



Calcul et interprétation des indicateurs dans les bilans énergétiques

Problématique

En Afrique, depuis quelques années, les États accordent une importance grandissante à l'élaboration des bilans énergétiques nationaux, voire régionaux (SIE-UEMOA développé dans l'Union économique et monétaire ouest-africaine), appuyés par l'IFDD. D'autres organisations, telles que la Commission africaine de l'énergie (AFREC) et la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), ont aussi mis en place des programmes visant à aider les pays à dresser les bilans énergétiques nationaux.

En effet, la planification efficace du secteur de l'énergie passe inéluctablement par des statistiques fiables basées sur des données de qualité. Le bilan énergétique se présente comme un outil incontournable pour le développement de telles statistiques énergétiques. Instrument statistique qui permet d'appréhender la manière dont s'opèrent l'approvisionnement et la consommation énergétique d'un pays, le bilan permet de suivre la traçabilité de l'énergie depuis sa production jusqu'à sa consommation. De plus, on peut en dégager aisément des indicateurs, pour comprendre le comportement des acteurs énergétiques et les orientations de politique énergétique à mettre en place.

L'objectif de cette fiche est de montrer comment des indicateurs solides peuvent être calculés à partir des bilans énergétiques et d'une bonne connaissance des paramètres et des composantes des bilans.

Principes de base

Rappel : qu'est-ce qu'un bilan ?

Un bilan énergétique recense, à l'intérieur d'un cadre comptable précis, les flux énergétiques d'approvisionnement, de transformation et de consommation des différentes formes d'énergie dans un espace géographique et une période donnés.

Il est caractérisé par des lignes (origines et utilisations de l'énergie), des colonnes (différentes formes d'énergie) et un système de comp-

tabilité. Le cadre de présentation du bilan peut varier légèrement selon les organismes ou les institutions. Cependant, la plupart des pays africains ont adopté les directives de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) dans l'élaboration des bilans (figure 1).

Le bilan constitue donc un moyen simple d'assembler les principales statistiques de chaque produit afin de dégager aisément les données essentielles ; il permet de vérifier l'exhaustivité des données et de calculer l'efficacité de la conversion et la part relative des différents produits énergétiques dans l'économie. Ainsi, le bilan énergétique permet de répondre à un certain nombre de questions. Par exemple : quelle est l'énergie consommée par les différents secteurs de l'économie ? D'où provient l'énergie consommée ? Quelle partie de l'énergie d'approvisionnement subit des transformations ? De quelle nature sont ces transformations ? Quelles sont les quantités perdues ou autoconsommées ?

Les différentes formes énergétiques

Les différentes formes d'énergie couvertes par le bilan sont classées en plusieurs catégories : les combustibles fossiles solides et les gaz manufacturés (colonne charbon), le pétrole et les produits pétroliers, le gaz naturel, excluant les quantités de gaz ventilées, torchées ou réinjectées à la source, l'électricité, produite à partir aussi bien des sources primaires que des sources secondaires, et la biomasse énergie, incluant la biomasse solide (par exemple, bois de feu, charbon de bois, déchets végétaux), la biomasse liquide (par exemple, huiles végétales, bio-alcools) et la biomasse gazeuse (par exemple, biogaz). On notera que, dans sa représentation dans le bilan, l'électricité présente la particularité d'être un produit énergétique à la fois primaire (production hydroélectrique, solaire, éolienne, etc.) et secondaire (production à partir des énergies fossiles, par exemple).

Comment construire et lire un bilan ?

Le séminaire en ligne tenu en décembre 2019 (voir références) fournit des informations détaillées sur la construction et la lecture d'un bilan énergétique. Ces informations ne sont pas répétées dans cette fiche.

