

2016 年度 インフラコーディネーター事業

# セネガルの電力部門に関する調査 電力生産及び供給

2017 年3 月  
日本貿易振興機構（ジェトロ）  
アビジャン事務所

## 目次

序論 .....	1
<b>I セネガルのエネルギー部門における当事者.....</b>	<b>2</b>
1 エネルギー・再生可能エネルギー庁 .....	2
2 CRSE（電力部門規制委員会） .....	2
3 SENELEC（国営電力会社） .....	2
4 ASER（セネガル農村電化庁） .....	3
5 ANER（再生可能エネルギー庁） .....	3
6 AEME（エネルギー節約・管理庁） .....	4
7 CNH（炭化水素全国委員会） .....	4
8 SAR（アフリカ石油精製会社） .....	4
9 セネガルにおける民間の電力生産者 .....	5
<b>II セネガルの電力部門に関する基礎情報.....</b>	<b>7</b>
1 SENELEC の設備と生産能力（2008-2012 年） .....	7
2 電力生産・輸送・消費の推移（2009-2016 年） .....	10
2.1 生産の推移.....	10
2.2 電力消費の推移 .....	11
2.3 送電・配電網の分布 .....	12
3 セネガルにおける電力生産及び消費の予測（2016-2021 年） .....	15
3.1 生産予測 .....	15
3.2 消費量の予測 .....	16
4 電力の輸出入と価格構造 .....	17
4.1 電力の輸入.....	17
4.2 電力価格の推移と価格の構造.....	19
<b>III SENELEC の業績 .....</b>	<b>20</b>
1 2012 年の財務状況.....	20

2 収入・売上高の推移（2014-2016 年） .....	21
3 営業収支の推移.....	24
<b>IV 火力発電所への燃料供給 .....</b>	<b>26</b>
1 燃料供給に関する法令の枠組みについて .....	26
2 発電所における燃料消費（2012 年） .....	27
3 SENELEC の燃料支出（2014-2016 年） .....	28
<b>V 電力部門における投資の推移.....</b>	<b>29</b>
1 計画とその実施状況 .....	29
2 投資.....	31
<b>IV 最近行われた免許付与.....</b>	<b>33</b>
1 シネ・ムサ・アブドゥーの農村電化地域イニシアティブ .....	33
2 トベーン・パワー .....	33
3 コントゥール・グローバルのディーゼル発電所 .....	33

## 略称

AEME	Agence pour l'Economie et la Maîtrise de l'Energie／エネルギー節約・管理庁
AfDB	African Development Bank／アフリカ開発銀行（仏語：BAD）
ANER	Agence Nationale des Energies Renouvelables／再生可能エネルギー庁
ASER	Agence Nationale d'Electrification Rurale／セネガル農村電化庁
CNH	Comité Nationale des Hydrocarbures／炭化水素全国委員会
CRSE	Commission de Régulation du Secteur de l'Electricité／電力部門規制委員会
ECOWAS	Economic Community of West African States／西アフリカ諸国経済共同体 （仏語：CEDEAO）
GDP	Gross Domestic Product／国内総生産（仏語：PIB）
GWh	Gigawatt hour／ギガワット時（1000メガワット時）
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau／ドイツ復興金融公庫
kWh	Kilowatt hour／キロワット時（1000ワット時）
LPDSE	Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'électricité／電力部門開発政策文書
MWh	Megawatt hour／メガワット時（1000キロワット時）
OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal／セネガル川流域開発機構
OMVG	Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Gambie／ガンビア川流域開発機構
SAR	Société Africaine Raffinage／アフリカ石油精製会社
SBG	Saudi Binladen Group／サウジ・ビンラディン・グループ
SENELEC	Société Nationale d'Electricité／セネガル国営電力会社
SIE	Système d'Information énergétique du Sénégal／セネガル・エネルギー情報システム
TAG	Turbine à Gaz／ガスタービン
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africain／西アフリカ経済通貨同盟

### 本報告書の利用についての注意・免責事項

本調査報告書は、日本貿易振興機構（ジェトロ）のアビジャン事務所を通じ委託調査を行い、取りまとめたものですが、本書の記述、所見、結論、および提言は必ずしも日本貿易振興機構（ジェトロ）の見解を反映したものではありません。海外の制度・規制等は日々変化するため、最新の情報を確認する必要がある場合は、必ずご自身で最新情報をご確認ください。ジェトロは、本報告書の記載内容に関して生じた直接的、間接的、派生的、特別の、付随的、あるいは懲罰的損害および利益の喪失については、それが契約、不法行為、無過失責任、あるいはその他の原因に基づき生じたか否かにかかわらず、一切の責任を負いません。これは、たとえ、ジェトロがかかる損害の可能性を知らされていても同様とします。

## 序論

経済発展を目指すアフリカ諸国において、エネルギーの確保と節約はきわめて重要である。

これは、セネガルの場合に特に当てはまる。セネガルの経済と社会の発展はエネルギー資源の確保にかかっている。セネガルにおいて電力生産は、軽油又は重油炊きの火力発電所に依存しており、コストはかなり大きい。

2000年代、都市部の人口増加に伴い電力需要も大きく増加した。エネルギー分野の政策は長らく、ダカール、トゥーバ、ティエス、カオラック、サンルイなど人口密度が高い大都市を優先してきた。これは資源価格が上昇する中で、発電コストの大幅増を招いた。

原油価格は2011年にはピーク（1バレル約150ドル）に達したが、これは2005年から2012年にかけてエネルギー危機を招いた。このため政府は、SENELEC（国営電力会社）に対して5年間で年間1200億CFAフラン近くの補助金を支給した（エネルギー省／2015年）。

国のエネルギー支出を軽減し、住民と企業への電力の安定供給を確保する目的で、いくつかの戦略が策定され、その一部については、設備投資が開始された。また、国は民間投資を促進し、代替エネルギーや再生可能エネルギーの開発を促進するため、法令を改正して法的枠組みを整備した。さらに、エネルギーミックスの多様化に向けた計画に着手し、世界銀行、アフリカ開発銀行（AfDB）、ドイツ政府の支援を得て、野心的な農村電化のプログラムにも着手した。

またセネガルは、OMVS（セネガル川流域開発機構）、ECOWAS（西アフリカ諸国経済共同体）、UEMOA（西アフリカ経済通貨同盟）の下での地域協力と国際連系送電線の整備にも取り組んでいる。

本報告書は、セネガルにおける電力の生産と消費について、また主要な当事者（政府、公的機関、企業）について、基礎情報を提供するものである。

## I セネガルのエネルギー部門における当事者

セネガルのエネルギー部門は、複数の省庁と行政当局を通じた国の強い統制の下で管理されている。政府は大きな役割を果たしており、SENELEC（国営電力会社）を通じた財源拠出は増え続けている。なお、エネルギーの不足は、2008年に国内総生産（GDP）の1.9%近くの後退を招いた。

電力部門に関する1998年4月14日の法律第98-29号は、政府や政府機関、公的企業の役割を規定している。同法は、公共部門や民間部門の他の当事者と並んで、CRSE（電力部門規制委員会）に重要な役割を与えている。

### 1 エネルギー・再生可能エネルギー庁

エネルギー・再生可能エネルギー庁及び同庁大臣は、大統領が定める部門別の戦略の準備と実行、電化全国プランの策定、同部門に適用される規格の策定について責任を負う。また、CRSEの意見書を得た上で、許認可とコンセッションを付与する。

### 2 CRSE（電力部門規制委員会）

CRSEは、電力の生産、輸送、配給、小売の事業の規制を担当する独立した機関である。また、エネルギー担当大臣の諮問機関としての役割も担っている。この限りで、CRSEは許認可及びコンセッションの申請を審査し、法令の遵守状況を監視し、料金体系を定め、エネルギー担当大臣に法令案に関して助言を与える。

CRSEは電力部門への投資を確保する取り組みにおいて、中心的な役割を担っている。

### 3 SENELEC（国営電力会社）

SENELECは、セネガルにおける発電及び配送電を担う事業者であり、セネガル政府が100%株式を保有する国営企業である。

SENELECは2012年に推定で291万7151MWhを生産した。2012年の売上高は推定で2725億CFAフランに上る<sup>1</sup>。

---

<sup>1</sup> SENELECの年次事業報告書／2012年版

世帯向け電力の供給が10年以上に渡り慢性的な不足に見舞われたのを受けて、SENELECは生産の増強と調達源の多様化に着手した。その結果、2012年の総生産量は2917GWhと、2011年の2560GWhに比べて14.0%増加した(357GWh増)。このうち、SENELEC自身の生産量は1421.2GWhで、全体の48.7%を占めた(2011年は53%)。残りの1496.0GWhは購入により調達された。

需要に対する電力の不足分は2011年から2012年にかけて88%減少した(2011年に267GWh、2012年に32GWh)。

電力の生産と供給の改善には、SENELECの資金繰り改善に国が公的資金を大量に投入したこと、及び民間の発電所の両方が貢献した。

#### 4 ASER (セネガル農村電化庁)

ASERは、セネガル農村部の電化を担当している。農村地方の電化率を、2001年の8%から2005年には15%へ引き上げ、2022年には62%まで引き上げるとの野心的な目標を設定している。2001年には全国の1万3437の村落のうち600村落が電力へのアクセスを有していた(LPDSE、2012年)。

ASERは、電力部門の企業と個人に対して、農村電化のイニシアチブを支援するために必要な技術的・金銭的な援助を与える役割を担っている。このためASERは、エネルギー担当省が定める電化全国プランに基づいてプログラムを策定し、農村地方におけるコンセッション契約の付与を目的とした入札を毎年実施する。この枠で全国が1-3県からなる18のコンセッションに分割され、その運営が民間の事業者<sup>2</sup>に委ねられる。

ASERは、FER(農村電化基金)を通じたセネガル政府の資金援助を得ており、世界銀行、KfW(ドイツ復興開発金庫)及びAfDB(アフリカ開発銀行)からの支援を得ている。

