

# 法國第 2 期多年度能源計畫

## —提出 2019-2023 年和 2024-2028 年二階段的目標與行動

林祥輝

國家能源發展策略規劃及決策支援能量建構計畫

工業技術研究院 綠能與環境研究所

### 摘要

法國 2019 年提出「能源與氣候法」草案，將 2050 年實現碳中和、2030 年化石燃料消費減少 40%、2035 年核電占比降至 50% 等新政策目標入法。原本 2015 年「能源轉型法」設定 2025 年核電占比要降低至 50% 的目標，但是為補足核電缺口，將需要建造新的燃氣電廠，這會增加碳排放量，如此將與法國碳排放要減量的氣候目標相矛盾，為推動實際的和可控的能源轉型，並有足夠時間發展再生能源，以及在 2022 年之前可以將所有燃煤電廠關閉，法國政府於是將核電占比減為 50% 的時程推遲 10 年，延至 2035 年實現。第 2 期多年度能源計畫(PPE)係依據這些新政策目標，提出 2019-2023 年和 2024-2028 年二階段的目標與行動，其中到 2028 年的主要目標為：最終能源消費要較 2012 年減少 14%，初級化石燃料消費要較 2012 年減少 35%；再生能源發電裝置容量則較 2017 年增加一倍，達 102~113 GW，發電量占 33.7~35.8%；核能發電量降至約 60%。減少能源消費的主要行動，包括高效率的新建築、改善舊建築、推廣公共交通、汽車共享、優化貨物運輸、建立低排放通行區域、關閉燃煤電廠、工業製程的脫碳化、廢熱回收等，以減少各部門的能源消費和污染排放。

關鍵字：能源消費、再生能源、核能

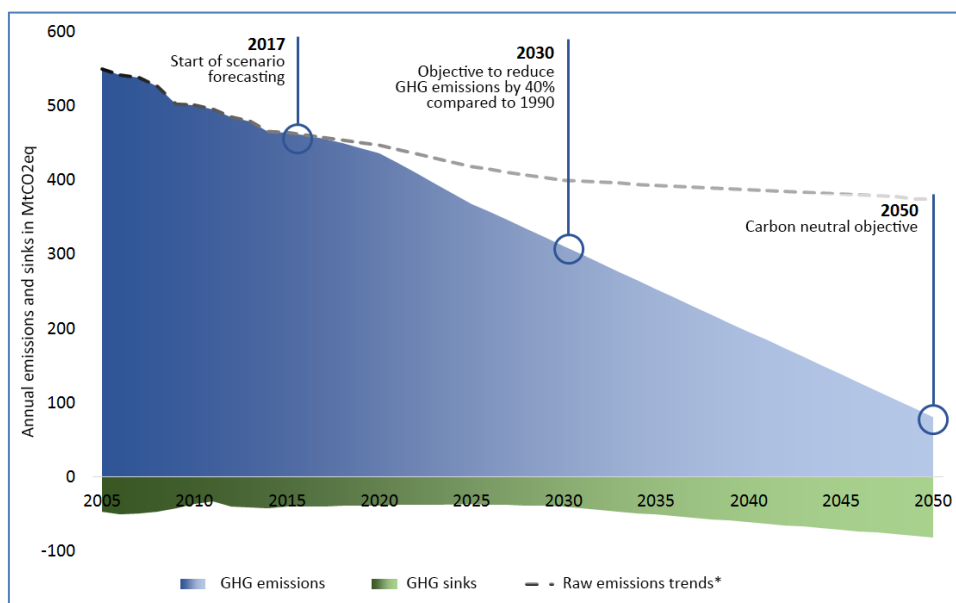
## 一、前言

法國第 1 期多年度能源計畫(programmation pluriannuelle de l'énergie, PPE)於 2016 年 10 月 27 日公布實施,提出二階段 2016-2018 年和 2019-2023 年的計畫目標與行動,內容包括降低能源消費、加速再生能源開發、確保能源供應安全、建構未來能源系統、發展潔淨運輸等[1]。第 1 期 PPE 的制定係依據 2015 年 8 月 17 日「能源轉型法」的長期目標:2050 年的溫室氣體排放要較 1990 年減量 75%[2]。第 1 期之後,PPE 將每 5 年定期檢討目標達成的情況,同時規劃今後 10 年一期的能源供需目標。

因此,為規劃第 2 期 PPE 的二階段各 5 年計畫(修訂 2019-2023 年,新增 2024-2028 年)的目標與行動[3],法國自 2017 年 6 月開始著手修訂,監督委員會主要由國家生態轉型委員會(Conseil National de la Transition Ecologique, CNTE)和最高能源委員會(Conseil Supérieur de l'Energie, CSE)組成,期間召開過 3 次會議,討論工作的進展情況;2017 年 6 月至 2018 年 6 月,就工業、建築、運輸、經濟、農林業各舉辦 4 場有關需求面管理的研討會;此外,2017 年 10 月至 2018 年 1 月,針對各種能源供給和能源系統的主題舉辦 24 場研討會;2018 年 3 月 19 日至 6 月 29 日國家公共辯論委員會(Commission nationale du débat public, CNDP)舉行公開辯論,包括:辯論網站、線上問卷調查、專題研討會、爭議研討會、專家聽證會、公民論壇、領土倡議等,最後舉行 86 場公開辯論會共約 8,000 人參加;依據 CNDP 的建議,法國政府於 2018 年 11 月 30 日作出決定,並於 2018 年 12 月 4 日在官方新聞上發布;2019 年 1 月 25 日提出第 2 期 PPE 草案,開始進行諮詢工作,對象包括環境管理機關(L'Autorité environnementale, AE)對 PPE 的戰略環境評估、CNTE、CSE、能源轉型專家委員會(Comité d'experts pour la transition énergétique, CETE)、電力公共服務負載管理委員會、公共配電系統委員會、鄰近的國家和歐盟等;在 AE 提出戰略環境評估後,民眾就可以在官網上提出意見[4]。

