire consensus au niveau international d’autant plus que l’AIE va pousser à la promotion de l’objectif 7 des ODD. On la retrouve également dans d’autres travaux de l’agence (AIE, 2012, 2014, 2017). Ces modèles servent aussi de base théorique à l’indice de développement énergétique (IDE) proposé par l’agence à partir de 2004 (AIE, 2004) afin de mesurer « les progrès d’un pays ou d’une région dans sa transition vers les combustibles modernes » (cf. également AIE, 2014, p. 541) et d’aider à la prise de décision sur la transition énergétique des pays du Sud (AIE, 2004, p. 342).

L’AIE est également impliquée dans le programme SE4ALL (AIE, 2012). Elle a participé à l’élaboration de son cadre d’intervention – SE4ALL Global Tracking Framework (GTF) – avec la Banque mondiale et son Programme d’assistance à la gestion du secteur énergétique

(ESMAP)^[8] (SE4ALL, 2017). SE4ALL fournit ainsi un cadre d'intervention multilatérale, décliné à différentes échelles, qui a pour objectif de guider et coordonner les efforts entrepris par les acteurs internationaux en vue d'atteindre les trois objectifs prioritaires de l'initiative pour 2030 dans les PED. Le GTF retient les modèles EE et EAE comme fondement théorique. Ceux-ci sont aussi mobilisés dans les rapports SE4ALL à travers des références aux travaux de Barnes (2007), Davis (1998), Heltberg (2004) ou encore Masera (2000) (cf. SE4ALL, 2013, p. 80-82).

Par ailleurs, l'EE demeure le support théorique de l'approche « Multi-Tier Framework » (MTF) (ESMAP, 2015, p. 7). Cette approche a vocation opérationnelle est développée dans le cadre de SE4ALL pour guider les actions et évaluer leurs impacts (SE4ALL, 2014). Elle est décrite dans le rapport « *Beyond Connections : Energy Access Redefined* » (cf. graphe 3). Il s'agit d'un modèle de mesure de l'accès à l'énergie « moderne » selon un système d'échelonnement dit « Multi-tier ». Le MTF induit des niveaux progressifs, censés dépasser les limites d'une évaluation binaire de l'objectif d'accès à l'électricité. Cet accès ne se résume pas à une connexion domestique au réseau électrique, mais s'envisage selon un continuum de niveaux de service ou paliers évalués selon une série d'indicateurs comme la capacité de production ou de charge, la durée et la fiabilité de fourniture, la qualité de l'électricité distribuée ou encore son coût (ESMAP, 2015). Ce modèle MTF est repris par l'ensemble des organisations et des programmes actuels de transition énergétique au Sud (p. ex. Boie *et al.*, 2018; ECREEE, 2019). Elle sert pour l'évaluation de situation *ex-ante* à des marchés locaux de l'énergie ou pour l'évaluation d'impact *ex-post* de projet. ESMAP, qui a réalisé de nombreuses études de marchés et de secteurs énergétiques dans les pays du Sud depuis sa création en 1983, mobilise désormais ce modèle pour ses interventions ou ses analyses.

		TIER 0	TIER 1	TIER 2	TIER 3	TIER 4	TIER 5
ATTRIBUTES	1. Peak Capacity	Power capacity ratings ²⁸ (in W or daily Wh)	Min 3 W	Min 50 W	Min 200 W	Min 800 W	Min 2 kW
			Min 12 Wh	Min 200 Wh	Min 1.0 kWh	Min 3.4 kWh	Min 8.2 kWh
		OR Services	Lighting of 1,000 lmhr/day	Electrical lighting, air circulation, television, and phone charging are possible			
	2. Availability (Duration)	Hours per day	Min 4 hrs	Min 4 hrs	Min 8 hrs	Min 16 hrs	Min 23 hrs
		Hours per evening	Min 1 hr	Min 2 hrs	Min 3 hrs	Min 4 hrs	Min 4 hrs
	3. Reliability					Max 14 disruptions per week	Max 3 disruptions per week of total duration <2 hrs
	4. Quality					Voltage problems do not affect the use of desired appliances	
	5. Affordability					Cost of a standard consumption package of 365 kWh/year < 5% of household income	
6. Legality					Bill is paid to the utility, pre-paid card seller, or authorized representative		
7. Health & Safety					Absence of past accidents and perception of high risk in the future		

Graphe 3. Le modèle MTF par la Banque Mondiale (Bathia et Angelu, 2014; ESMAP, 2015)

Cette approche par paliers de niveaux de service électrique reprend les termes de l'EE. Ce que rappellent Grimm *et al.* (2014) qui étudient l'impact des systèmes photovoltaïques Pico diffusés dans les zones rurales du Rwanda dans le cadre de SE4ALL. Ce kit photovoltaïque est un dispositif technique promu par l'initiative comme solution pour les zones rurales des pays du Sud, car son coût est minime (Grimm *et al.*, 2014, p. 41). Son fonctionnement se fonde sur l'EE : la technologie Pico permet d'atteindre le premier palier d'accès (Tier 1 energy access) qui constitue une étape de l'échelle énergétique (*ibid.*, p. 5-10).

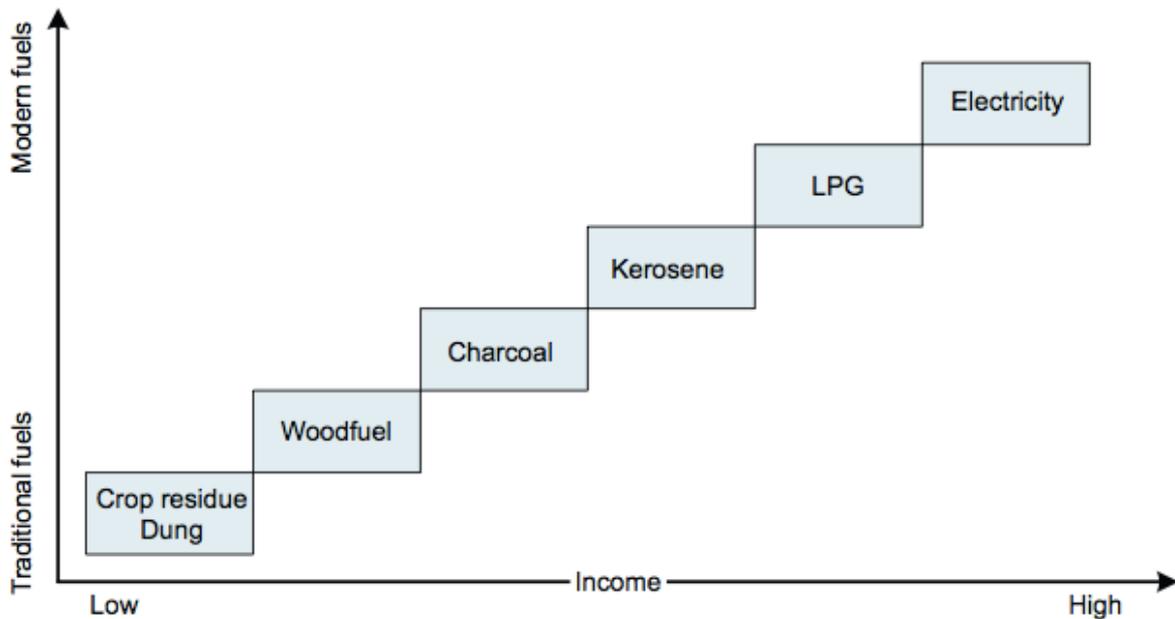
Les exemples que nous venons d'évoquer mettent en exergue l'importance de la référence aux modèles d'échelle énergétique d'Hosier et Dowd (1987) et d'échelle d'accumulation d'options énergétiques de Masera *et al.* (2000). Ces modèles théoriques imprègnent et structurent un ensemble vaste d'initiatives, de programme, d'études d'impact ou d'approches sectorielles (par exemple Barnes *et al.*, 2010; Ekouevi et Tuntivate, 2012; Grimm *et al.*, 2014, 2016; Halff *et al.*, 2014; Heurax, 2010; Ramani et Heijndermans, 2003; Reddy, 2000; Rehfuess, 2006; Shrestha et Acharya, 2015; Paunio, 2018). Ils sont également deux références théoriques majeures de la littérature en économie sur la transition énergétique au Sud.