#### 5 ANER (再生可能エネルギー庁)

ANERは、2013年5月17日の政令第2013-684号により設立された。太陽、風力、バイオマス、水力、生物由来のエネルギーなど、再生可能エネルギーの開発推進を任務とする。

ANERは、エネルギー政策、特に再生可能エネルギー関連の政策を準備する任を負う。技術的な調査を行い、法令の枠組みの策定に協力し、特に研究開発事業に協力する。ANERは、UEMOAからの支援及び資金援助、オランダからの協力を得て、ピキン・ゲディアワエの12

---

<sup>2</sup> ASERのコンセッションに関する報告書/2004年

の市町村と 6 地方の中心都市に太陽光エネルギーを利用した自立的な街灯 1835 本を設置した<sup>3</sup>。現在進行中のプロジェクトとしては、ニアハルの太陽エネルギー発電所（15MW）建設、ニオコロ・コバ国定公園付近の療養所、学校、監視所の電化と太陽熱温水器の普及などがある。

## 6 AEME（エネルギー節約・管理庁）

AEME も、セネガルにおけるエネルギー部門と電力節約における重要な当事者である。AEME は、国立省エネ庁（ANEE）の後継機関で、2011 年 7 月 28 日の政令第 2011-1054 号により設立された。AEME は、財務面及び運営面で自立性を有する公法上の機関であるが、エネルギー担当省の監督下に置かれている。

AEME は、環境保護と持続可能な開発の実現のために省エネを促進する目的で、エネルギー効率の改善と人々の行動の変化を推進する任を負う。

## 7 CNH（炭化水素全国委員会）

CNH は諮問機関である。炭化水素担当大臣の付託を受けて、あらゆる問題について意見と勧告を示す任を負う。同委員会の設立と権限については、炭化水素の輸入、精製、貯蔵、輸送及び配給に関する 1998 年 4 月 14 日の法律第 98-31 号が定めている。同委員会の役割は主に以下の通り。

- －同部門に適用される法令に加えるべき修正を提案する。
- －免許の付与申請について意見を提示する。
- －義務に違反があった場合、免許の保有者に対して下すべき制裁について提案する。

## 8 SAR（アフリカ石油精製会社）

SAR は、最初期に設立されたセネガルの工業部門企業のうちの一つである。セネガル政府の意向を受け、当時セネガル市場に進出していた世界大手の石油会社数社の協力を得て、1961 年に設立された。同社は、国内市場と地域市場への石油製品の供給を確保することを使命としている。同社は現在も、セネガルにおける唯一の石油精製所を運営しており、国の経済において極めて重要な役割を担っている。そのため、国は PETROSEN（セネガル国営石油会社）

---

<sup>3</sup> ANER の任務規定書。2013 年 5 月 17 日の政令第 2013-684 号



を通じて SAR の 46%株式を確保しており、戦略的パートナーとしてサウジ・ビンラディン・グループ (SBG) が 34%株式を保有、トタル (フランス) は 20%株式を保有している (SAR/2015 年)。

SAR は 2010 年時点の資本金は 17 億 3900 万 CFA フランで、職員数は 243 人を超える。1998 年の規制緩和により、SAR は輸入の独占権を失ったが、市場への供給を目的とする輸入が他の事業者認められるのは SAR がその役割を担えなくなった場合に限るという規定があり、この規定により一定の保護を受けている。

SAR は、ブタンガス、ハイオクガソリン、レギュラーガソリン、ケロシン、灯油、軽油、ディーゼル燃料、重油などを製造している。原油の貯蔵能力は 21 万 2000 立方メートル、石油製品の貯蔵能力は 5 万立方メートルに上る。また、最大容量 15 万立方メートルのプラットフォーム経由で原油を受け入れることができ、ブタンガスの海運経由の受け入れ容量は 5000 トンに上る。

## 9 セネガルにおける民間の電力生産者

セネガルの発電の 14%は民間部門によるものである。その量は 885MWh に上る (プロパルコ/2013 年)。

1998 年 4 月 14 日の法律第 98-29 号が定める改革プログラムにより、エネルギー生産部門においては、電力供給の発展とエネルギー安全保障に必要な民間企業の投資が促進された。改訂のポイントは以下の通り。

- 1) 同部門においてあらゆる事業を開始するのに先立って必要な、エネルギー担当大臣が付与する免許及びコンセッションに関する制度の導入。
- 2) 規制委員会 CRSE の設立。
- 3) CRSE が監督する入札にて、需要へ対応するために、独立系事業者が生産した電力を SENELEC が利用する義務。

この結果、数社の IPP (独立系発電事業者) の進出が促進された。代表的な事業者は以下の通り。

- ① **GTI** : 民間の独立系生産者であり、SENELEC にのみ電力を供給する旨を約した 15 年期限の契約を結んでいる。同社は、ガスタービン (37MW) と蒸気タービン (16MW) を備えたコンバインドサイクル発電所 (容量 53MW) を運営している。発電所はカップデビッシュュにあり、450 億 CFA フランの投資を要し、2000 年 12 月 18 日に完成した。

契約の終了に伴い、コントゥール・グローバルが GTI ダカールの新たな所有者となった。

- ② **ESKOM-ENERGIE-マナンタリ**：南アフリカ共和国の ESKOM 社の子会社で、OMVS（セネガル川流域開発機構）の発電施設（マナンタリ、フェルーなど）の運転・管理契約を結んでいる。対象の施設は、各 40MW の発電機 5 基からなる発電所と、全長 1683km の送電網からなる。セネガルはマナンタリ・ダムの水力発電能力の 33%（約 66MW）を得ている（SIE／2014 年版報告書）。
  
- ③ **クヌーン・パワー**：Melec PowerGen Inc の子会社であり、2005 年 2 月に SENELEC 及びセネガル政府との間で、15 年間の BOO 契約を結んだ。このプロジェクトは、三菱及びマテレック S.A.L.を戦略的パートナーとして、アフリカ開発銀行（AfDB）及び世界銀行によるファイナンスを得て進められた。投資額は 360 億 CFA フランを要し、67.5MW の容量が整備された。2007 年に運転が開始された。
  
- ④ **APR エナジー**：発電能力の不足に対処し、送電網に緊急に 50MW 分を供給する目的で、SENELEC 及び APIX との間で 2011 年に契約を結んだ。2012 年には、国土の奥地に追加のエネルギーを供給する目的で、SENELEC の送電網へのエネルギー供給が 150MW 分に引き上げられた。APR エナジーのディーゼル発電機は、カップデビッシュ発電所とクヌーンの発電所に設置された。

これらの IPP に加えて、一連の IPP プロジェクトが進められている。その中には、アフリカ・エナジー（300MW）、コントゥール・グローバルのディーゼル発電所、CES（Compagnie d'électricité du Sénégal／セネガル電力会社）の石炭発電所（125MW）、タイバ・ンディアイ（70MW）などがある。

## II セネガルの電力部門に関する基礎情報

セネガルのエネルギー部門は、特に、発電を目的とした石油の輸入に対する依存度が極めて高い。その結果、世帯や工業部門企業、その他の事業部門向けに適正な供給を確保する上で大きな困難に直面している。2011年をピークに石油製品の価格がかつてない高騰を記録したことで、エネルギー供給体制が重大な危機を迎え、これにより燃料、ブタンガス、電力のいずれについても欠乏期が生じることとなった。

ここでは、電力の生産と消費の推移、発電能力と価格の構造など、基本的な情報を示す。

### 1 SENELEC の設備と生産能力（2008-2012年）

SENELEC の生産体制は、国際連系送電網に連結された約 10 カ所の発電所及び発電ユニットと、同送電網に連結されていない多数の地方レベル又は二次的な発電所からなる。

国際連系送電網には生産された電力の 95%強が投入され、主に国の西部地方をカバーしている。同送電網に投入される SENELEC の自前の発電量は、2006年には 1352.0GWh、2012年には 1362.0GWh だが、2009年には 1807.0GWh、2010年には 1687.8GWh に達していた。

エネルギー購入を含む SENELEC の総発電量は 2012年に 2788GWh に上った。SENELEC が自らの設備により行った自前の発電量は、セネガルにおける総発電量の 48%（2012年）である。

SENELEC の主な発電所は次の通り。

国際連系送電網に接続されているもの。

- ・ベルエール発電所（蒸気タービン）
- ・カップデビッシュ発電所（蒸気タービン）
- ・ベルエール発電所（ディーゼル）
- ・カップデビッシュ発電所（ディーゼル）
- ・ベルエール発電所（ディーゼル） 30MW の拡張分
- ・カオーヌ発電所
- ・カオーヌ第 2 発電所 30MW の拡張分
- ・サンルイ発電所
- ・ガスタービン

同送電網に接続されていないもの。

- ・タンバクンダ地方発電所
- ・ブトゥート地方発電所
- ・遠隔地の二次的発電所
- ・その他

SENELEC は、これらの自前の発電所が生産するエネルギーに加えて、以下のパートナーから電力を購入している。

- ・IPP（独立系発電事業者）：GTI、マナンタリ、クヌーン・パワー
- ・自家生産：ICS、SOCOCIM
- ・発電機リース：AGGREKO、APR エナジー

SENELEC の送電網への民間生産者による電力供給は、主に APR エナジーの発電機リースに伴い顕著に増加した。電力購入は 2011 年の 1203.4GWh が、2012 年には 1496.0GWh と 24.3% 増加した。他方 GTI は 2012 年に 16.6GWh を供給したのみで、7 年連続で、契約上の最小購入量（テイクオアペイ）である 300GWh が達成されなかった。GTI が SENELEC の送電網に占める割合は 1%で、32MWh の容量が割り当てられた。

SENELEC の 2012 年の事業報告書によると、マナンタリは 2002 年 7 月の運転開始以来、電力供給の質とコストの改善に大きく貢献した。2012 年には、マナンタリ発電所でタービン油の交換が行われたため、SENELEC が利用可能な容量が制限された（通常の 66MW に対して 40MW まで低下）。