Figure 1. La structure type d'un bilan énergétique

	Milliers de tonnes équivalent pétrole (ktep)	Charbon	Pétrole brut	Produits pétroliers	Gaz naturel	Hydro	Géothermie, solaire, etc.	Biomasse énergie, biocarburant et déchets	Électricité	TOTAL	
Approvisionnement	Production										
	Importations										
	Exportations										
	Soutages aériens internationaux										
	Soutages maritimes internationaux										
	Variations des stocks										
	APPROVISIONNEMENT TOTAL EN ÉNERGIE PRIMAIRE (ATEP)										
		APPROVISIONNEMENT TOTAL EN ÉNERGIE PRIMAIRE (ATEP)					Production + Importation – Exportation – Soutages maritimes et aériens ± Variations de stocks				
Transformation	Transferts										
	Écarts statistiques										
	TRANSFORMATION										
	Centrales électriques										
	Centrales de cogénération										
	Centrales calogènes										
	Usines à gaz										
	Raffineries de pétrole										
	Transformation de charbon										
	Unités de liquéfaction										
	Autre transformation										
	Usage propre										
	Pertes de distribution										
CONSOMMATION FINALE TOTALE SECTEUR INDUSTRIE											
		TRANSFORMATIONS SECTEUR ÉNERGIE ET PERTES (distribution et transport)					Transformations ⁽¹⁾ + Consommations propres d'énergies du secteur de la production d'énergie + Pertes de distribution et de transport				
Consommations finales	Sidérurgie										
	Chimie et pétrochimie										
	dont : produits d'alimentation -										
	Métaux non ferreux										
	Minéraux non métalliques										
	Matériel de transport										
	Machines										
	Industries extractives										
	Produits alimentaires, boissons et tabac										
	Imprimerie, pâtes et papiers										
	Bois et ouvrages en bois										
	Construction										
	Textiles et cuir										
	Non spécifié										
	TRANSPORT										
	Aviation civile internationale										
	Transports aériens nationaux										
	Transport routier										
	Transport ferroviaire										
	Transport par conduites										
	Navigation intérieure										
	Non spécifié										
	AUTRES SECTEURS										
	Agriculture										
	Commerce et services publics										
	Secteur résidentiel										
	Non spécifié										
	USAGE NON ÉNERGÉTIQUE										
	Industrie/Transformation/Énergie										
	Transport										
Autres secteurs											
		CONSOMMATION FINALE TOTALE					Consommations totales d'énergies du secteur Industrie + Consommations totales d'énergies du secteur Transport + Consommations totales d'énergies des autres secteurs (résidentiel, commercial, etc.) + Consommations d'énergies à des fins non énergétiques				


1. La transformation représente l'ensemble des processus de transformation d'un produit énergétique en un autre produit énergétique. Prenons l'exemple de la production d'électricité à partir du gaz naturel dans une centrale électrique. Sur la ligne « centrale électrique », la quantité de gaz naturel utilisée sera affectée d'un signe moins (-) indiquant son entrée en transformation. L'électricité produite sera affectée d'un signe plus (+) indiquant sa sortie de transformation.
2. La définition détaillée de chaque ligne et chaque colonne du bilan est disponible sur le site de l'Agence internationale de l'énergie (<https://webstore.iea.org/energy-statistics-manual-french>) et sur le site du SIE-UEMOA (<http://sie.uemoa.int> voir lexique).

Description technique

Utiliser les bonnes unités


Le traitement des statistiques énergétiques fait appel à des unités de masse, de volume et d'énergie. Les unités courantes peuvent varier selon les formes d'énergie. Par exemple, l'électricité est généralement associée au kilowattheure (kWh), le pétrole peut être exprimé en litres, barils ou mètres cubes, etc. De plus, les unités courantes varient parfois selon les pays. Par exemple, l'énergie peut être exprimée en joules (J), en kilocalories (kcal), voire en unités thermiques britanniques (Btu) dans les systèmes britannique et américain. Le bilan énergétique permet de fournir les informations énergétiques dans des unités énergétiques comparables pour toutes les formes d'énergie. L'AIE et le bureau des statistiques européennes (Eurostat) ont choisi la tonne équivalent pétrole (tep), qui équivaut à 41,868 GJ. L'utilisation des unités et des conversions appropriées (tableaux 1 et 2) est essentielle pour la qualité du bilan énergétique et des indicateurs qui en résultent.

Tableau 1. Conversion des unités de masse les plus fréquentes

De 	En	kg	t	lb
		Multiplier par :		
Kilogramme (kg)		1	0,001	2,2046
Tonne (t)		1000	1	2204,6
Livre (lb)		0,454	$4,54 \times 10^{-4}$	1

Source : Manuel sur les statistiques de l'énergie de l'AIE.

Tableau 2. Conversion des unités de volume

De 	En	gal US	gal UK	bbl	ft ³	l	m ³
		Multiplier par :					
Gallon américain (gal US)		1	0,8327	0,02381	0,1337	3,785	0,0038
Gallon impérial (gal UK)		1,201	1	0,02859	0,1605	4,546	0,0045
Baril (bbl)		42	34,97	1	5,615	159	0,159
Pied cube (ft ³)		7,48	6,229	0,1781	1	28,3	0,0283
Litre (l)		0,2642	0,22	0,0063	0,0353	1	0,001
Mètre cube (m ³)		264,2	220	6,289	35,3147	1 000	1

On notera que les unités utilisées pour le bois de chauffe restent mal définies, car le volume effectif inclus dans un stère (1 m³) ou dans une corde (128 pi³) dépend de l'empilage et de la forme des bûches.