Les modèles d'EE et d'EAE : une approche microéconomique standard de la transition énergétique des pays du Sud

Dans cette deuxième partie, l'EE et l'EAE sont détaillées afin d'en proposer une analyse critique. Celle-ci vient insister sur le point de vue microéconomique adopté pour penser la transition énergétique au Sud, laquelle aboutit à un manque de prise en compte des usages énergétiques locaux.

La structuration du champ scientifique en économie autour de l'EE et de l'EAE

Au milieu des années 1980, le champ en économie sur la transition énergétique dans les PED se structure autour du modèle d'*energy ladder* (cf. graphe 4). Il est formalisé par R. Hosier et J. Dowd (1987) à partir d'une corrélation observée au niveau macro entre la consommation d'électricité et le PIB. Ils admettent que cette corrélation existe au niveau micro afin de théoriser les comportements de consommation énergétique des ménages (Reddy, 2000; Van der Kroon *et al.*, 2013). Ils font alors appel à la théorie standard de la consommation, ce qui aboutit à considérer que les individus ou les ménages effectuent un choix de consommation pour un type de source d'énergie parmi un bouquet accessible. Ce choix maximise leur utilité sous contrainte de revenu en fonction des caractéristiques physiques « objectives » de différentes sources d'énergie (propreté, exposition individuelle aux polluants, facilité d'emploi, efficacité énergétique) (Reddy, 2000; Clancy, 2006; Hiemstra von der Horst *et al.*, 2008). Il en résulte une hiérarchisation en échelle de ces sources où à chaque niveau de revenu correspond un type d'énergie dominante qui, sans être la seule accessible, maximise l'utilité des ménages (Hosier and Dowd, 1987; Reddy et Reddy, 1994). Si les dotations monétaires sont faibles, les ménages s'en tiennent aux énergies « traditionnelles » qui induisent un grand nombre de contraintes d'usage. Leurs revenus augmentant, les populations effectuent une transition énergétique par commutation – « *fuel switching* » (Smith *et al.*, 1994) – vers un échelon supérieur. Le processus de substitution prend fin lorsque les ménages atteignent un niveau de revenu leur permettant d'utiliser les formes « modernes » d'énergie que sont l'électricité et le GPL^[9] (Leach, 1992; Clancy, 2006). Plus efficaces et utiles, elles sont néanmoins plus chères à l'achat.



Graphe 4. Représentation schématique de l'échelle énergétique (Smith et al., 1994)

Jusqu'aux années 2000, les études en économie vont se concentrer sur la vérification empirique de l'EE (p. ex. Barnes et Qian, 1992; Leach, 1992; Smith *et al.*, 1994; Reddy, 1995). Elles vont apporter des éléments confirmant ce modèle, ainsi qu'en proposer de nouvelles variantes, – « *rural energy ladder* » (Barnes et Qian, 1992), « *ladder of energy demand* » (Foley, 1995). Finalement, elles vont aboutir à sa remise en cause en mettant en exergue un mode de consommation par « *multiple fuel* » (Davis, 1998). Celui-ci fait l'objet de plusieurs tentatives de construction théorique sur la décennie 1995-2005. La transition proposée par l'EE ne serait pas aussi linéaire et unidirectionnelle que ne le laisse entendre le concept de « *fuel switch* ». Malgré une augmentation des revenus, les ménages peuvent décider de continuer à consommer ou de revenir aux énergies « traditionnelles » (Leach, 1992), ou encore d'adopter un mix énergétique composé de différentes sources (Masera et Navia, 1997). Le concept de « *fuel stacking* » (Masera *et al.*, 2000; p. 2084) apparaît alors plus approprié pour qualifier à la fois un mode de consommation énergétique par « *multiple fuel* » (Davis, 1998) ainsi qu'une dynamique de transition individuelle plus complexe par « *inter-fuel substitution* » (Masera et Navia, 1997, p. 348). Les ménages bénéficient de l'avantage procuré par l'usage de plusieurs sources, certaines étant adaptées à leurs préférences multiples, notamment pour la cuisson. En agissant ainsi, les populations maximisent également leur sécurité énergétique, l'accumulation d'options énergétiques sert alors d'assurance ou de sécurité lorsque l'offre devient erratique ou que les fluctuations de prix sont trop importantes (Masera *et al.*, 2000; p. 2094).

La plupart des études vont prendre appui sur les concepts de « *multiple fuel use* » et de « *fuel stacking* » pour les confronter à l'empirie. Confrontation qui aboutit à la formalisation du modèle d'EAE qui va ensuite occuper une place prépondérante dans la littérature (Kowsari et Zerriffi, 2011). Quoique constamment remis en cause, le modèle d'EE est rappelé régulièrement comme référence essentielle de la littérature (Heltberg, 2004; Hiemstra-Van der Horst et Hovorka, 2008; Mekonnen et Kohlin 2009). La période récente voit ce modèle réactualisé et remis sur le devant de la scène (Ahmad et De Oliveira, 2015), l'EAE supportant difficilement l'épreuve de test économétrique sur un panel important. Aujourd'hui ces deux modèles occupent par conséquent une place importante dans la littérature. Ils demeurent les deux références théoriques structurantes du champ en économie.