表1：SENELEC の発電施設と電力生産量（2006-2012 年）

単位：GWh

生産量	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	割合 (%)
国際連系網	1352.0	1492.7	1427.2	1807.0	1687.8	1300.0	1362.0	95.8
蒸気	468.7	380.0	355.2	309.2	309.2	69.7	79.6	5.6
ベルエール	56.1	16.4	0.8	-	-	-	-	0.0
カップデビッシュ	412.6	363.5	354.4	309.2	309.2	69.7	79.6	5.6
ディーゼル	684.1	988.2	1017.2	1436.0	1285.2	1164.0	1256.9	88.4
ベルエール	7.3	7.4	13.3	1.6	-	-	-	0.0
カップデビッシュ	510.2	533.2	547.9	569.6	449.3	278.9	450.7	31.7
ベルエール + 拡張 30MW	127.8	422.8	403.6	452.0	441.3	426.6	421.2	29.6
カオース	36.0	22.5	13.9	-	-	-	-	0.0
カオース 2 + 拡張 30WM	-	-	37.3	412.1	394.5	458.4	385.0	27.1
サンルイ	2.7	2.3	1.2	0.7	-	-	-	0.0
ガスタービン	199.3	124.4	54.8	71.6	93.4	66.3	25.6	1.8
非連系網	97.1	103.8	110.5	87.8	112.2	56.7	59.2	4.2
地方発電所	68.4	73.1	77.3	53.3	77.4	23.8	21.4	1.5
遠隔地発電所	28.6	30.7	33.3	34.5	34.8	33.0	37.8	2.7
合計	1449.1	1596.4	1537.7	1894.8	1800.0	1356.7	1421.2	100.0

出典：SENELEC 年次事業報告書／2012

## 2 電力生産・輸送・消費の推移（2009-2016年）

### 2.1 生産の推移

全国の電力総生産量は2009年、2489GWhに上った。うち、SENELECの発電所の生産量は1895GWhであり、残りの594GWhは独立系生産者が供給した。

2010年には2618GWhに達した。うち、SENELECの発電所の生産量は1800GWhであり、残りの818GWhは独立系生産者が供給した。

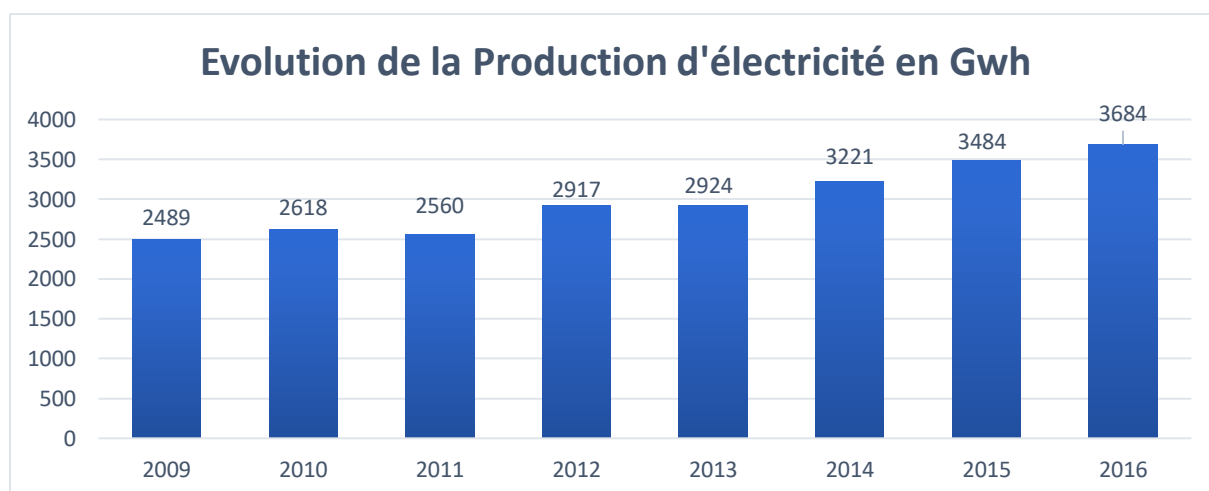
2011年には2559GWhとなった。うち、SENELECの発電所の生産量は1357GWhだった。独立系生産者の貢献分は1202GWhへ増えたものの、全体の生産量は2010年から2.2%減少した。

2012年の総生産量は2917GWhとなり、前年比14.0%の増加を記録した。SENELECの発電所の生産量は1421GWhであり、全体の48.7%を占めた（2011年は53%）。残りは独立系生産者が占め、これは1496GWhに上った。

2014年から2016年にかけて、増加を続ける国内需要への対応を目指す政府の意向を受けて、独立系生産者からのエネルギー購入が拡大され、SENELECの送電網に電力を供給する地方の新発電所の運転開始が相次いだ。これにより、電力生産は2013年の2934GWhに対して、2016年には3684GWhまで増えた。電力供給不足は、2013年には40GWh近くに上っていたが、2016年には完全に需要を満たすことができるようになった。

図1：発電量の推移（2009-2016年）

単位：GWh



出典：SIE/2016年

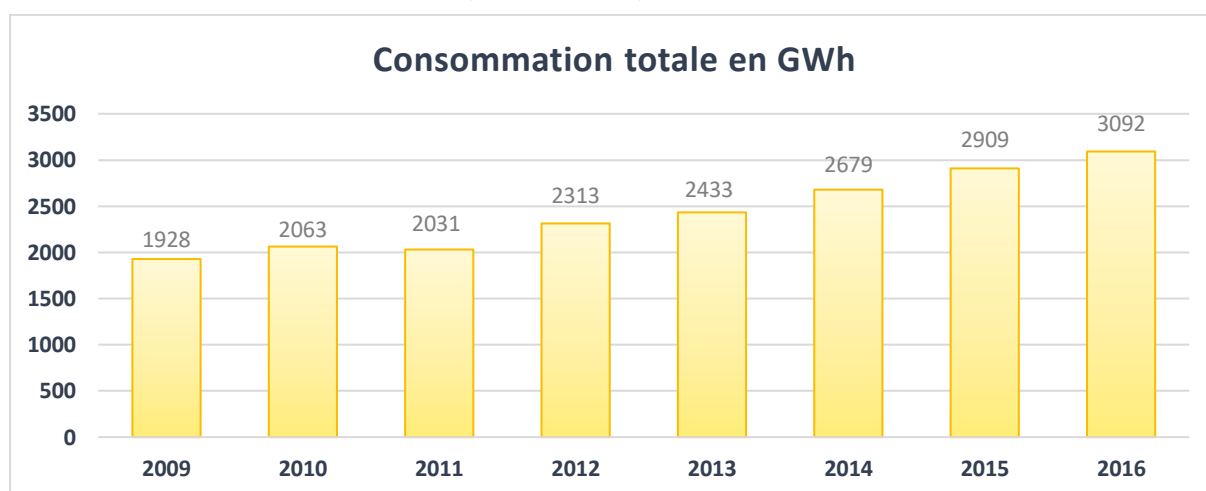
## 2.2 電力消費の推移

SENELEC の戦略文書中の数値においては、国内消費量は、有償販売量（予測）と非供給分（ENF）の和として表される。国内消費量は 2014 年に 2679GWh、2016 年には 3092GWh で推移した。

SENELEC が報告書にて提示した 2013 年の需要と比較すると、2016 年は 26%の増加が記録されている。これは年間平均で 8.3%の増加に相当する。2013 年から 2016 年にかけて、低圧供給が 37%、高圧供給が 56.5%増加した。

図 2：エネルギー総消費量の推移（2009-2016 年）

総消費量（単位：GWh）



出典：SIE/2016 年

2011 年から 2012 年にかけてサービスの質は大きく改善したが、その後、満たされなかった需要（非供給分・ENF）は毎年増加を続けた。2012 年の 32GWh に対して、2013 年には 41GWh、2014 年には 45GWh となった。これはそれぞれ 28%と 10%の増加に相当する。

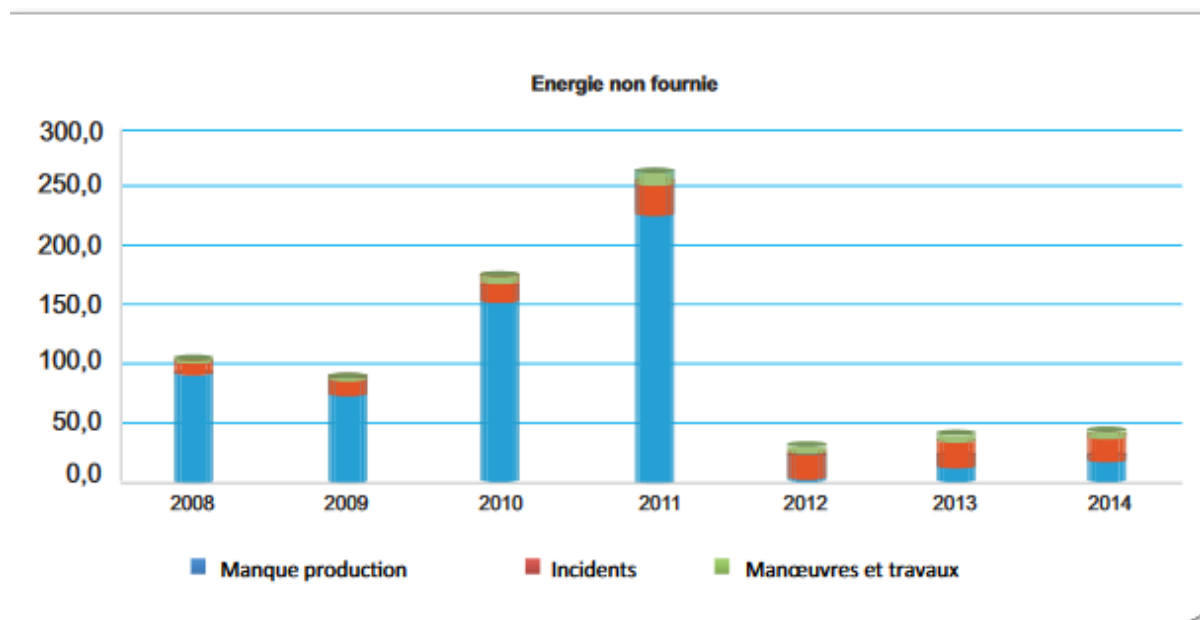
サービスの質が悪化したのは、生産の不足により供給できなかったエネルギー（計画停電又はピークカット）の増加が理由である。なお、計画停電の時間数は、2011 年には 900 時間を超えたが、2013 年には 118 時間に減った。2014 年には 122 時間へとわずかに増えたが、2016 年には 80 時間未満にまで減った。