Source : Manuel sur les statistiques de l'énergie de l'AIE.

L'importance du pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique indique, pour un combustible, la quantité de chaleur que dégage la combustion complète d'une unité de masse ou de volume de ce combustible. Autrement dit, il permet de convertir les unités physiques (masse ou volume) en unités d'énergie. Le pouvoir calorifique supérieur (PCS) ou brut donne le dégagement maximal théorique de chaleur lors de la combustion, y compris celle qui est contenue, mais souvent non récupérable, dans la vapeur d'eau produite lors de la combustion. Le pouvoir calorifique inférieur (PCI) ou net indique la teneur en énergie utilisable du combustible, excluant la chaleur de vaporisation de la vapeur d'eau contenue dans les fumées, alors considérée comme une perte. Suivant la convention de l'AIE, le **PCI est utilisé dans les bilans énergétiques**. Les PCI varient selon les pays et varient dans le temps. Si les données ne sont pas disponibles, des valeurs par défaut peuvent être utilisées (tableaux 3 à 5).

Tableau 3. Pouvoirs calorifiques par type de houille

Type de houille	PCS ⁽¹⁾ MJ/kg	PCI ⁽¹⁾ MJ/kg	Teneur en carbone ⁽¹⁾ kg/t	Teneur en humidité ⁽¹⁾ %	Teneur en carbone ⁽²⁾ kg/t
Anthracite	29,65 – 30,35	28,95 – 30,35	778 – 782	10 – 12	920 – 980
Charbon à coke	27,80 – 30,80	26,60 – 29,80	674 – 771	07 – 09	845 – 920
Autre bitumeux	23,85 – 26,75	22,60 – 25,50	590 – 657	13 – 18	810 – 845

1. Pour le produit tel qu'il est utilisé.

2. Pour le produit sec exempt de matières minérales.

Source : Manuel sur les statistiques de l'énergie de l'AIE.

Tableau 4. Pouvoirs calorifiques de certains produits pétroliers

Produit pétrolier	Densité kg/m ³	PCS (GJ/t)	PCI (GJ/t)
Éthane	366,3	51,90	47,51
Propane	507,6	50,32	46,33
Butane	572,7	49,51	45,72
GPL	522,2	50,08	46,15
Essence aviation	716,8	47,40	45,03
Essence moteur	740,7	47,10	44,75
Pétrole lampant	802,6	46,23	43,92
Gazole/carburant diesel	843,9	45,66	43,38
Fuel-oil à faible teneur en soufre	925,1	44,40	42,18
Fuel-oil à haute teneur en soufre	963,4	43,76	41,57

Source : Manuel sur les statistiques de l'énergie de l'AIE.

Tableau 5. Facteurs de conversion de la masse ou du volume en chaleur (pouvoir calorifique supérieur⁽¹⁾) du gaz naturel⁽²⁾

De	En	GNL				
		Norvège	Pays-Bas	Russie	Algérie	
		MJ	MJ	MJ	MJ	MJ
		Multiplier par :				
Mètre cube		40,00	42,51	35,40	37,83	39,00
Kilogramme		54,40	52,62	45,19	42,83	21,00

1. PCI = 0,9 PCS

2. Le gaz fourni contient d'autres gaz que le gaz naturel, ce qui explique les variations du pouvoir calorifique du gaz provenant de différentes régions.

Source : Manuel sur les statistiques de l'énergie de l'AIE.

Du bilan aux indicateurs

De nombreux indicateurs se dégagent automatiquement du bilan, d'autres indicateurs sont calculés en croisant les données énergétiques avec les données démographiques et socioéconomiques (tableau 6). De plus, le recours à une série chronologique d'indicateurs énergétiques offre la possibilité de montrer comment agir sur les différents leviers orientant le développement du secteur. L'analyse des séries est aussi un bon moyen pour détecter des erreurs possibles dans l'élaboration du bilan (erreurs provenant du fournisseur de données, erreurs de conversion, etc.).