Des théories microéconomiques de la transition énergétique au Sud

Le fait que les deux approches évoquées ici soient incontournables s'explique par le manque de théories économiques qui intègrent une approche spécifique des usages énergétiques au Sud tout en permettant d'appréhender les phénomènes dynamiques de transition énergétique. Ces modèles se présentent comme des théories microéconomiques de la transition énergétique (Hiemstra-van der Horst et Hovorka, 2008) : ils fournissent un cadre pour analyser la consommation d'une ou plusieurs sources d'énergie par un individu ou un ménage en formalisant un chemin de transition énergétique individuelle.

Dans le cas de l'EE, la transition d'une forme d'énergie à une autre se fait par phases distinctes. Entre chaque phase, les ménages effectuent un « *fuel switch* » (Smith *et al.*, 1994, p. 598.), « *fuel shifts* » ou « *carriers shift* » (Reddy, 1995, p.929); un concept au centre du processus de transition énergétique décrit par l'échelle et qui qualifie la substitution – donc l'abandon – d'une source contraignante pour une autre plus efficace. Lorsque le statut économique des ménages « *switch* » s'améliore, ils préfèrent alors utiliser des sources énergétiques plus élevées dans l'échelle, car elles sont plus commodes, propres, polyvalentes et d'une plus grande efficacité (Leach et Mearns, 1988, p. 190). Par exemple, pour un service de cuisson, le kérosène est supérieur à la biomasse-énergie en termes de propreté, mais reste moins intéressant que le GPL quasiment non polluant (Goldemberg, 2000); une transition entre ces trois types de sources énergétiques entraîne une réduction des émissions de dioxyde de carbone, de dioxyde de soufre et de particules. Par ailleurs, plus on grimpe dans l'échelle, plus on disposerait d'énergies stockables et contrôlables (Goldemberg, 2000) et donc d'énergies utiles, c'est-à-dire d'énergies requises ou dont dispose l'utilisateur ou l'utilisatrice pour réaliser une tâche spécifique, une fois la dernière conversion réalisée (Kowsari et Zerriffi, 2011). Les meilleurs combustibles fournissent des usages diversifiés et « *modernes* ». Le sommet de l'échelle correspond aux « *finalités idéales* » (Leach et Mearns, 1988; Clancy, 2006, p. 13) : une source énergétique propre à l'usage, livrée directement aux consommateurs et consommatrices et ayant un rendement élevé avec un coût moyen assez faible.

Dans le cadre de l'EAE, les processus de transition énergétique sont décrits comme un « processus en deux étapes » (Masera *et al.*, 2000, p. 359) par exemple entre le bois de feu et le GPL qui est fonction des préférences énergétiques pour les plats cuisinés et débouche généralement sur un mode de consommation par multiples sources de cuisson. La transition se fait alors par « accumulation d'options énergétiques » – « *fuel stacking* » – en consommant en même temps une combinaison de différents carburants (*ibid.*, 2000). Avec ce mouvement de transition par accumulation plutôt que par substitution, l'intérêt du modèle est de montrer que le GPL n'est pas un bon substitut au bois-énergie. Il permet d'expliquer pourquoi la demande de bois de feu ne diminue pas forcément avec le revenu comme le suggère l'EE. Les ménages poursuivent des « *multiple-fuel strategy* » (*ibid.*, p. 348) pour maximiser leur utilité. Ils peuvent par exemple opter pour une forme d'énergie assez élevée dans l'échelle, tout en gardant le bois de feu et les techniques d'usages associées.

Ces deux cadres adoptent un point de vue microéconomique pour décrire les usages énergétiques et leurs évolutions. Ils admettent que les déterminants d'une transition énergétique dépendent des choix individuels pour des consommations d'énergie particulières. Les dynamiques de transition énergétique sont envisagées selon une corrélation classique entre consommation d'énergie et revenu qui permet en définitive d'expliquer le choix pour des énergies plus sophistiquées lorsque le statut économique s'améliore. La seule différence notable entre ces deux modèles est le mouvement d'adoption. On a d'un côté une *transition*

substituante ou *cumulative* avec un choix unique pour une seule source et de l'autre une *transition accumulative* avec une préférence pour un mix d'énergies. Mais dans les deux cas, le chemin de transition énergétique individuelle que suivront les ménages est unique, toujours le même, basé sur des étapes que l'on atteint en fonction des seuils de revenu que l'on dépasse. Le revenu demeure alors le principal facteur aiguillant la décision de consommation des ménages.

L'accent mis sur le revenu monétaire et le manque de compréhension des usages énergétiques

Du fait que le revenu est le principal déterminant des usages énergétiques, l'EE et l'EAE contribuent à un déficit de compréhension des transitions énergétiques (Clancy *et al.*, 2004, 2006; Kowsari et Zerriffi, 2011; Van der Kroon *et al.*, 2013) et s'avèrent finalement peu adaptées à l'analyse de la transition énergétique dans les pays du Sud. C'est d'autant plus le cas lorsqu'on prend le point de vue des zones rurales non électrifiées. Dans ces contextes, l'énergie consommée est principalement collectée, elle n'engage aucune dépense monétaire. Lorsqu'il existe, l'accès aux marchés des énergies commerciales est difficile. Les prix ne reflètent pas la vraie valeur du combustible, car l'offre est erratique et le coût d'entrée reste important pour des ménages dont le revenu est incertain et dont les conditions d'existence reposent peu sur des actifs monétaires (Hiemstra-van der Horst et Hovorka, 2008). Les deux modèles assument que tous les types d'énergie sont disponibles (Kowsari et Zerriffi, 2011, p. 7508), faisant abstraction des effets potentiels d'une offre limitée ou défaillante. Pourtant, Cheng et Uperlainen (2014, p. 9) estiment que le facteur revenu a un rôle secondaire dans la transition énergétique et que c'est plutôt la disponibilité d'une offre fiable et ininterrompue qui a le plus d'impact sur les changements d'usage. Le manque d'infrastructure ainsi que les pénuries augmentent le coût monétaire et le coût de transaction, associés aux sources d'énergie, et conduisent à des problèmes d'accès. Par ailleurs, les ménages ruraux détiennent peu de capital financier, d'autres types de dotation (social, physique, naturel) sont plus essentiels à leur subsistance (DFID^[10], 2000). Mobiliser une contrainte budgétaire ou des classes de revenus pour analyser leurs pratiques face à l'énergie apparaît alors peu réaliste, d'autant plus que même les bas revenus utilisent parfois les énergies les plus élevées dans l'EE (Brouwer et Falcao, 2004).