SENELEC と民間のパートナーらによる生産量の着実な増加にもかかわらず、電力の生産と供給のネットワークには問題があり、電力損失が生じている。電力損失は 2010 年の 398GWh に対して 2016 年には 586GWh 近くにまで、コンスタントに増加した。

生産と輸送の段階で生じるこれらの損失は、予測によれば 2021 年には 765GWh に達し、2010 年から 2021 年までの累計では 6819GWh を超える。

図 3：非供給分の推移（2008-2014 年）

（単位：GWh）



- 生産量の不足
- 事故
- 作業・工事

出典：SENELEC／2014 年

### 2.3 送電・配電網の分布

SENELEC は上述のように、自前の発電所による電力を補完する形で、OMVS（セネガル川流域開発機構）や GTI などの民間事業者から、主に国際連系送電線経由で電力を購入・輸入している。

発電は、国際連系送電網と、同送電網に接続されていない発電所により組織されている。中高圧の送配電網は全長 8836km で、設置形態別の内訳は以下の通り。

- ・ 架空電線路が 8017km、高圧線の 90.7% に相当
- ・ 地中電線路が 808km、高圧線の 9.1% に相当
- ・ 河川電線路が 10km、0.2% に相当。



表 2：事業者設置形態別の高圧線

(単位：km)

事業者	架空線	地中線	河川	合計	全体に占める割合 (%)
SDD1	80.70	418.80	3.20	502.70	5.70
SDD2	232.51	197.84	-	430.35	4.90
ダカール合計	313.21	616.64	3.20	933.35	10.60
DRCO	2055.47	91.69	-	2147.16	24.30
DRCE	1900.5	21.30	2.50	1924.30	21.80
DRN	2829.19	52.69	2.40	2884.28	32.60
DRS	919.51	26.11	2.54	948.16	10.70
DR 合計	7704.66	191.80	7.44	7903.90	89.40
合計 (ダカール+DR)	8017.88	808.43	10.64	8836.95	100.00

出典：SENELEC/2012年

SENELEC とセネガルの高圧線の大部分は架空電線路によるものであり、送電網の建設の努力は顕著である。また、地中電線路はその 76%強が、主要な都市圏と港湾・空港インフラが集中する西部地方に集中している。これは専らダカールとティエスの都市圏である。

表 3：事業者設置形態別の低圧線

(単位：km)

事業者	架空線	地中線	合計	全体に占める割合 (%)
SDD1	703.17	211.60	914.77	11.50
SDD2	1143.44	157.98	1301.42	16.30
ダカール合計	1846.61	369.58	2216.19	27.80
DRCO	2014.53	12.28	2086.82	26.20
DRCE	1082.40	3.50	1085.90	13.60
DRN	1734.75	8.27	1743.01	21.80
DRS	839.23	3.08	842.32	10.60
DR 合計	5730.91	27.07	5757.98	72.20
合計 (ダカール+DR)	7577.52	396.71	7974.17	100.00

出典：SENELEC/2012年

SENELEC の低圧送配電網は、2012 年時点で全長が 7974.17 km に上る。その 54%は、ダカールと、DRCO（中央・西部地方事業部）が管轄する西部地方に分布する。

2012 年に、低圧線の 4.9%に相当する 396.71 km 分が地中電線路だった。低圧送配電網の大部分は、ダカール及び主要な都市圏における架空電線路だった。

表4：セネガル電力部門の概要（2007-2012年）

諸項目	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>顧客数（人）</b>						
低圧	710347	765062	825900	878547	900086	943354
中圧	1228	1288	1363	1394	1426	1443
高圧	3	3	3	4	3	4
<b>エネルギー販売量（MWh）</b>						
低圧	1141544	1224546	1244841	1456369	1280870	1456369
中圧	522370	542440	561929	686541	601320	686541
高圧	121862	99780	121646	170503	148866	170503
<b>売上高（百万 CFA フラン）</b>						
低圧	119516	141608	146979	178586	157400	178586
中圧	51632	59272	64455	79288	71003	79288
高圧	9378	8864	10007	14650	12341	14650
<b>電力平均価格（CFA フラン/kWh）</b>						
低圧	105	116	118	123	123	123
中圧	98	109	115	115	118	115
高圧	77	89	82	86	83	86
粗利率（%）	77.5	78	77	79	81	81
従業員数（人）	2492	2463	2519	2555	2503	2503
現金給与総額 （百万 CFA フラン）	16729	16982	17959	20777	21366	21264
生産量/従業員 （MWh/人）	925	975	988	1025	1023	1165
顧客/従業員（人）	286	311	328	344	377	377
営業費用/売上高（%）	80	87	62	88	95	103
販売量/従業員（MWh）	717	758	766	807	924	924
売上高/従業員 （十億 CFA フラン）	72	85	88	96	109	109

出典：SENELEC/2014年

表5：SENELECのネットワークにおけるエネルギー損失量（2016年以降は予測）

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GWh	398	430	470	478	488	532	586	617	649	684	722	765

出典：SENELEC/2030年「生産・輸送」計画スキーム

### 3 セネガルにおける電力生産及び消費の予測（2016-2021年）

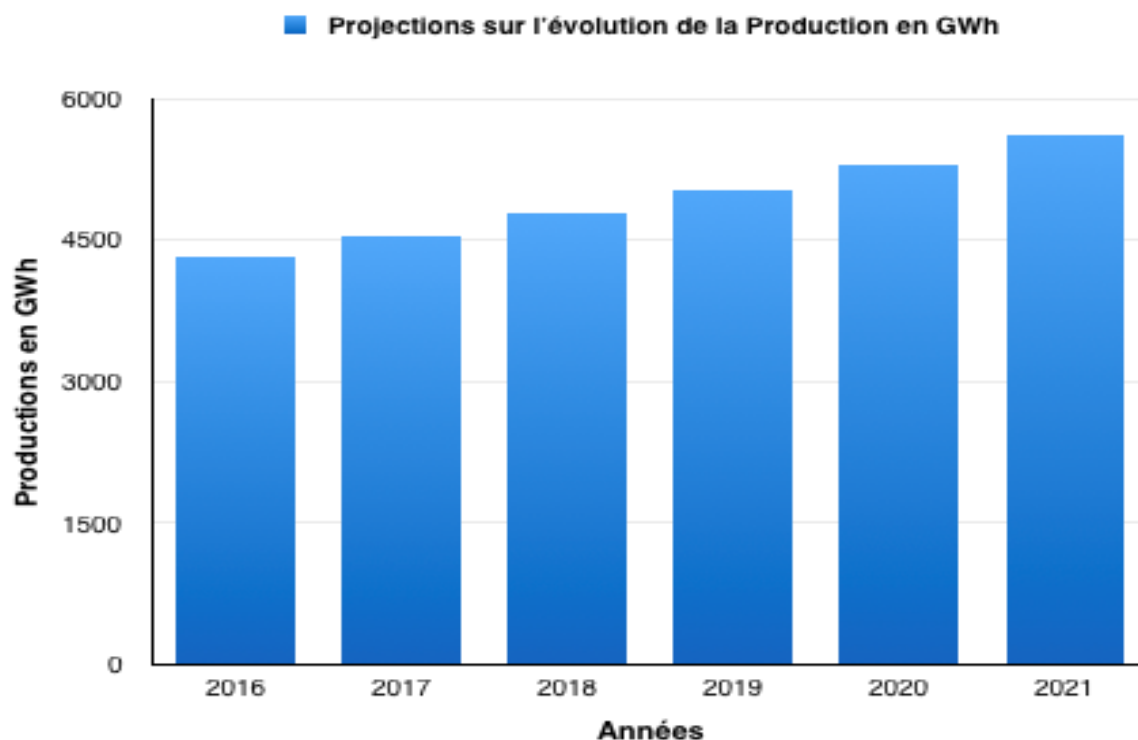
#### 3.1 生産予測

セネガルにおける電力の生産量と消費量の推移予測は、SENELEC 資料（『2030年に向けた「生産・輸送」計画スキーム』）から抜粋したものである。SENELEC の発電所の生産能力の推移を 2021 年まで予測している。

2008 年、エネルギー部門の発展に向けた新政策が策定された<sup>4</sup>。これにより政府は、主にバイオ燃料、水力発電、代替エネルギー源の活用を通じて、商用エネルギーの自給自足を達成することを目指している。この実現に向けて、また、2021 年のエネルギー生産量を 1300GWh 強とする予測に基づいて、2017 年までに国内の発電能力に占める再生可能エネルギーの割合を、20%にすることを目指す電源ミックスに関する新たな政策に、具体的な形で着手した。ボホルに太陽エネルギーによる SENENERGY 第 2 発電所が新設され（20MW）、これは、今後しばらくは西アフリカ地域で最大の太陽エネルギー発電所となる。ただし他にも計画が推進され、新たな施設が開所する予定であるため、近い将来それらに追い抜かれることが予測される。