Tableau 6. Quelques indicateurs énergétiques dégagés du bilan énergétique

Indicateurs	Pertinence
Intensité énergétique de l'économie	Représente la consommation finale totale par unité de PIB. Mesure l'efficacité énergétique d'une économie. Dépend, entre autres, de la structure de l'économie considérée, de l'efficacité énergétique des différents secteurs, du niveau de vie de la population, des politiques de maîtrise de la consommation, de facteurs climatiques.
Approvisionnement ⁽¹⁾ total en énergie primaire par unité de PIB	Mesure la production d'énergie primaire, avant transformation, par unité de PIB.
Consommation totale d'énergie ou d'électricité par habitant	Estime l'énergie totale ⁽²⁾ ou l'électricité consommée en moyenne par un habitant au cours d'une année donnée. Permet de comparer les pays entre eux et d'apprécier les changements sur une longue période.
Consommation finale d'énergie par type d'énergie	Apprécie la part de chaque forme d'énergie dans la consommation finale d'un pays.
Consommation finale d'énergie par secteur d'activité	Fournit la structure de la consommation finale par secteur d'activité (résidentiel, industriel, transport, services publics et marchands). Repère les secteurs les plus énergivores.
Taux d'accès à l'électricité	Indique la proportion de ménages bénéficiant des services électriques. Il est important de vérifier si le taux fourni par les pays inclut seulement l'accès par les connexions au réseau ou aussi l'accès par les systèmes décentralisés.
Taux d'indépendance (ou d'autosuffisance) énergétique	Représente la part de la production nationale dans l'approvisionnement total. Apprécie la capacité du pays à satisfaire ses besoins sans dépendre des importations, autrement dit, sa résilience face à une éventuelle crise énergétique venant de l'extérieur.

1. D'autres indicateurs peuvent être explorés sur la page du SIE-UEMOA <http://sie.uemoa.int>.

2. L'approvisionnement en énergie indique les formes d'énergie primaire, avant transformation, nécessaires pour l'économie du pays, incluant la production locale et les importations. Une différence importante avec la consommation finale réside dans le traitement de l'électricité : l'approvisionnement inclut les formes d'énergie utilisées comme intrants de la production d'électricité, tandis que la consommation finale inclut l'électricité elle-même.

3. La valeur absolue et ponctuelle dans le temps de la consommation totale doit être utilisée avec précaution, car elle représente une grandeur très agrégée. La consommation totale ventilée par forme d'énergie et par secteur est plus parlante.

Encadré : Les indicateurs TIPEE

Le traitement de l'information pour des politiques énergétiques favorisant l'écodéveloppement (TIPEE) est une méthodologie et une série d'indicateurs développés par HELIO International et testés en Afrique avec l'appui de l'IFDD en vue de permettre aux décideurs d'évaluer comment les politiques énergétiques nationales contribuent à l'écodéveloppement dans des conditions climatiques changeantes.

Les bilans énergétiques fournissent un certain nombre de statistiques sur les systèmes nationaux. Le TIPEE s'appuie sur ces statistiques et propose d'autres indicateurs, absents des bilans énergétiques traditionnels, pour fournir une évaluation multidisciplinaire des politiques énergétiques. Les 24 indicateurs TIPEE couvrent les caractéristiques économiques, sociales, technologiques, civiques et environnementales (tableau 7).

Tableau 7. Les indicateurs TIPEE

<p>Environnement</p> <ol style="list-style-type: none"> Émission de gaz à effet de serre: émissions de CO₂ du secteur énergétique par habitant Polluant local majeur lié à l'énergie: concentration ou émission du polluant atmosphérique local dominant par habitant Déforestation: nombre d'hectares de forêt ou de couvert végétal (biodiversité) détruits pour des usages énergétiques <p>Société</p> <ol style="list-style-type: none"> Accès à l'électricité: proportion des ménages qui ont accès à l'électricité Fardeau énergétique domestique: proportion de la consommation d'énergie dans les dépenses des ménages <p>Économie</p> <ol style="list-style-type: none"> Importation d'énergies fossiles: dépendance énergétique de l'étranger Réserves non renouvelables: nombre de jours de stock de produits pétroliers 	<p>Technologie</p> <ol style="list-style-type: none"> Énergies renouvelables: déploiement des énergies renouvelables modernes locales Efficacité énergétique: intensité énergétique de l'économie ou de l'industrie Qualité du service électrique: durée et fréquence des coupures de courant et des variations de fréquences <p>Gouvernance</p> <ol style="list-style-type: none"> Contrôle des recettes: réduction de la proportion de la rente échappant à la fiscalité Consultation informée: tenue d'audiences publiques et de concertation lors des procédures d'études d'impact des projets énergétiques Participation des femmes: présence active et officielle des femmes dans le secteur de l'énergie Équilibre de la gouvernance: égalité des tenants de l'offre et de la demande et transparence des processus décisionnels 	<p>Vulnérabilité climatique</p> <ol style="list-style-type: none"> Vulnérabilité des approvisionnements thermiques non renouvelables: vulnérabilité des centrales thermoélectriques (et raffineries le cas échéant) aux inondations Vulnérabilité des approvisionnements renouvelables: vulnérabilité des équipements d'énergies renouvelables aux déviations météorologiques Vulnérabilité de l'acheminement énergétique: réseau menacé par des extrêmes météorologiques <p>Résilience</p> <ol style="list-style-type: none"> Capacité d'investissement: taux d'épargne domestique / PIB Mobilisation des énergies vertes: proportion de l'investissement domestique allant aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique Expertise locale: nombre de diplômés en sciences et ingénierie / population totale 	<ol style="list-style-type: none"> Information scientifique: disponibilité de cartes des zones à risque d'inondations et de sécheresse Directives d'implantation: mise en application de consignes de localisation et de construction prenant en compte le climat Gestion de crise: plans d'urgence pour les installations énergétiques Assurances: disponibilité de polices d'assurance domestique pour les événements climatiques
--	--	--	---