À un niveau micro, la relation revenu-consommation énergétique est donc rarement aussi forte que ce qu'assument les deux modèles (Hiemstra-van der Horst and Hovorka, 2008; Van der Kroon *et al.*, 2013). D'autres dimensions entrent en jeu, elles interagissent et influencent les décisions énergétiques, complexifiant, en cela, l'analyse des usages énergétiques « réels » (Clancy, 2006). Pour s'en approcher, il faut accorder de l'importance à tout un panel de facteurs qui les orientent ou les contraignent^[11]. La littérature empirique en fournit un large éventail que ce soit les facteurs économiques (revenus, dépenses, prix des combustibles et des techniques) (Reddy, 1995; Cheng et Uperlainen, 2014), mais aussi sociaux comme les inégalités de genre, les institutions locales, les traditions, les habitudes culturelles, le mode de vie et les préférences, notamment pour certaines pratiques énergétiques (Leach, 1988; Masera et Navia, 1997; Heltberg, 2005; Hiemstra-Van der Horst et Hovorka, 2008) ou environnementales et géographiques comme l'accès aux ressources naturelles, les saisons, l'altitude, le climat (Leach, 1992; Masera *et al.*, 2000; Heltberg, 2005). La diversité des situations énergétiques et les différences de choix dépendent essentiellement de facteurs non économiques (Takama *et al.*, 2012) comme la fréquence des repas, les habitudes de consommation, les préférences pour le goût des aliments (Leach, 1988) l'ethnie d'appartenance (Heltberg, 2005), les traditions locales et les institutions (Hiemstra-Van der Horst et Hovorka, 2008). Par ailleurs, Takama *et al.* (2012)

démontrent l'interdépendance des différents facteurs. Il est du coup très difficile d'isoler l'effet d'un seul d'entre eux.

Les deux modèles négligent ainsi la multidimensionnalité des facteurs influençant les usages. En s'inscrivant dans une analyse statique, ils font également abstraction de la pluralité des effets de consommation énergétique sur les processus socio-économiques. Pour observer les processus de transition énergétique par la dynamique des consommations – *switch* ou *stack* – il faudrait réussir à suivre temporellement l'indicateur de revenu ou de dépense, ce qui est empiriquement contraignant vu l'absence de données statistiques fiables sur des séries longues dans les zones rurales des pays du Sud. Il s'ensuit des arbitrages méthodologiques parfois contestables (Elias et Victor, 2005; Robert, 2016) et peu d'études sont effectuées dans le temps, permettant d'analyser des processus de transition. Dans tous les cas, nous observons un manque de prise en compte des interactions dynamiques entre les différents phénomènes (Clancy *et al.*, 2004, 2006; Kowsari et Zerriffi, 2011).

Le problème du paradigme d'ancrage en économie

Cette troisième partie se recentre sur l'analyse critique des fondements méta-théoriques des modèles EE et EAE. Les postulats retenus aboutissent à une vision naturaliste de la transition énergétique qui ne tient pas compte des besoins en services énergétiques des populations.

Les postulats de la théorie microéconomique standard de la consommation

En réalité, ces écueils théoriques résultent de l'ancrage méta-théorique de ces modèles. L'EE et l'EAE sont la traduction « énergétique » de la théorie microéconomique de la consommation du paradigme néoclassique ou standard en économie. Ils reposent ainsi sur deux postulats généraux, d'où découle l'ensemble de ces écueils. De ce point de vue, les deux modèles sont très proches et leurs différences théoriques minimales.

Le premier est l'hypothèse de rationalité instrumentale pour les choix de consommation énergétique qui implique que le consommateur ou la consommatrice cherche, par ses choix, à maximiser son utilité « énergétique » sous contrainte budgétaire. Cette contrainte fait prévaloir le revenu dans la prise de décision et minimise les autres facteurs cantonnés au rôle de variables subsidiaires. En raison de leur ancrage dans le paradigme standard en économie, l'ensemble des travaux empiriques ne peut qu'aboutir, directement ou indirectement, à la démonstration que le revenu est le déterminant principal des choix énergétiques des ménages et partant, de la transition énergétique. Ce qui explique pourquoi aucun effort de conceptualisation n'est engagé, visant à intégrer l'ensemble des déterminants. L'hypothèse de rationalité instrumentale pour les choix de consommation énergétique omet les interactions avec le contexte méso-macro. Ce qui revient à négliger les réponses actives, les arbitrages ou encore les stratégies menées en réaction aux facteurs institutionnels (Clancy *et al.*, 2004, 2006; Kowsari et Zerriffi, 2011). L'aspect dynamique des choix de consommation est dès lors mal pris en compte.

Considéré sur un même niveau théorique, l'ensemble des déterminants agissant sur les usages énergétiques reviendrait à abandonner le second postulat sur lequel se fondent les deux modèles : l'universalité des préférences de consommation énergétique. Certains facteurs socio-économiques, culturels, institutionnels ou politiques peuvent en effet modifier l'horizon vers lequel devraient tendre, normalement, toutes ces consommations énergétiques selon l'EE et l'EAE, c'est-à-dire l'électricité et le GPL. On parle ainsi de « *ladder of fuel preferences* »

(Davis, 1998, p. 207) ou de « *fuel preference-ladder* » (Leach, 1992, p. 118; Masera *et al.*, 2000, p. 2088). Ces préférences sont assumées et universelles, car elles sont fonction des caractéristiques physiques « objectives » des sources ou des vecteurs d'énergie (*supra*). Celles-ci permettent de mesurer l'utilité « énergétique » que le ménage cherche à maximiser pour un niveau de service donné. Dans cette optique, tous les ménages sont censés désirer que ces paramètres s'améliorent. Ils orientent donc leurs choix en ce sens et la transition s'opère en fonction de l'« utilité énergétique » pour un niveau de revenu. Dans ce cadre, ces modèles se fondent sur une conception déterministe et linéaire des besoins en énergie (Clancy *et al.*, 2004; Hiemstra-Van der Horst et Hovorka, 2008; Van Der Kroon *et al.*, 2013). Ces derniers sont essentialisés : ils sont pris pour acquis et dépendent uniquement du niveau de revenu.

En réalité, cette objectivité est largement discutable. D'une part, ces modèles comparent les énergies primaires (disponibles dans la nature à l'état de ressources naturelles) avec les énergies secondaires (énergies transformées, obtenues à partir des énergies primaires) comme l'électricité et ne tiennent pas compte de l'amont de la filière, lors de la production ou du transport des énergies secondaires. Or, l'incidence de l'électricité en termes de pollution n'est pas la même selon qu'elle soit produite par le charbon ou les énergies renouvelables. Par ailleurs, l'EE et l'EAE sont également fondées sur la croyance que les énergies « modernes » sont plus attractives (Clancy, 2006), car étant plus chères, elles offriraient un sentiment de prestige et de progrès (Chipeta et Durst, 1997; Masera *et al.*, 2000). *A contrario*, la biomasse-énergie est vue comme une marchandise symboliquement inférieure; le bois de feu est considéré comme « l'énergie du pauvre » (Hiemstra-Van der Horst et Hovorka, 2008, p. 3334; Van der Kroon *et al.*, 2013 p. 505). Enfin, le processus de transition vers des sources plus performantes implique d'investir dans des techniques énergétiques adaptées et plus efficaces. Dès lors, grimper le long de l'échelle suppose une augmentation des coûts d'investissement et une dépendance accrue aux infrastructures centralisées, ce qui joue sur l'utilité énergétique des ménages.