図 4：電力生産量の推移予測

（単位：GWh）



出典：SENELEC／2030 年「生産・輸送」計画スキーム

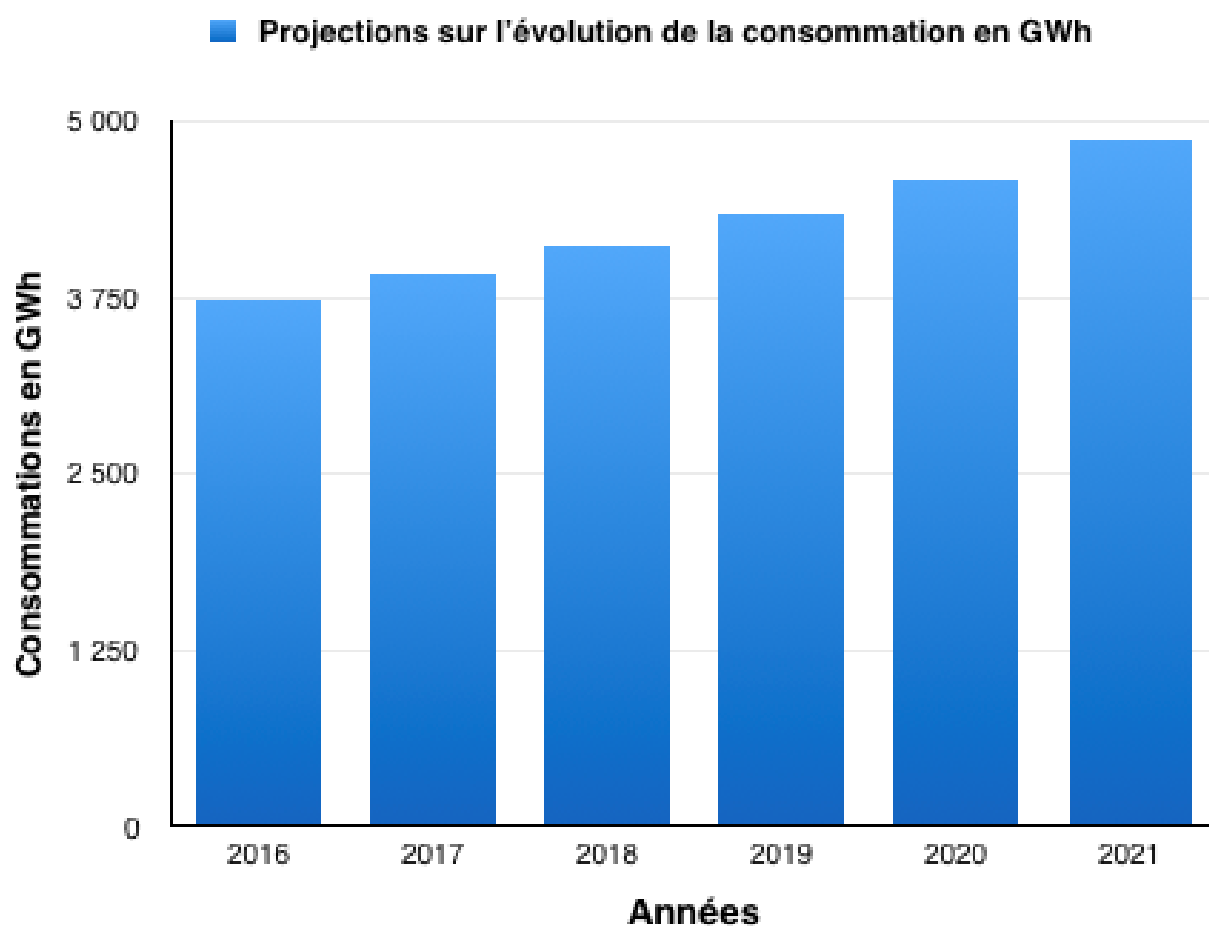
<sup>4</sup> 2008 年 2 月 12 日付の LPDSE の実施。

### 3.2 消費量の予測

電力生産量の増加に伴い、エネルギー販売も増加する見込みで、2010年の1984GWhに対して、2021年には4859GWhに上る。上記の予測値を用いると、有償販売量（予測）と非供給分（ENF）の和たる国内消費量は、9769GWhに上る。2014年から2016年にかけては2831GWhから3725GWhに増加する見込みで、これは900GWh近くの増加に相当する。セネガルの最も奥地まで到達するのが目標であり、ASER（セネガル農村電化庁）が自らに定めた任務である「農村の持続可能な開発に向けて、万人にあらゆる場所で電力を」という目標達成に向けた努力が、この増加をもたらすことになる。

図5：消費量の推移予測

（単位：GWh）



出典：SENELEC／2030年「生産・輸送」計画スキーム

表 6：生産量、消費量、技術的損失量の推移（2010-2021 年）

（単位：GWh）

年	生産量	消費量	技術的損失量
2010	2382	1984	398
2011	2654	2224	430
2012	2991	2521	470
2013	3147	2669	478
2014	3319	2831	488
2015	3744	3213	532
2016	4311	3725	586
2017	4536	3919	617
2018	4774	4125	649
2019	5026	4343	684
2020	5306	4585	722
2021	5624	4859	765
合計	47814	40998	6819

出典：SENELEC／2030 年「生産・輸送」計画スキーム

## 4 電力の輸出入と価格構造

### 4.1 電力の輸入

セネガルは、まだ電力輸出の実績がない。半面、SENELEC の発電所を補完する形で、国内の電力消費のかなりの部分を電力輸入に依存している。

電力輸入は主に、マリとモーリタニアから行われている。

マリからの輸入は、OMVS（セネガル川流域開発機構）の枠内で、マナンタリ・ダム発電容量の 40% がセネガルに割り当てられていることにより実施されている。これは、水量が平年並みの場合で、ほぼ 66MW 分に相当する。

セネガルとモーリタニアの両国が 2012 年 7 月 31 日にヌアクショットで調印した、エネルギー部門を対象とする二国間協力合意と、2013 年 9 月 11 日に両国が共同で行った発表に基づき、SENELEC と SOMELEC（Société Mauritanienne d'Electricité／モーリタニア電力会社）は、モーリタニアからの電力の輸入を盛り込んだプロジェクトについて協議するための会合を開いた。

このプロジェクトは、ガス焼き発電所（容量 350MW）の建設に関するものである。第 1 期事業は以下からなる。

- ・ヌアクショットのデュアル発電所（120MW、180MW に拡張可能）

- ・コンバインドサイクル発電所（ガスタービン3基）、180MW
- ・ヌアクショット・ヌアディブ間に高圧送電線
- ・このガス・プロジェクトと OMVS（セネガル川流域開発機構）の設備との連系

これにより、SENELEC と SOMELEC は以下を決めた。

SOMELEC は 2014 年 3 月 10 日付の書簡により、プロジェクトの第 1 期を通じて、発電能力の最大 125MW 分を SENELEC に売却することを提案した。

SENELEC は、2014 年 3 月 12 日付の書簡により、125MW 分までの発電能力を購入する意志を確認した。この量は金額に応じて拡大することができるとした。また、このプロジェクトの枠内で、エネルギー購入契約の交渉に関する様々な会合に委員会が参加した。

協議は以下の点について行われた。

- ・ Tuloil 社がエネルギー生産者である SPEG 社にガスを供給する際の価格
- ・ SENELEC、SOMELEC、EDM の電力各社への電力の供給
- ・ 電力各社への電力の供給ポイント
- ・ この電力購入契約に係る代金支払いを保証するために IDA（国際開発協会）が提供する部分リスク保証（PRG）の適用を受けた銀行保証を SENELEC と EDM が差し入れるに当たり満たすべき条件
- ・ 発電所の容量の事業者間における分配比率

－ SENELEC：125MW

－ SOMELEC：95MW

－ EDM：50MW

－ モーリタニア鉱山会社：40MW

セネガルとモーリタニアの両当事者は、120MW のデュアル発電所の余剰エネルギーの譲渡について合意した。2015 年下半期中にこの量は 180MW まで拡張できる旨でも合意した。

セネガルは 2015 年 3 月以来、モーリタニアから 80-120MW 分を輸入している。この輸入容量は、セネガルの国内の発電容量の不足を補う目的で、段階的に 250MW まで引き上げられる。

## 4.2 電力価格の推移と価格の構造

電力価格は、国際石油価格の推移に大きく依存する生産コストと SENELEC の運営コストの変化に連動して、変動してきた。

kWh 当たりの価格は、2011 年の 119CFA フランから 2016 年には 69.27 CFA フランへと推移した。SENELEC と CRSE の予測によると、2020 年には 65.35CFA フランまで下がる見込み。

セネガル政府は、2017 年 1 月に電力価格を 10%引き下げると約束した。この政治的意志を考慮すると、2017 年 1-2 月中に 1kWh 当たりのコストは 62.35CFA フランに落ち着くと予想される。

表 7：セネガルにおける kWh 当たりの電力価格推移と予測

年	kWh 当たり 価格 (CFA フラン)
2011	119
2012	118
2013	113
2014	90
2015	127
2016	118
*2017	74.8
*2018	71.39
*2019	69.62
*2020	65.35

\* 2017 年以降は予測 出典：CRSE/2014 年

### III SENELEC の業績

#### 1 2012 年の財務状況

SENELEC の監査済み会計（表 8）によれば、同社の売上高は 2007 年の 1800 億 5260 万 CFA フランから、2012 年には 2720 億 5240 万 CFA フランへと増加を続けた。この増収は高圧及び中圧の事業がけん引力となった。

その一方で、同じ時期に営業費用も 1440 億 1460 万 CFA フランから 2810 億 3240 万 CFA フランへと拡大し、2012 年の収支は赤字になった。営業費用では、火力発電所の燃料調達の支出の比重が大きく、この額は 2012 年には 2630 億 3670 万 CFA フランと、SENELEC の収入の 96.63%相当に上った。

このように、SENELEC の財務はぜい弱だが、それは人件費の負担が大ききことにより一段と際立っている。人件費は、2007 年の 167 億 2900 万 CFA フランが 2012 年には 212 億 6400 万 CFA フランへと増加。5 年間で 45 億 3500 万 CFA フラン増加した計算になるが、この間、従業員数は 0.41%しか増えていない。