Source : Torrie, R., J. Smith, H. Connor, M. Labriet et M. Labrousse (2014). *Cadre pour une voie énergétique douce autonome: guide pour les décideurs*, [En ligne], http://helio-international.org/wp-content/uploads/2016/12/HELIO_Cadre_VEDA_FR.pdf.

Stratégies de mise en œuvre et résultats

Qui doit faire le calcul et quelle expertise est requise ?

Le bilan énergétique est dressé par les structures étatiques (ministères, agences d'État), mais le calcul des indicateurs et leurs analyses peuvent être faits par quiconque en a les capacités et en éprouve le besoin pour ses activités. Le bilan énergétique, une fois publié, est à la disposition du public. Tout acteur, qu'il soit du secteur public,

du secteur privé, du secteur académique ou de la société civile, peut l'exploiter pour calculer des indicateurs pertinents pour ses activités. Autrement dit, le choix des indicateurs dépend de l'usage voulu.

Pour cela, la personne qui fait l'analyse doit disposer d'une bonne connaissance du secteur de l'énergie, incluant les filières énergétiques et les principes fondamentaux du bilan énergétique. Elle doit également disposer d'une bonne maîtrise des indicateurs démographiques et socioéconomiques et d'une fine capacité d'analyse pour comprendre les tendances observées et proposer des actions concrètes en vue d'améliorer le système énergétique d'un espace géographique (pays, région, continent, monde).

Pour qui les indicateurs sont-ils utiles ?

Les indicateurs sont utiles aussi bien aux décideurs, aux concepteurs de projets qu'aux universitaires et membres de la société civile. Pour les décideurs, les indicateurs permettent de faire une autoévaluation des actions mises en œuvre et de réorienter les politiques à partir de l'interprétation des indicateurs. Les acteurs chargés de la mise en œuvre des politiques édictées par les décideurs utilisent ces indicateurs pour concevoir et justifier les différents projets et pour réaliser leur suivi d'évaluation. Les organisations de la société civile, dans leur rôle de défenseurs de l'intérêt général, utilisent les indicateurs pour apprécier les actions de l'État et attirer l'attention sur les éventuels manquements. Les universitaires utilisent également les indicateurs dans leurs travaux de recherche. Enfin, les indicateurs sont utiles pour que le public en général comprenne les liens entre les comportements et les tendances du secteur de l'énergie.

Conclusion

Le bilan énergétique présente la situation énergétique du pays à une période donnée. Pour jouer efficacement son rôle d'outil d'aide à la prise de décision, il doit s'inscrire dans un vaste programme de production régulière des statistiques énergétiques, le Système d'information énergétique (SIE). Grâce à une analyse approfondie du bilan énergétique complétée du croisement entre données éner-

gétiques, données socioéconomiques, voire données environnementales, le SIE permet de dégager des indicateurs pertinents pour comprendre les évolutions du secteur énergétique d'un pays et ainsi orienter les décideurs dans la prise de décision.

Références

Agence internationale de l'énergie (2005). *Manuel sur les statistiques de l'énergie*, [En ligne], <https://webstore.iea.org/energy-statistics-manual-french>.

Site Internet du SIE-UEMOA. <http://sie.uemoa.int>.

Houdagba, P., I. Dabo, G. Gbandey et A. Soumana. 2018. *Le système d'information énergétique de l'UEMOA (SIE-UEMOA)*. Fiches PRISME de l'IFDD, [En ligne], https://www.ifdd.francophonie.org/media/docs/publications/759_IFDD_Ficheprisme_No15_syst_information_energetique.pdf.