Pourtant, les modèles EE et EAE assument cette uniformisation des préférences des individus ou des ménages. Différentes sources d'approvisionnement s'offrent à eux, mais l'EE se dessine, car pour un niveau de revenu donné, chaque ménage effectuant un arbitrage coût-efficacité énergétique sous l'hypothèse de rationalité instrumentale, va choisir une source particulière parmi le bouquet énergétique accessible, dans le but de maximiser son utilité sur la base de ses préférences individuelles; préférences assumées comme étant parfaitement connues, ordonnées, définies et invariables. C'est ainsi que l'échelle se forme de manière linéaire, car à chaque niveau correspond une source énergétique dominante : celle qui, sans être la seule accessible, maximise l'utilité des ménages pour un usage et pour un niveau de revenu donné (Hosier et Dowd, 1987; Reddy et Reddy, 1994). Le modèle EAE cherchant à intégrer des préférences variées, mais toujours universelles, tout en conservant le calcul coût-efficacité énergétique, conduit toujours à un choix unique pour un même mix, par groupe de revenu. Ce mix offre plus d'avantages que la consommation d'une seule source. Il permet d'utiliser plusieurs appareils et de satisfaire davantage de services. Par conséquent, les deux modèles aboutissent implicitement à un manque d'effectivité du choix qui se limite à une seule décision optimale parmi les options disponibles (Hiemstra-van der Horst et Hovorka, 2008).

Les étapes « naturelles » de la transition énergétique

L'ordonnancement des sources dans les deux modèles est donc la conséquence des hypothèses de rationalité parfaite et de préférences universelles. Ces postulats débouchent sur la conceptualisation d'une hiérarchisation évolutionniste des systèmes énergétiques individuels

(Kowsari et Zerrifi, 2011) dans les pays industrialisés (PI) comme dans les PED. Cela aboutit à ce que les modèles EE et EAE admettent un point de vue naturaliste sur la transition énergétique qui repose intégralement sur des étapes universelles de développement. Ces étapes sont les mêmes que celles qu'auraient suivies en théorie les PI et le chemin tracé représenterait la voie que suivront naturellement les PED. Ces modèles promeuvent ainsi une vision normative idéalisée et hors sol des processus de transition énergétique, lesquels négligent les spécificités contextuelles qu'ils revêtent selon les territoires dans lesquels ils s'inscrivent.

À ce propos, ce qui distingue et ordonne les différents types de vecteur énergétique dans ces modèles, c'est également le degré de sophistication technique du processus de production mis en œuvre pour les obtenir. Une analogie est ainsi réalisée entre développement technique et transition énergétique vers les énergies modernes. La transition sur l'échelle technique nécessite une transition énergétique qui sera le moteur du processus de développement. Pour gagner en technicité, il faut pouvoir mobiliser de nouvelles sources énergétiques, réorienter son mix énergétique ou le mobiliser de façon plus efficiente. On identifie ici une version « énergétique » de la théorie du développement de Rostow (1959). Celui-ci définit cinq étapes inéluctables du développement, évoluant du passage de la société traditionnelle « arriérée » et stationnaire à celle de la consommation de masse. Ces étapes engagent un processus de développement technique qui devrait se répercuter sur les énergies utilisées. La traduction énergétique de la théorie rostowienne est le reflet exact de l'évolutionnisme essentialiste des schémas de transition prescrits par l'EE et l'EAE.

Les recherches sur ces modèles considèrent d'ailleurs que grimper dans l'EE permet de s'élever sur d'autres échelles symboliques du développement (Chipeta et Durst, 1997). Le processus de transition énergétique devient alors un mouvement naturel d'émancipation des sociétés des PED. Qu'il soit linéaire pour l'EE ou cumulatif pour l'EAE, il contribue toujours à l'épanouissement de pays subissant un retard « énergétique » qui les maintient dans une situation de sous-développement global. En cela, ces modèles fournissent moins d'explications sur les changements de consommation et d'usage qu'ils ne proposent un scénario de développement par la transition énergétique calqué sur le modèle des PI; scénario que les PED doivent suivre pour passer d'une société traditionnelle vers une économie moderne. En conservant l'idée d'une hiérarchisation énergétique des pays ou des individus, ces modèles séparent les sociétés *développées* des sociétés *sous-développées* énergétiquement et véhiculent ainsi des préjugés sur les usages énergétiques, les modes de vie et les cultures. Ils supposent à la fois d'homogénéiser les particularités de chaque société et d'inclure une dimension déterministe sur le plan historique. Le développement énergétique dont il est question reste un processus idéal typique calqué sur les pays industrialisés et que la transition énergétique au Sud doit faire advenir. Nous pouvons alors interroger les recommandations de ces modèles en matière de programmes internationaux de transition énergétique au Sud.

Une position normative privilégiant l'offre au détriment des besoins énergétiques des populations

L'EE et l'EAE se sont construites d'emblée avec un point de vue normatif assumé. L'objectif est de légitimer l'action en faveur de la transition énergétique des PED ainsi que des prescriptions de politiques énergétiques et de programmes de développement pour les policymakers (Hosier et Dowd, 1987; Reddy, 1995, 2000; Goldemberg, 2000). Pourtant, si on suit précisément la logique de ces cadres théoriques, les politiques les plus efficaces consistent à augmenter le revenu monétaire des populations, puisque les consommations énergétiques évoluent avec cette variable. Pourquoi promouvoir alors des programmes de transition

énergétique qui agissent directement sur les usages plutôt que sur le niveau de vie monétaire? La question est légitime, car Reddy (1995) admet que l'EE disparaîtrait d'elle-même si la société devenait plus égalitaire. Hosier et Dowd (1987) estiment que peu de politiques sont capables d'agir sur la transition puisque la hausse du revenu en est le principal déterminant.

Reddy (2000) énonce cependant que des politiques d'intervention sont nécessaires, car les ménages pauvres dépensent plus et consacrent plus de temps pour satisfaire leurs besoins énergétiques que les plus riches. Ils n'ont pas la capacité d'acquérir des techniques énergétiques dont l'investissement est élevé, mais dont l'investissement initial reste élevé. Les combustibles qu'ils utilisent engendrent des dépenses importantes pour les soins médicaux et dégradent le capital humain. Par ailleurs, les prix du bois et du charbon de bois ont tendance à augmenter, car la ressource se fait plus rare. Avec l'usage du GPL et de l'électricité, les gains d'efficacité énergétique accroissent la part de revenus disponible consacrée à l'amélioration des conditions de vie dans le foyer (Reddy, 2000). En théorie, la hausse des rendements énergétiques contribue donc à la réduction de la pauvreté dans toutes ses dimensions (alimentation, logement, santé, éducation). En réalité, ces arguments entrent en contradiction avec les résultats de Leach (1992), Davis (1998) ou Masera *et al.* (2000) sur le « *multiple fuel-use* » ou le « *fuel stacking* ». Par ailleurs, l'accès à l'électricité peut avoir des conséquences négatives comme des inégalités de revenus ou des risques techniques, sans oublier le paradoxe de Jevons (1865).