SENELEC の財務のぜい弱さは、表 8 中の「変動費用対売上高」比率からもうかがい知ることができる。この比率は 2012 年に 103%にまで上っている。

SENELEC はこのため、セネガル政府から財政支援を受けており、年間の補助金額が 2008 年から 5 年間で 1200 億 CFA フラン近くに上った。



表 8：基本的な財務情報（2007 年-2012 年）

特性値	2007	2008	2009	2010	2011	2012
売上高（百万 CFA フラン）	180 526	209 774	221 441	244 076	241 974	272 524
低压	119 516	141 608	146 979	162 283	157 400	178 586
中圧	51 632	59 272	64 455	71 352	71 003	79 288
高压	9 378	8 864	10 007	10 441	12 341	14 650
kWh 当たり電力平均価格 （CFA フラン）	101.09	112	115	118	119	118
低压	104.7	116	118	123	123	123
中圧	98.84	109	115	117	118	115
高压	76.96	89	82	80	83	86
粗利率（%）	77.5	78	77	79	80	81
変動費用（百万 CFA フラン）	144 146	181 768	137 831	214 750	230686	281 324
SENELEC 燃料	107 223	161 739	134 259	200 460	225 321	26 367
顧客数	711 578	766 353	827 266	880 082	901 515	944 801
低压	710 347	765 062	825 900	878 547	900 086	943 354
中圧	1 228	1 288	1 363	1394	1 426	1 443
高压	3	3	3	3	3	4
人件費総額（百万 CFA フラン）	23 067	22 779	26 534	28 032	28 388	25 783
給与・報酬（百万 CFA フラン）	16 729	16 982	17 959	20 777	21 366	21 264
従業員数	2492	2463	2519	2555	2502	2503
生産量/従業員（MWh/人）	925	975	988	1025	1023	1165
顧客/従業員（人）	286	311	328	344	360	37
変動費用/売上高（%）	80	87	62	88	95	103
販売量/従業員（MWh）	717	758	766	807	812	924
売上高/従業員 （十億 CFA フラン）	72	85	88	96	97	109

出典：SENELEC/2012 年財務諸表

## 2 収入・売上高の推移（2014-2016 年）

SENELEC の売上高は、製品の販売に加えて、工事やその他のサービスに由来する収入、原材料の配給に係るマージンなど付随的な収入からなる。

2012 年の会計について指摘したのと同じ推移を辿り、SENELEC が発表した公式数値によれば、同社の売上高は 2014 年から 2016 年の間に増加を続け、2014 年の 3914 億 7100 万 CFA フランに対して、3972 億 3200 万 CFA フラン（2015 年予算）へと増加した。2016 年予算によれば、SENELEC の諸税抜き売上高（会社の通常の事業に係る製品とサービスの販売）は、2016 年には 3495 億 9400 万 CFA フランとなる見込み。これは、CRSE とセネガル政府が決めた料金凍結の影響もあり、476 億 3000 万 CFA フランの減少となる。

2014 年実績比では、2016 年の売上高見込みは 10.69%減少した計算になる。

2015年の付加価値は、2014年実績比で87億9000万CFAフランの減少を記録した。2015年の付加価値（速報）は408億1000万CFAフランだった。これは、2015年予算における当初見込みと比べると、金額にして259億4000万CFAフラン、率にして38.86%少ない。

付加価値は、2016年予算においては、2015年（速報値）と比べて266億3000万CFAフランの増加（65.24%増）を記録している。

2015年のEBITDA（速報値）は103億8000万CFAフランで、これは2015年予算の260億8000万CFAフランと比べて低い。2014年実績は101億7000万CFAフランだった。

2016年にはEBITDAは317億1000万CFAフランに上る見込み。2015年（速報値）と比べて213億2000万CFAフラン増加する。

表9：収入・売上高の2014-2016年推移

(単位：千 CFA フラン)

千 CFA フラン	実績 2014 年	予算 2015 年	速報値 2015 年	予算 2016 年	増減率	
					2015/14 速報	2016/15 速報
製品収入	380 404 957	388 049 965	320 8566 747	338 880 610	-15.65%	5.62%
工事・サービス	10 915 880	9 182 210	9 211 721	10 714 171	-15.61%	16.31%
<b>粗利 (原材料控除後)</b>	<b>87 519 880</b>	<b>108 548 170</b>	<b>79 756 887</b>	<b>113 637 463</b>	<b>-8.8%</b>	<b>42.48%</b>
付随的収入	150 195	0	122 545	0	-18.41%	-100%
<b>売上高</b>	<b>391 471 031</b>	<b>39 232 175</b>	<b>330 191 012</b>	<b>349 594 780</b>	<b>-15.65%</b>	<b>5.88%</b>
その他の収入	13 243 114	10 174 574	10 142 862	8 850 000	-23.41%	-12.75%
<b>付加価値</b>	<b>49 612 876</b>	<b>66 7760 310</b>	<b>40 816 606</b>	<b>67 445 987</b>	<b>-17.73%</b>	<b>65.24%</b>
<b>EBITDA</b>	<b>20 563 720</b>	<b>36 4771 510</b>	<b>10 384 672</b>	<b>31 08 415</b>	<b>-49.50%</b>	<b>205.34%</b>
引当金戻入	3 618 055	1 827 000	802 545	0	-77.82%	-100.00%
費用移転	86 683	0	4 257	0	-95.09%	-100.00%
営業収入合計	408 418 884	409 233 749	341 140 676	358 444 780	-16.47%	5.07%
<b>営業利益</b>	<b>1 784 496</b>	<b>16 773 510</b>	<b>-10 333 526</b>	<b>8 393 415</b>	<b>-679.07%</b>	<b>-181.23%</b>
金融収入	200 926	0	197 937	0	-1.49%	-100%
為替益	1 210	0	1 210	0	0.00%	-100.00%
金融収入合計	202 136	0	199 146	0	-1.48%	-100.00%
<b>金融収支</b>	<b>-6 393 395</b>	<b>-8 522 191</b>	<b>-5 660 951</b>	<b>-8 204 382</b>	<b>11.46%</b>	<b>44.93%</b>
通常事業収入合計	408 621 020	409 233 749	341 339 822	358 444 780	-16.47%	5.01%
<b>通常事業収支</b>	<b>-4 608 899</b>	<b>8 251 319</b>	<b>-15 994 477</b>	<b>189 034</b>	<b>-247.03%</b>	<b>-101.18%</b>
固定資産譲渡収入	26 865	0	0	0	-100.00%	
通常事業外収入	423 477	0	0	0	-100.00%	
通常事業外引当金戻入	6 208 617	3 700 000	6 000 000	6 000 000		
通常事業外収入総額	6 658 959	3 700 000	6 000 000	6 000 000	-9.90%	
<b>通常事業外収支</b>	<b>6 649 950</b>	<b>3 700 000</b>	<b>6 000 000</b>	<b>6 000 000</b>	<b>-9.77%</b>	<b>0.00%</b>
<b>収入合計</b>	<b>415 279 979</b>	<b>412 933 749</b>	<b>347 339 822</b>	<b>364 444 780</b>	<b>-16.36%</b>	<b>0.00%</b>
<b>最終損益</b>	<b>2 036 051</b>	<b>11 950 319</b>	<b>-9 995 477</b>	<b>6 188 034</b>	<b>-590.92%</b>	<b>-161.91%</b>

出典：SENELEC/2014-2016年財務諸表

表 10：損益計算書の推移（2014-2016 年）

（単位：百万 CFA フラン）

	実績 2014 年	予算 2015 年	速報値 2015 年	予算 2016 年	増減	
					2015 年速報 /2014 年	2016 年/2015 年速報
製品販売	380 405	388 050	320 857	338 881	-59 548	18 024
売上高	391 471	397 232	330 191	349 595	-61 280	19 404
原材料・関連品消費	303 801	288 684	250 312	235 957	-53 489	-14 355
粗利	87 520	108 548	79 757	113 637	-7 763	33 880
付加価値	49 613	66 760	40 817	67 446	-8 796	26 629
人件費	29 049	30 289	30 432	35 738	1 383	5 306
EBITDA	20 564	36 472	10 385	31 708	-10 179	21 323
営業収支	1 784	16 774	-10 334	8 393	-12 118	18 727
金融収支	-6 393	-8 522	-5 661	-8 204	732	-2 543
最終収支	2 036	11 950	-9 995	6 188	-12 032	16 183

出典：SENELEC／財務諸表 2014-2016 年

### 3 営業収支の推移

2014 年から 2016 年までの SENELEC の損益計算書の推移（表 10）を見ると、収入総額は 2014 年に 4152 億 7000 万 CFA フラン、2015 年（速報値）に 3473 億 3000 万 CFA フランとなり前年比 16.36%減となった。費用総額は 2015 年（速報値）に 3573 億 3000 万 CFA フランとなり、前年比で 13.53%縮小した。

2016 年見込みでは、費用総額は 2015 年（速報値）とほぼ同じで 9 億 2000 万 CFA フランの微減となる。

営業利益は 2014 年と比べて 121 億 1000 万 CFA フラン悪化し、17 億 8000 万 CFA フランの黒字から、103 億 3000 万 CFA フランの赤字に転じた。

2016 年見込みを 2015 年速報値と比べると、EBITDA と営業利益はそれぞれ増加、営業利益は 187 億 2000 万 CFA フランの増加となる。

2016 年の金融収支は、2015 年速報値と比べて 25 億 4000 万 CFA フラン悪化する。

2015 年速報値では、最終損益は 2014 年比で 120 億 3000 万 CFA フラン悪化する。2016 年には、最終損益は 61 億 9000 万 CFA フランの黒字となる見込みで、2015 年速報値と比べると 161 億 8000 万 CFA フランの改善となる。