Séminaires en ligne de l'IFDD

- Approfondir le bilan énergétique, de la théorie à la pratique. Jeudi 19 décembre 2019, [En ligne], <https://formation.ifdd.francophonie.org/sel-approfondir-bilan-energetique/>.
- Le bilan énergétique : de la comptabilité à la planification. Jeudi 29 août 2019, [En ligne], <https://formation.ifdd.francophonie.org/sel-bilan-energetique/>.

Les fiches techniques PRISME (Programme international de soutien à la maîtrise de l'énergie) sont publiées par l'IFDD.

Auteur :

Gbaty Tiadja GBANDEY, coordonnateur du SIE-Togo, responsable du Système d'information et réglementation à la Direction générale des énergies, ministère des Mines et des Énergies, Togo, tyjael12@hotmail.com

Directeur de la publication :

Jean-Pierre Ndoutoum, Directeur, IFDD

Comité éditorial :

Ibrahima Dabo, Spécialiste de programme, IFDD
Boufeldja Benabdallah, Spécialiste de programme a.i., IFDD

Appui à l'édition et à la diffusion :

Louis-Noël Jail, Chargé de communication, IFDD
Marilyne Laurendeau, Assistante de communication, IFDD

Supervision technique :

Maryse Labriet, Eneris Consultants, info@enerisconsultants.com

Édition et réalisation graphique :

Perfection Design inc.

ISBN : 978-2-89481-315-7

Chef de la Division des statistiques et des stratégies, à la Direction générale des énergies du Togo, Gbaty Gbandey est aussi le coordonnateur du Système d'information énergétique (SIE) du Togo. Il collabore au développement du Système d'information énergétique africain (SIEA). Il agit également comme formateur en comptabilité énergétique, bilans énergétiques et analyse d'indicateurs énergétiques.



L'Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD) est un organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF). Il est né en 1988 de la volonté des chefs d'État et de gouvernement des pays francophones de conduire une action concertée visant le développement du secteur de l'énergie dans les pays membres. En 1996, cette action a été élargie à l'environnement. Basé à Québec (Canada), l'Institut a aujourd'hui pour mission, notamment, de :

- contribuer au renforcement des capacités nationales et au développement de partenariats dans les domaines de l'énergie et de l'environnement,
- promouvoir l'approche développement durable dans l'espace francophone.

Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD)

56, rue Saint-Pierre, 3^e étage
Québec (Québec), Canada G1K 4A1
Téléphone : +1 418 692-5727
Télécopie : +1 418 692-5644
Courriel : ifdd@francophonie.org
Site Internet : www.ifdd.francophonie.org

Septembre 2020

Imprimé sur papier contenant 100 % de fibres recyclées postconsommation.



Étude de cas. Analyse des indicateurs énergétiques à partir du bilan du Togo

Description

L'élaboration des bilans énergétiques au Togo a commencé dès la création de la Direction générale de l'énergie (DGE) en 2001, à la suite de la prise de conscience de l'importance des statistiques énergétiques par les dirigeants de la DGE. Depuis 2005, la DGE dispose d'un système d'information énergétique (SIE-Togo) qui dresse chaque année un bilan énergétique national permettant de calculer les principaux indicateurs énergétiques du pays.

Stratégie de mise en œuvre et financement

Le SIE-Togo a reçu l'appui des plus hautes autorités du pays qui allouent régulièrement les ressources pour son développement. Ce soutien de l'État a été renforcé depuis 2017 par le projet SIE-UEMOA avec l'appui de l'IFDD et de l'UEMOA.

Le SIE-Togo dispose de points focaux auprès des fournisseurs de données. Ceux-ci reçoivent chaque année une fiche de collecte. Une fois remplie, la fiche est envoyée au SIE qui procède immédiatement au traitement des données et à l'élaboration du bilan énergétique. Les bilans sont réalisés

pour l'année n-1 du fait des délais d'obtention des données auprès des fournisseurs de données.

Chaque rapport inclut, en plus du bilan complet suivant les normes de l'Agence internationale de l'énergie (tableau 1), des analyses particulières basées sur des indicateurs. Au vu d'une situation particulière, l'équipe peut être amenée à calculer des indicateurs spécifiques permettant de mieux comprendre la situation. Le calcul d'un indicateur spécifique peut également être fait à la demande d'un décideur (ministre, directeur général ou autres). Non seulement ces indicateurs sont issus du bilan énergétique, mais ils sont aussi le résultat de croisement avec les données socioéconomiques et environnementales. Ainsi, le SIE-Togo participe activement aux calculs des émissions des gaz à effet de serre (GES) du secteur énergie lors des communications nationales sur les changements climatiques. Il est également associé à plusieurs projets entrepris par des institutions, comme l'Université de Lomé, requérant des indicateurs spécifiques.