Pour compléter l'argumentation théorique en faveur d'une action sur les modes de consommation énergétique au Sud, le concept de « leapfrog » qualitatif ou technologique est mobilisé (Goldemberg, 1998; Unruh, 2000; Gallagher, 2006). Il désigne le fait d'engager directement une transition vers les meilleures sources d'énergie plutôt que de suivre les étapes usuelles. Dès lors, chaque intervention doit chercher à diffuser le plus possible les sources d'énergie modernes et les techniques associées afin de faire bénéficier le plus rapidement les ménages des énergies et des techniques les plus avancées (Goldemberg, 2000). Cela vient justifier l'objectif d'accès à l'énergie moderne des acteurs internationaux. Avec ce saut qualitatif, le problème se pose surtout en termes de transfert de technologies et de mécanismes innovants de diffusion au Sud. Cependant, cela conduit à des politiques et des interventions relativement restreintes. Elles demeurent centrées sur l'offre et ne tiennent pas compte des besoins des principaux bénéficiaires. Le MTF de SE4ALL illustre cela : pour ce cadre d'intervention, le postulat de préférences énergétiques universelles aboutit à sous-estimer ou à négliger certains besoins des populations des PED. L'accès à l'électricité n'est plus défini ni mesuré selon une logique binaire, mais par des classes de services. Les acteurs du développement peuvent donc choisir différentes modalités d'intervention pour atteindre l'ODD n° 7 (SEALL, 2013; ESMAP, 2015) et notamment fournir un niveau de service moindre à un coût plus faible. L'approche MTF réduit les seuils d'exigence qui sont donc moins difficiles à réaliser. Les investissements nécessaires pour atteindre un accès universel de niveau Tier 1 (suffisant pour allumer quelques ampoules et charger un téléphone portable) sont évalués à 1,5M\$/an jusqu'en 2030. Atteindre un niveau 5 (un réseau électrique complet toute la journée, tous les jours) implique des investissements de 50M\$/an (ESMAP, 2017, p. 5). Mais le choix du Tier 1 suppose implicitement de considérer que les populations concernées par ce niveau ont des besoins moindres que ceux bénéficiant de la desserte du réseau électrique. C'est le cas des Kits Pico : ils permettent de s'élever dans l'échelle énergétique (Grimm *et al.*, 2014), mais ne fournissent qu'un accès limité à l'électricité. Par conséquent, les programmes de diffusion de ce type de solution technique se fondent sur l'hypothèse que les besoins en électricité sont universels, mais qu'ils sont également limités pour les ménages des PED, notamment ceux des zones rurales pourtant les principaux concernés par ce type de projet.

On reproche aux indicateurs binaires de mal prendre en compte les demandes des populations, mais en réalité ils sont surtout mal adaptés aux besoins des acteurs internationaux du développement contrairement au MTF (Boie *et al.*, 2018). Le MTF assume ainsi que les besoins des populations des PED sont moindres que ceux des populations des PI. Or, le développement est un processus qui a tendance à engendrer une hausse des consommations énergétiques. Les deux modèles théoriques servent ainsi à justifier à la fois l'intervention des acteurs internationaux et la réduction des coûts des investissements. La référence aux cadres théoriques permet de hiérarchiser les besoins en service énergétique des populations en les présupposant. Par ailleurs, cette évaluation inadéquate des besoins en énergie des populations des PED peut expliquer la prévalence portée à l'architecture des systèmes d'approvisionnement (Wilhite *et al.*, 2001; Kowsari et Zerrifi, 2011). Les besoins sont universels, prêts à être rencontrés et il n'y a qu'à adapter la réponse de l'offre (Shove et Walker, 2014). Ces modèles théoriques impliquent donc des programmes unisectoriels. Or, en envisageant des politiques et interventions orientées sur l'offre, on gomme les enjeux en termes de répartition des revenus et de réduction des inégalités mondiales. Les rapports économiques et politiques Nord-Sud et les logiques de dépendances commerciales ne sont pas questionnés alors qu'ils freinent les transferts de technologies et expliquent l'échec de nombreux projets de diffusion des techniques énergétiques dans les PED.

Conclusion : plaidoyer pour une approche située de la transition énergétique au Sud

Cette analyse critique nous amène à conclure en faveur d'une approche située de la transition énergétique et à proposer des pistes dans ce sens. D'abord, nous ne pouvons envisager les processus de transition énergétique au Sud qu'en cherchant à comprendre les usages énergétiques des populations pour ce qu'ils sont et non pas pour ce qu'ils devraient être. Une approche alternative de la transition énergétique ne doit pas aboutir à une théorie énergétique naturaliste comparable à un sentier de développement. Pour cela, il ne faut pas rester enfermé dans un positionnement naturaliste sur l'évolution des systèmes énergétiques. Au Nord comme au Sud, la transition énergétique revêt des spécificités contextuelles, selon les territoires dans lesquels elle s'inscrit et les populations qu'elle touche. Il est donc loin d'exister un accord sur ce qu'elle doit être universellement. Par conséquent, il faut s'émanciper des visions normatives véhiculées par ces modèles qui viennent compromettre à la fois l'analyse des transitions ainsi que la mise en œuvre des interventions.

Les processus de transition énergétique agissent sur les consommations d'énergie. La remise en cause du paradigme standard en économie nous met alors sur la voie d'une démarche d'analyse des usages énergétiques réels. Elle doit recentrer l'ambition analytique sur l'empirie des pratiques de consommation situées des populations. Plus précisément, il est indispensable de s'interroger sur les interactions dynamiques entre ces pratiques, les modes de vie et les conditions d'existence. Ce qui revient à rejeter la relation rigide et univoque entre consommation d'énergie et revenu (Clancy *et al.* 2004; Hiemstra-Van der Horst et Hovorka, 2008; Van der Kroon *et al.*, 2013). Les usages énergétiques sont liés aux conditions d'existence, mais celles-ci ne dépendent pas uniquement du seul revenu monétaire. Dès lors, adopter une conceptualisation de la transition énergétique qui tient bien compte des difficultés inhérentes aux situations de pauvreté dans les pays du Sud aboutit à une remise en cause des analyses standard de la pauvreté basées sur un proxy monétaire. Une approche alternative devra alors se soucier de ce qui fait réellement la subsistance des populations et la façon dont l'énergie y contribue. Cela revient à s'interroger sur les services énergétiques que les populations ont

besoin de satisfaire ou requièrent dans un contexte particulier (Kowsari et Zerrifi, 2011). Il s'agit ainsi de comprendre à quoi sert ou peut servir un meilleur accès à l'énergie (Wilihite et al., 2000).