表 11：事業収支の推移（2014-2016 年）

（単位：千 CFA フラン）

	2014 年実績	2015 年速報	2016 年予算	2015/2014	2016/2015
収入合計	415 279 979	347 339 822	364 444 780	-16.36%	4.92%
費用合計	413 243 928	357 335 299	358 256 747	-13.53%	0.26%
最終収支	2 036 051	-9 995 477	6 188 034	-590.92%	-161.91%

出典：SENELEC／財務諸表 2014-2016 年

## IV 火力発電所への燃料供給

### 1 燃料供給に関する法令の枠組みについて

炭化水素の輸入、精製、貯蔵、輸送、配給事業に関する 1998 年 4 月 14 日の法律第 98-31 号は、石油製品の国内市場への持続的な供給、特に、SENELEC へのあらゆる燃料の持続的な供給を確保するために、これらの事業を規制することを主要な目的として制定された。

この法律の下で、CNH の審査および理由付き意見書を経て、エネルギー担当大臣が付与する輸入許可を所有するあらゆる経済事業者に、セネガルへの燃料の輸入と販売を行うことが認められた。

これにより、発電所への燃料供給については、SAR、トタル、ITOC S.A. や SENELEC 自身（自らの火力発電所向けの炭化水素に関する輸入許可を保有する）など複数の事業者がその任に当たってきた。

しかし 2011 年に策定されたセネガルの電力セクター再生計画「Takkal（タカール）」プランの開始に伴い、火力発電所の安全性のために、石油製品の仕様を定める新しい政令が策定された。2011 年 5 月 26 日の政令第 2011-650 号がそれであり、発電用の燃料をはじめとして、国内市場で販売されるすべての石油製品について、可能な限り網羅的な形でその仕様を定めている。

配給免許を保有する SENELEC は、この政令以来、SAR からのみ調達することを義務付けられたが、これにより、公式に決定される価格構造における上限額の範囲内で、配給マージンを獲得することとなった。

SAR は、西アフリカにおいて最も古い石油製油会社であり、石油の輸入と精製を任務としている。同社は、ブタンガス、ガソリン、ケロシン、軽油、ディーゼル燃料、重油などの石油製品をセネガル市場に供給している。同社はセネガルのエネルギー政策において中心的な役割を果たしており、産業界及び配給業者、特に SENELEC のために、炭化水素の供給の維持と質の確保に努めている。

この政令により認められた独占権と並行して、SAR には、透明性を保障すると共に、上流での燃料調達費用を削減することにつながる事業者間の健全な競争を促進する目的で、必ず入札を行うことが義務付けられた。これについては、火力発電所への燃料供給の安全確保に関する 2011 年 6 月 22 日の政令第 2011-865 号が定めるところである。

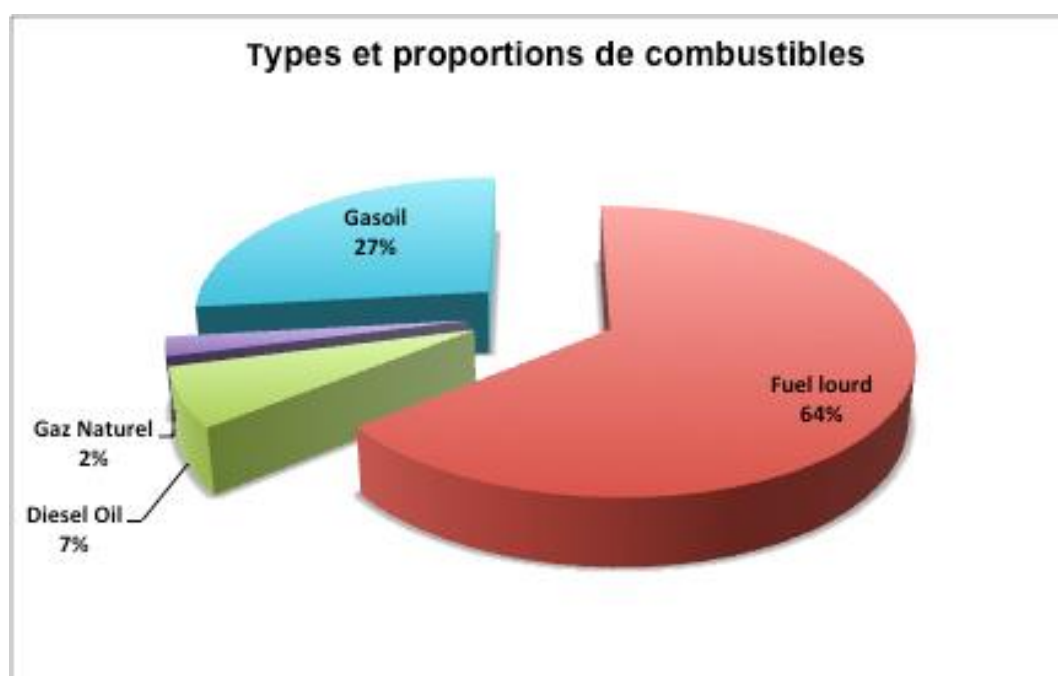
## 2 発電所における燃料消費（2012年）

SENELEC の発電所において、2012年に消費された燃料は大部分が重油（64%）であり、このほか軽油が27%、ディーゼル燃料が7%で、天然ガスは2%とごく少ない（図6）。

2012年の重油消費量は29万701トンとなり、前年から2万3805トン減少した。

2012年のディーゼル燃料消費量は2万2277トンであり、前年比で16.3%減少した。この消費量は、当初予算における予定より25.9%多かった。この予定超過は、一部の発電所における操業の困難に対処する目的で、ガスタービンの稼働が多くなったことによる（TAG4とTAG2）。

図6：火力発電所で用いられる燃料の種類とその割合



重油：64% 軽油：27% ディーゼル燃料：7% 天然ガス：2% 出典：SENELEC/2012年

表12：SENELECの発電所における燃料（重油及びディーゼル燃料） 単位：トン（kn/m3）

	重油				ディーゼル燃料			
	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012
ディーゼル発電機	299 871	296 262	238 449	261 311	17 020	25 017	17 775	13 130
蒸気発電機	105 540	111 967	28 447	29 390	0	0	0	0
ガスタービン	0	0	0	0	23 628	31 030	8 837	9 147
合計	405 411	408 229	266 896	290 701	40 648	56 047	26 612	22 277

出典：SENELEC/2012年

2012年のガス消費量は、予定では20 681千標準立方メートルだったが、実際にはゼロだった。TAG2は2012年中にはガスを消費しなかった。

潤滑油については、実際の消費量が1482トン、予定が2068トンだった。これは586トンの節減に相当し、2011年と比較すると28.3%減った。

SENELECの発電施設全体では、消費量（重油換算）は221.0g/kWhとなり、これは予定の214.0g/kWhよりも7g/kWh多く、その分、予定よりもエネルギー効率は低くなった。

1kWh当たりの発電費用は95.27CFAフランとなり、予定の95.30CFAフランを上回った。2011年と比べると6.5%増加した。発電所における生産性低下と、燃料価格の上昇が主要な要因である。

### 3 SENELECの燃料支出（2014-2016年）

燃料購入にはSENELECの資金の93%近くが用いられている。燃料購入は、セネガルにおける電力の管理及び供給において、最大の負担である。政府がSENELECへ輸入免許付与を決定したこと、また2011年5月26日の政令第2011-650号により、SENELECに対してSARからのみ調達することを義務付けて、SARについては、石油製品の国際価格が反映されるような明確な条件の下で入札を行うように義務付けたことは、燃料購入の負担軽減を狙った措置である。

燃料及び潤滑油の支出は、2014年に2354億5000万CFAフラン、2015年には2187億4200万CFAフラン、2016年には1548億100万CFAフランまで低下した。これは、原油及び石油製品の国際価格の下落によるものである。SENELECは石油の国際価格の低下により恩恵を受けた。燃料購入のための支出は、2016年には2012年から1085億6600万CFAフラン減少し、1548億100万CFAフランにまで下がった。

この1000億CFAフランを超える支出削減は、SENELECの収支改善をもたらす要因となり、政府は2017年2月から電力料金を10%引き下げることが決定した。

表13：燃料及び潤滑油の支出（単位：百万CFAフラン）

	2014年	2015年	2016年
燃料	231 450	215 162	153 029
潤滑油	4 000	3 580	1 772
合計	235 450	218 742	154 801

出典：CRSE/2014年



## V 電力部門における投資の推移

### 1 計画とその実施状況

セネガルは再生可能エネルギーに依拠した政策を推進している。エネルギーミックスの最適化を目指す政策は、SENELEC による生産・供給戦略に反映されている。

#### 太陽エネルギー発電

2016年10月には、サル大統領の列席の下、ダガナ県（サンルイ地方）のボホルに太陽エネルギー発電所が開所した。同月31日にはマリクンダにも太陽エネルギー発電所が開所した。これら以外にも、以下の重要プロジェクトが進行中である。

- ・サンティウ・メケ太陽エネルギー発電所（29.5MW）
- ・メリナ・ダカール太陽エネルギー発電所（29MW）
- ・カホネ太陽エネルギー発電所（20MW）
- ・ドイツの協力を得たディアス太陽エネルギー発電所（15MW）。
- ・ジルンダ、バスル／バサルなどサルウム諸島の発電所。
- ・キディラ、グディリ、メディナ・グナスの太陽エネルギー・ハイブリッド発電所

これらのプロジェクトに加えて、世界銀行の「スケーリング・ソーラー」プログラムの枠内で整備される100MW分の太陽エネルギー施設、CRSEが開発主体や在セネガル米国大使館の経済問題顧問、金融機関OPIC（米国海外個人投資会社）及びUSAID（米国国際開発庁）の西アフリカ支部（貿易・投資局）の代表らとの協議に着手したタイバ・ンディアイ風力発電所（150MW）建設計画がある。CRSEの役割と免許取得の方式を対象に協議がなされた。政府はまた、トベーン・パワー（35MW）、コントゥール・グローバル（30MW）、センドゥー（125MW）の拡張計画についても発表を行った。