Résultats techniques et financiers

L'analyse réalisée avec quelques exemples d'indicateurs, dégagés du bilan énergétique du Togo, est détaillée ci-après, à titre illustratif.

Tableau 1. Bilan énergétique du Togo 2018

BILAN ÉNERGÉTIQUE DU TOGO 2018 ktep	Produits pétroliers	Gaz naturel	Hydro	Biomasse	Électricité	Total
Production	–	–	0,4	2972,2	–	2972,6
Importations	501,3	36,0	–	–	92,6	629,8
Exportations	–	–	–	–	–	–
Soutages maritimes internationaux	–4,1	–	–	–	–	–4,1
Soutages aériens internationaux	–66,0	–	–	–	–	–66,0
Variation de stocks	17,7	–	–	–	–	17,7
APPROVISIONNEMENTS TOTAUX EN ÉNERGIE PRIMAIRE (ATEP)	448,8	36,0	0,4	2972,2	92,6	3549,9
Transferts	–	–	–	–	–	–
Écarts statistiques	0,4	–	–	–	–0,4	0,1
Centrales électriques publiques	–38,6	–36,0	–0,4	–	32,5	–42,5
Autoproductions d'électricité	–0,6	–	–	–6,4	0,2	–6,8
Production de charbon de bois	–	–	–	–1337,1	–	–1337,1
Secteur énergie	–	–	–	–	–1,3	–1,3
Pertes de distribution	–	–	–	–	–16,9	–16,9
CONSOMMATION FINALE TOTALE	410,0	–	–	1628,7	106,6	2145,3
SECTEUR INDUSTRIE	36,0	–	–	–	51,9	87,9
Sidérurgie	4,1	–	–	–	–	4,1
Produits minéraux non métalliques	27,0	–	–	–	18,0	45,0
Industrie alimentaire et tabacs	4,9	–	–	–	8,8	13,6
Textiles et cuir	–	–	–	–	0,5	0,5
Non spécifié (industrie)	–	–	–	–	24,7	24,7
SECTEUR TRANSPORT	336,1	–	–	–	–	336,1
Routier	336,1	–	–	–	–	336,1
AUTRES SECTEURS	37,7	–	–	1628,7	54,6	1721,0
Services marchands et publics	2,3	–	–	204,4	16,8	223,4
Résidentiel	35,4	–	–	1424,4	37,8	1497,5
Non spécifié (autres)	–	–	–	–	0,1	0,1
UTILISATIONS NON ÉNERGÉTIQUES	0,2	–	–	–	–	0,2

Source : SIE-Togo.

Structure de l’approvisionnement et de la consommation finale

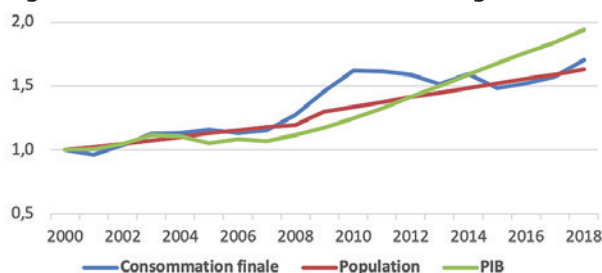
Dans le cas du Togo, l’approvisionnement et la consommation finale d’énergie présentent une structure typique semblable à celle des autres pays de la sous-région ouest-africaine avec une prédominance des combustibles ligneux et la domination du secteur résidentiel (70%) dans la consommation totale. L’approvisionnement du Togo inclut aussi des importations de produits pétroliers, de gaz (pour la production d’électricité) et d’électricité.

L’énergie finale par habitant

L’interprétation de la consommation d’énergie finale par habitant doit être réalisée avec précaution. En effet, la quantité élevée de la biomasse consommée gonfle la consommation totale par habitant (0,28 tep par habitant au Togo avec une moyenne de l’UEMOA de 0,24 tep par habitant), sans pour autant indiquer une qualité des services énergétiques apportés à la population.