Pour s'approcher des usages énergétiques, il faut également accorder de l'importance à un panel de facteurs beaucoup plus larges qui les orientent ou les contraignent et interagissent entre eux, complexifiant en cela l'analyse (Clancy, 2006). Une approche de la transition énergétique ne peut que tenir compte de cette multidimensionnalité des déterminants des consommations énergétiques (pluri-factorialité), mais également des effets auxquels celles-ci participent (pluri-sectorialité). Si plusieurs variables agissent sur les consommations énergétiques et si celles-ci ont une incidence étendue, il faut appréhender dans une perspective large l'ensemble des interactions. La transition énergétique reste un phénomène dynamique qui n'est pas exsangue de causalités complexes et d'effets rebonds. Un élargissement d'autant plus indispensable que les dynamiques de transition énergétique dans les pays du Sud conduisent à reconsidérer les approches unidimensionnelles.

Inévitablement, considérer une gamme élargie de facteurs amène à analyser le contexte plus macro ou més qui contraint le ménage ou lui fournit des opportunités. Cela nous met sur la voie d'une approche institutionnaliste qui cherche à analyser les formes institutionnelles propres aux transitions énergétiques des pays du Sud. Ces formes concernent les conditions institutionnelles de réalisation des transitions énergétiques ainsi que les normes de consommation sous-jacentes et leurs évolutions (Shove et Walker, 2014). Une telle approche invite également à identifier et analyser les logiques d'acteurs impliqués sur les transitions énergétiques et les rapports de dépendance économique et politique entre pays du Nord et du Sud. Ce dernier volet est indispensable pour apprécier les phénomènes de transition énergétique au Sud dans leur réalisation concrète et dans leurs implications normatives. L'engouement actuel des agences internationales de développement pour la transition énergétique plaide pour un tel axe de recherche qui nous amène à questionner les modalités d'intervention prescrites comme nous l'avons fait ici.

Références

Acharya, Jiwan et Ram, Shrestha. 2015. *Sustainable Energy Access Planning: A Framework*. Mandaluyong City: Asian Development Bank.

Agence Internationale de l'Énergie. 2002. *World Energy Outlook*. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques/AIE.

Agence Internationale de l'Énergie. 2004. *World Energy Outlook*. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques/AIE.

Agence Internationale de l'Énergie. 2011. *World Energy Outlook*. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques/AIE.

Agence Internationale de l'Énergie. 2012. *World Energy Outlook*. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques/AIE.

Agence Internationale de l'Énergie. 2014. *Africa Energy Outlook*. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques/AIE.

Agence Internationale de l'Énergie. 2017. *World Energy Outlook*. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques/AIE.

Agence Internationale de l'Énergie. 2019. *World Energy Outlook*. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques/AIE.

Ahmad, Sohail et de Oliveira, Jose A. Puppim. 2015. Fuel switching in slum and non-slum households in urban India. *Journal of Cleaner Production*, 94, 130-136.

Barnes, Douglas F. 2007. *The Challenge of Rural Electrification: Strategies for Developing Countries*. Washington DC: Energy Sector Management Assistance Program Report.

Barnes, Douglas F. et Qian, Liu. 1992. *Urban interfuel substitution, energy use, and equity in developing countries: some preliminary results*. Energy series paper 53. Washington DC: The World Bank. Industry and Energy Department.

Barnes, Douglas. F., Singh, Bipul, Shi Xiaoyu. 2010. *Modernizing Energy Services for the Poor: A World Bank Investment Review*. Washington DC: Energy Sector Management Assistance Program Report, World Bank.

Bhatia, Mikul et Angelou, Nicolina. 2014. *Capturing the Multi-Dimensionality of Energy Access*. Live Wire. 16. Washington DC: World Bank.

Boie, Inga et al. 2018. *Next Level Sustainable Energy Provision in Line with People's Needs – A Proposal for Extending the Multi-Tier Framework for Monitoring SDG7*. Fraunhofer ISI & Institute for Resource Efficiency and Energy Strategies, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, Karlsruhe.

Brouwer, Roland et Falcão, Mário Paulo. 2004. Wood fuel consumption in Maputo, Mozambique. *Biomass and Bioenergy*, 27, 233-245.

Cheng, Chao-yo et Urpelainen, Johannes. 2014. Fuel stacking in India: Changes in the cooking and lighting mix, 1987–2010. *Energy*, 76, 306-317.

Chipeta, Mafa et Durst, Patrick. 1997. *Asia-pacific forestry sector outlook study*. Rome: Forestry Policy and Planning Division, Regional Office for Asia and the Pacific,.

Clancy Joy. 2006. *Urban poor livelihoods: Understanding the role of energy services. Urban Poor Livelihoods Best Practice Paper*. Department for Technology and Sustainable Development, Centre for Clean Technology and Environmental Policy, University of Twente Enschede. The Netherlands. 8348.

Clancy, Joy, Andrade, Tanya. Maduka, Olu et Lumampao, Feri. 2004. *Enabling urban poor livelihoods policy making: understanding the role of energy services*. UK Department for International Development.

Davis, Mark. 1998. Rural household energy consumption: the effects of access to electricity: evidence from South Africa. *Energy Policy*, 26, 207-217.

Department for International Development. 2000. *Sustainable Livelihoods Guidance Sheets*. London UK.

Ekouevi, Koffi. et Tuntivate, Voravate. 2012. *Household energy access for cooking and heating: Lessons learned and the way forward*. Washington DC: A World Bank Study.

Elias, Rebecca et Victor, David G. 2005. *Energy transitions in developing countries: a review of concepts and literature*. Program on Energy and Sustainable Development. Working Paper 40. Stanford University.

Energy Sector Management Assistance Program Report. 2015. *Beyond Connections: Energy Access Redefined*. Technical Report. Washington DC: World Bank..

Energy Sector Management Assistance Program Report. 2017. *State of electricity access report*. Washington DC: World Bank.

Foley, Gerald. 1995. *Photovoltaic Applications in Rural Areas of the Developing World*. Washington DC: World Bank Technical Paper 304.

Gallagher, Kelly Sims. 2006. Limits to leapfrogging in energy technologies? Evidence from the Chinese automobile industry. *Energy Policy*, 34, 383-394.

Goldemberg, Jose. 1998. Leapfrog energy technologies. *Energy Policy*, 26, 10, 729-741.

Goldemberg, Jose. 2000. *World Energy Assessment: Energy and the challenge of sustainability*, United Nations Publications. New York: Department of Economic and Social Affairs. World Energy Council.

Grimm, Michael, Munyehirwe Anicet, Peters Jörg et Sievert Maximiliane. 2014. *A first step up the energy ladder? Low cost solar kits and household's welfare in rural Rwanda*. Institute of Labor Economics Discussion Papers 8594.

Halff Antoine, Sovacool Benjamin K. et Rozh Jon. 2014. *Energy Poverty: Global Challenges and Local Solutions*. Oxford University Press.