#### 火力発電

火力発電については、以下の施設の整備が計画されている。

- ・ディーゼル燃料発電所
- ・ガスタービン及びコンバインドサイクル
- ・蒸気タービン、石炭及び重油

天然ガスを利用する技術を用いる場合に、天然ガスを十分な量だけ確保することが前提になる。1990年代末に、セネガルは、ティエス地方において天然ガスの大規模な埋蔵を発見したと発表した。2010年時点の最新の確認埋蔵量は、6年間に渡り日量30万標準立方メートル程度の生産が可能な量に相当する。このように、天然ガスを確保できるとはいえ、ガス資源の枯渇に備えてガス火力発電所は蒸留油も燃料として使用できるようなものとする必要がある。SENELECは、クヌーン又はカップデビッシュに126.1MW（実質110MW）のガスタービンの設置を計画している。

SENELECはこれと並行して、短期的な取り組みとして、2011年年初から19ヵ月間、重油焚きのディーゼル発電機（50MW）をリースで導入した。このユニットはカップデビッシュに設置された。火力発電の分野では、BOO方式にて石炭発電所を整備する計画もある。この発電所はダカルから35kmに位置するセンドゥーにおいて、整備が予定されているバルニ新港とブレース・ディアニュー国際空港の付近に整備される予定。このプロジェクトはニコンプ・シナジェティックス社が支援している。

125MWの発電所は2011年に稼働を開始し、2012年には同じ容量の拡張が行われた。費用は推定で1180億CFAフラン（1億7980万ユーロ）に上り、2011年から925GWhの生産が可能になった。運転期間は25年を予定、kWh当たりの費用は85CFAフランに上る。用地はその広さからいって、合計500MWまでの拡張が可能であるが、クヌーンにガスタービンを設置する決定が下ったことにより、SENELECはこの石炭発電所の拡張を延期することにした。これ以外の石炭炊きのプロジェクトとしては、カヤル（500MW）とサンルイ（250MW）がある。SENELECが以前に検討していたカオラックは、石炭の供給に難があることが判明した。

SENELECが検討対象としていたその他の用地、すなわちムブル（500MW）、トベーンとサカル、ムボロ（250MW）は現時点では断念されている。短期的及び中期的に予定されているこれらの新施設の建設に加えて、SENELECは短期的投資プログラムの枠内で、いくつかの既存の施設の運転年数延長を可能にする改修計画を決めた。これにより、カップデビッシュ発電所のG301、G302、G303の各ユニットは約5年間の運転延長がなされるが、うちG301とG303については必要な財源が確保されることが条件となる。これらの改修後で、対象となるユニットの運転年数は50年を超えることになり、これは経済的な耐用年数の2倍に相当する。その後これらのユニットの維持を検討することは可能だが、その場合には待機予備力として用いられることになる。

## 水力発電

水力発電の開発では、短期的に4つの整備事業が計画されており、このほかに検討中のものがある。この分野では、OMVS（セネガル川流域開発機構）とOMVG（ガンビア川流域開発

機構)が主な当事者となっている。現時点で、ギニア、マリ、モーリタニア、セネガルが参加する地域組織 OMVS は、マナンタリ発電所を通じて 200MW 分を加盟国に配分しているのみである。増大する需要を前に、OMVS は副次的な発電機の設置に着手、フェルー (60MW) とグイナ (140MW) で流れ込み式発電所の建設工事が進められている。また、ガンビア、ギニア、ギニアビサウ、セネガルが参加する地域組織 OMVG では、その他のプロジェクトとしてカレタ (240MW) とサンバンガルー (128MW) がある。

## 2 投資

セネガル預金供託金庫は、SENELEC に 10%を出資しており、セネガルにおけるいくつかのインフラ建設プロジェクトに協力している。

セネガル預金供託金庫は、投資ファンドのグリニッジに 500 万ユーロ、即ち 32 億 CFA フラン相当を投資し、33%資本を保有しており、同ファンドの唯一の機関投資家パートナーである。ボホル太陽エネルギー発電所は最終的に 170 億 CFA フランの費用を要し、うち 45%がセネガル国内の資本 (セネガル預金供託金庫が 33%、セネガルの民間資本が 12%) だった。

### 予定・検討中のプロジェクト

現在、民間部門主導の再生可能エネルギーによる複数の発電プロジェクトが検討段階にある。最近では、カザマンズの植林プロジェクトが進められており、発電目的にこの種の資源を利用する可能性が高まると考えられる。あらゆる種類のバイオマスを含み、この種の資源が永続的に利用可能であることが必要であり、この種の資源を用いたエネルギー生産を存続可能とするために、また、こうした取り組みが貧困削減という政策目標を阻害しない形で進められるように、全国レベルで様々な当事者を交えた協議が必要となる。

資源の入手可能性とは別に、再生可能エネルギーの発展は、特に民間の事業主体が着手したプロジェクトの場合には、生産されたエネルギーの販路をどうするかが、SENELEC が現在有している卸購入の独占権との兼ね合いで問題となる。

新エネルギー・再生可能エネルギーによるエネルギー生産の発展に向けて SENELEC が採用したプロジェクト、また検討中のプロジェクトについて、以下に概要を説明する。ただし、予定通りこれらのプロジェクトが実現するかどうかは不確かであり、SENELEC は、料金制度改正の枠内で準備した投資プランの中にこれらのプロジェクトを盛り込んでいない。

#### ・サンルイ風力発電所

このプロジェクトは、CEGELEC フランス、AFD（仏開発庁）、仏ミディピレネー地域圏、サンルイ州議会とセネガルの民間部門の協力を得て、C3E 社が推進している。第 1 期として 50MW の風力発電所が整備される。その費用は約 470 億 CFA フランに上り、年間 97GWh が生産され、サカルの高圧線に接続される。このプロジェクトの kWh 当たりのコストは 85CFA フランで、2012 年に運転開始が予定される。

#### ・タイバ・ンディアイ風力発電所

タイバ・ンディアイ広域行政組合の協力を得て SARREOLE 社が推進するプロジェクトで、当初は 50MW の風力発電所を整備し、年間 120GWh を生産する計画。費用は約 470 億 CFA フランに上る。容量を 125MW まで引き上げる計画がある。

#### ・ジギンコル太陽光発電所

セネガルとスイス資本の CARERA 社がジガンシオールに太陽光発電所を BOO 方式で整備する計画を進めている。容量は 7.5MW で、投資総額は 183 億 3000 万 CFA フランに上る。SENELEC のネットワークにこの発電所を接続する予定で、8 時 30 分から 18 時まで電力供給がなされる。プロジェクトの推進者（CARERA 社、ジガンシオール州議会、セネガルの民間企業）が資金の 30%を負担し、残り 70%は金融機関が拠出する。kWh 当たりのコストは 160CFA フラン。現在はまだ交渉段階にあり、運転開始の日程は決まっていない。

#### ・ロス・ベティオ発電所

SGI 社が提案したプロジェクトで、セネガル川河口に繁殖する海藻（*Typha australis*）を原料に発電を行う。このプロジェクトは、30MW のバイオマス発電所により、年間 236GWh の電力を生産するというもので、年間平均で 90%の稼働率を達成する。

実現のために必要な投資額は推定で 570 億 CFA フランに上る。電力買い取り契約の期限は 15 年間の予定で、225kV の送電線を 2 本建設し、一つの発電ユニットはダガナで、もう一方の発電ユニットはサカルで、国際連系送電網と接続する。kWh 当たりのコストは 79CFA フランに上る。

#### IV 最近行われた免許付与

免許は法令に従い、審査委員会の意見書を踏まえエネルギー担当大臣が交付する。最近の主な審査は以下の通り。

##### 1 シネ・ムサ・アブドゥーの農村電化地域イニシアティブ

セネガル政府と ENERSA（サハラ農村エネルギー）の間で結ばれたコンセッション契約を受けて、委員会はエネルギー担当大臣の要請により、このイニシアティブの推進主体である Inensus ウェストアフリカ Sarl（ENERSA S.A.社に改名した）が行ったエネルギー供給のコンセッションとエネルギー販売免許の申請を審査した。

##### 2 トベーン・パワー

トベーン・パワー社は、タイバ・ンディアイ農村広域行政組合内で BOO 方式にて運営される 70MW の重油焚きのディーゼル発電所の建設について、2011 年 10 月 31 日に SENELEC とエネルギー購入契約を結んだ。

##### 3 コントゥール・グローバルのディーゼル発電所

SENELEC と GTI ダカール社は、2014 年 8 月 4 日にエネルギー購入契約の修正条項に調印した。委員会は、SENELEC と、GTI ダカール社を買収したコントゥール・グローバルとの間で行われた一連の会合に参加した。会合では、建築許可、用地、エネルギー購入契約の付帯文書、政府による保証の問題が協議された。さらに委員会は、GTI ダカール社の各種許可、特に発電事業の免許について、その付与と場合により更新の手続きに関して付託を受けた。

GTI ダカール社は、52MW のコンバインドサイクル発電所を構成する諸施設の運転を開始した 2000 年 12 月 15 日からの 15 年間について、発電事業の免許を取得していた。コントゥール・グローバルは、GTI ダカール社の買収を経て、この発電所を改修する意向を表明したが、最終的には、改修作業の技術的・経済的な制約に鑑みて、53MW の新たな発電所を建設することを選んだ。この発電所はディーゼル発電機 3 基からなり、発電事業の免許の対象拡大と、SENELEC とのエネルギー購入契約の適用申請がなされた。

セネガルの電力部門に関する調査  
電力生産及び供給

2017年3月作成

---

日本貿易振興機構（ジェトロ）ものづくり産業部 環境・インフラ課  
〒107-6006 東京都港区赤坂1-12-32  
Tel. 03-3582-5542

Copyright(C) 2017 JETRO. All rights reserved.