L’analyse de l’évolution dans le temps peut apporter des éclairages décisionnels intéressants (figure 1). Les croissances économique et démographique sont les deux principaux facteurs explicatifs de l’évolution des consommations d’énergie finales d’un pays. Dans le cas du Togo, l’évolution de ces paramètres montre une sorte de « décrochage » dans la consommation d’énergie entre 2008 et 2012, qui s’explique par une forte consommation de produits pétroliers, principalement de gasoil, possiblement à cause de grands travaux de construction réalisés pendant cette période.

Figure 1. Croissances relatives au Togo



Source : Bilan énergétique du Togo (2018).

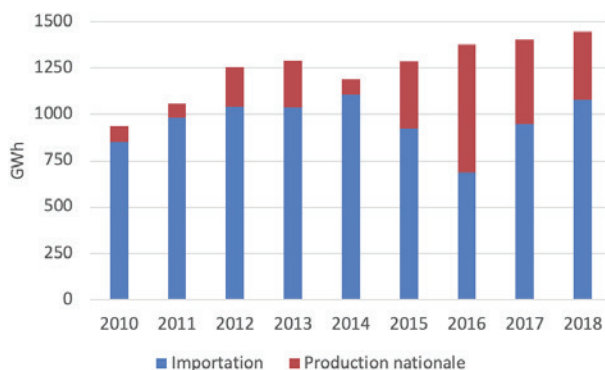
Taux de dépendance énergétique (focus sur l’électricité)

Le Togo reste tributaire de l’extérieur en matière d’énergie électrique avec un taux de dépendance de 74 % en 2018 (figure 2). Les variations importantes de la part de la production nationale s’expliquent par des choix stratégiques. Par exemple, en 2014, la production nationale a été peu sollicitée, le pays ayant privilégié les importations, du fait du coût de production élevé de la centrale thermique Contour Global Togo, d’une puissance de 100 MW. À l’inverse, cette centrale a été très sollicitée en 2016 grâce à la baisse de son coût de production et les importations furent moindres. La différence entre la consommation du réseau et l’approvisionnement total s’explique par les pertes, de l’ordre d’un peu plus de 15 %. La recherche de l’énergie à moindre coût, combinée au développement du marché régional de l’électricité, peut inciter à importer plutôt qu’à produire localement, si la production nationale revient plus chère.

Comparaison d’indicateurs

La comparaison d’indicateurs du Togo avec ceux de l’UEMOA permet d’évaluer comment se place le Togo dans la région. Par exemple, le Togo contribue à 6 % de la population, à 3 % du PIB et à 6 % de la consommation d’électricité de la région. Par ailleurs, la consommation d’électricité par habitant est la même, au contraire de l’approvisionnement total en énergie primaire par habitant.

Figure 2. Importation et production nationale d’électricité au Togo



Source : SIE-Togo.

Tableau 2. Quelques indicateurs calculés en 2018

Indicateurs	TOGO	UEMOA
Population (millions)	7,54	122,29
Produit intérieur brut (PIB) (milliards \$US de 2010)	4,12	120,28
PIB par habitant (\$US de 2010)	545,93	983,55
Approvisionnement total en énergie primaire (ATEP) (ktep)	3549,9	39567,37
ATEP/population (tep/habitant)	0,43	0,32
ATEP/PIB (tep/milliers \$US)	0,79	0,33
ATEP/PIB par habitant (ktep/\$US)	5,93	40,23
Consommation d’énergie électrique (GWh)	1272,22	21144,61
Consommation d’énergie électrique par habitant (MWh/habitant)	0,17	0,17
Émissions de CO ₂ (ktonnes de CO ₂)	16,71	3293,49
Émissions de CO ₂ par consommation d’énergie (tonnes CO ₂ /tep)	0,01	0,08
Émissions de CO ₂ par PIB par habitant (tonnes CO ₂ /\$US)	30,62	3348,58
Taux d’autosuffisance énergétique	82,0 %	75,1 %
Taux d’autosuffisance électrique	26,7 %	69,2 %
Taux d’électrification nationale	46,0 %	42,1 %

Sources : SIE-Togo, SIE-UEMOA.

Conclusion

Le Togo a mis en place un système d’information énergétique (SIE-Togo) en 2005 et dispose d’une série de bilans de 1990 à 2018 dressés selon les directives de l’AIE. Les indicateurs énergétiques calculés et publiés dans les différents rapports annuels sont fréquemment utilisés par les acteurs aussi bien sur le plan national que sur le plan international. Le bilan énergétique et les indicateurs qui s’en dégagent constituent donc un maillon important dans l’aide à la prise de décision.

Références

Les rapports du SIE-Togo sont disponibles sur demande auprès de la Direction générale des énergies par l’intermédiaire de l’auteur de la fiche.