Heltberg, Rasmus. 2004. Fuel switching: evidence from eight developing countries. *Energy Economics*, 26, 869-887.

Heltberg, Rasmus. 2005. Factors determining household fuel choice in Guatemala. *Environment and development economics*, 10, 337-361.

Heuraux, Christine. 2010. *L'Électricité au cœur des défis africains : manuel sur l'électrification en Afrique*. Paris : Karthala.

Hiemstra-Van der Horst, Greg et Hovorka, Alice J. 2008. Reassessing the “energy ladder”: household energy use in Maun, Botswana. *Energy Policy*, 36, 3333-3344.

Hosier, Richard. H. et Dowd, Jeffrey. 1987. Household fuel choice in Zimbabwe: an empirical test of the energy ladder hypothesis. *Resources and Energy*, 9, 347-361.

- Kowsari, Reza. et Zerriffi, Hisham. 2011. Three-dimensional energy profile: A conceptual framework for assessing household energy use. *Energy Policy*, 39, 7505-7517.
- Leach, Gerald A. 1988. Residential energy in the Third World. *Annual review of energy*, 13, 47-65.
- Leach, Gerald A. 1992. The energy transition. *Energy Policy*, 20, 116-123.
- Leach, Gerald A. et Mearns, Robin. 1988. *Beyond the fuelwood crisis: people, land and trees in Africa*. London: Earthscan.
- Lewis, Jessica J. et Pattanayak, Subhrendu K. 2012. Who adopts improved fuels and cookstoves? A systematic review. *Environmental health perspectives*, 120, 637-645.
- Masera, Omar R. et Navia, Jaime. 1997. Fuel switching or multiple cooking fuels? Understanding inter-fuel substitution patterns in rural Mexican households. *Biomass and Bioenergy*, 12, 347-361.
- Masera, Omar R., Saatkamp, Barbara D. et Kammen, Daniel M. 2000. From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A Critique and Alternative to the Energy Ladder Model. *World Development*, 28, 2083-2103.
- Mekonnen, Alemu et Kohlin, Gunnar. 2009. *Determination of Household Fuel Choice in Major Cities in Ethiopia*. Working Papers in Economics 399. University of Gothenburg. Department of Economics.
- ONU. 2013. Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 21 décembre 2013. Disponible en ligne : https://unctad.org/system/files/official-document/ares68d198_fr.pdf
- Paunio, Mikko. 2018. *Kicking Away the Energy Ladder: How Environmentalism Destroys Hope of the Poorest*. The Global Warming Policy Foundation Briefing 30. London.
- Ramani, K. V. and Heijndermans Enno. 2003. *Energy, poverty and gender. A Synthesis. The International Bank for reconstruction and Development. The World Bank*.
- Reddy, Amulya K. 2000. Energy and social issues. Dans Goldemberg, José (dir.), *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*, United Nations Development Programme, New York, 39-60.
- Reddy, Amulya K. et Reddy, Sudhakara. 1994. Substitution of energy carriers for cooking in Bangalore. *Energy*, 19, 561-571.
- Reddy, Sudhakara. 1995. A multilogit model for fuel shifts in the domestic sector. *Energy*, 20, 929-936.
- Rehfuess, Eva. 2006. *Fuel for life: household energy and health*. World Health Organization.
- Robert, Pierre. 2016. *Une Économie politique de la pauvreté énergétique. Le cas du Sénégal*. Thèse de doctorat, Université de Lille.

Rostow, Walt W. 1959. The stages of economic growth. *The Economic History Review*. 12, 1-16.

Shove, Elizabeth. et Walker, Gordon. 2014. What is Energy For?: Social Practice and Energy Demand. *Theory, Culture and Society*. 31, 41-58.

Smith, Kirk R., Apte, Michael G., Yuqing, Ma. Wongsekiarttirat, Wathana et Kulkarni, Ashwini. 1994. Air pollution and the energy ladder in Asian cities. *Energy*, 19, 587-600.

Sustainable energy for all. 2013. *SE4ALL-Global tracking Framework*. Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank and the International Energy Agency.

Sustainable energy for all. 2014, *SE4ALL-Annual Report*. Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank and the International Energy Agency.

Sustainable energy for all. 2017, *SE4ALL-Progress toward Sustainable Energy*. Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank and the International Energy Agency.

Takama, Takeshi, Tsephel, Stanzin et Johnson, Francis-Xavier 2012. Evaluating the relative strength of product-specific factors in fuel switching and stove choice decisions in Ethiopia. A discrete choice model of household preferences for clean cooking alternatives. *Energy Economics*, 34, 1763-1773.

Unruh, Gregory C. (2000), Understanding carbon lock-in, *Energy policy*, 28, 817-830.

Van der Kroon, Bianca, Brouwer, Roy et Van Beukering, Pieter J.H. 2013. The energy ladder: Theoretical myth or empirical truth? Results from a meta-analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 20, 504-513.

Wilhite, Harold, Shove, Elizabeth, Lutzenhiser, Loren et Kempton, Willett. 2001. The legacy of twenty years of energy demand management: we know more about individual behaviour but next to nothing about demand. In *Society, behaviour, and climate change mitigation* (109-126). Dordrecht : Kluwer Acad.

Pierre ROBERT

L'auteur est maître de conférences à l'Université de Lille. Il enseigne à la Faculté des sciences économiques et sociales. Il est responsable du master 1 Économie et Management Publics. Il est également membre du Centre lillois d'études et de recherches sociologiques et économiques (Clersé, UMR 8019).

-
1. Désormais SE4ALL. [↵](#)
 2. <http://www.un.org/french/events/rio92/rio-fp.htm> consulté le 01/09/2020. [↵](#)
 3. <http://www.un.org/french/events/wssd/> consulté le 01/09/2020. [↵](#)

4. ONU, les ODD, objectif n°7 : <http://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/energy/> consulté le 01/09/2020. ↵
5. Garphe 1 : Bilan 2020 de l'ODD n°7. Division statistique des Nations Unies. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-07/> consulté le 01/09/20 ↵
6. Désormais AIE. ↵
7. Principalement le « bois de feu », le charbon de bois mais également les résidus de cultures et animaliers. ↵
8. Le Programme d'assistance à la gestion du secteur énergétique (ESMAP) est une organisation gérée par la Banque Mondiale dont le but est d'aider techniquement les pays en développement à accroître leurs connaissances et capacité institutionnelle pour mettre en œuvre des transitions énergétiques soutenables. ↵
9. Gaz Pétrole de liquéfié. ↵
10. Department for International Development. ↵
11. Pour un recensement exhaustif ou typologique de ces facteurs, se référer aux méta-analyses de J. Lewis et S. K. Pattanayak (2012), B. Van der Kroon *et al.*, (2013) ainsi que S. Tsephel (2008) et H. Kowsari et R. Zerrifi (2011).