此外,法國生態與團結轉型部(Ministère de la Transition écologique et solidaire, 簡稱生態部)於 2017 年 7 月 6 日發布「氣候計畫(Plan Climat - 1

planète, 1 plan)」，將動員整個政府，加速能源與氣候的轉型，同時透過對歐盟和國際的外交行動，共同落實「巴黎協定」的長期目標：2050 年實現碳中和(carbon neutral)[5]。此碳中和(人類活動的排放與生態系統的吸收之間的碳平衡，淨零排放)的目標，如圖 1 所示，比能源轉型法提出的溫室氣體減量 75%(排放量除以 4)的目標更積極，其減量相當於要再提高至約 83%(排放量除以 6，若以 1990 年溫室氣體排放量 546 MtCO<sub>2</sub>eq 計算，2050 年排放量應限制在約 91 MtCO<sub>2</sub>eq 以下)。此外，氣候計畫提出 2022 年要關閉所有燃煤電廠、2040 年禁售汽柴油車和不再生產石油、天然氣及煤炭等化石燃料等政策。接著，法國生態部於 2018 年 11 月 27 日公布新的氣候與能源策略(Stratégie française pour l'énergie et le climat)，提出以第 2 期 PPE 與國家低碳策略(Stratégie nationale bas-carbone, SNBC)為主的國家能源政策方向，將核電占比減為 50%的時程比能源轉型法原定的 2025 年推遲 10 年[6]。接下來，法國生態部於 2019 年 4 月 30 日在部長會議(Conseil des ministres)上提出能源和氣候法草案(le projet de loi relatif à l'énergie et au climat)，旨在將 2050 年的碳中和目標入法，並將能源轉型法中 2030 年化石能源消費較 2012 年減少 30%的目標，提高至 40%以上[7]。若法國國會通過該能源和氣候法後，第 2 期 PPE 和 SNBC 將正式生效。



註：虛線係考慮已經實施或發布的現有措施所預測的溫室氣體排放量。

圖 1、法國 2005~2050 年溫室氣體排放量和吸收量的演變[8]

法國在 2015 年的「能源轉型法」中所揭示的主要目標[2]，經由「能源和氣候法」修正後，如下：

1. **溫室氣體排放**：到 2030 年減量 40%(以 1990 年為基準)，2050 年碳中和。
2. **最終能源消費**：到 2030 年減少 20%，2050 年減少 50%(以 2012 年為基準)。
3. **化石能源消費**：到 2030 年較 2012 年減少 40%。
4. **再生能源占比**：到 2030 年提高至最終能源消費的 32%、發電量的 40%。
5. **核能發電占比**：到 2035 年減至 50%。

第 2 期 PPE 將確定法國政府未來 10 年在能源領域行動的優先事項，以確保法國可以保持在實現 2050 年碳中和的正確軌道上。其內容包括能源轉型的行動戰略、提高能效和減少化石能源消費、開發再生能源和熱能回收、能源結構目標、能源供應安全和建構能源供應網、新技術的開發和創新、確保消費者的購買力和能源價格的競爭力、動員地區的能源轉型等。以下針對第 2 期 PPE 的主要規劃目標、降低能源消費、促進再生能源開發、降低核電占比等規劃目標和行動，進行摘要說明。

## 二、法國第 2 期多年度能源計畫的主要規劃目標

第 2 期 PPE 的主要規劃目標，如表 1 所示，考慮 2028 年較長期的不確定性，因此對於再生能源裝置設想了 2 種情境(高案和低案)，呈現可能的發展範圍。

對於法國國民來說，2023 年的 PPE 將給予以下的願景：

1. 250 萬戶住宅進行翻新(高效的或極高效的翻新)；
2. 透過再生能源熱生產方式或具有極高能效規格的燃氣鍋爐，替換 1 萬台燃煤供暖系統(占現存的 50%)和 100 萬台燃油鍋爐(約占現存 350 萬台的 30%)；
3. 950 萬戶住宅採用高效木材燃燒器加熱；

4. 120 萬輛私人電動汽車上路(電動車或插電式混合動力車)和 10 萬個公共充電站；
5. 100 萬法國民眾換車將獲得補助；
6. 2 萬輛天然氣卡車上路；
7. 340 萬戶住宅連接到供熱網；
8. 關閉所有只依靠煤炭運轉的發電廠；
9. 關閉 Fessenheim 核電廠的 2 部核電機組；
10. 6.5~10 萬個自家消費的太陽光電站。

表 1、法國第 2 期多年度能源計畫(PPE)的主要規劃目標[3]

項目	比較基準	2023 年	2028 年
最終能源消費	2012 年	減少 7%	減少 14%
初級化石燃料消費	2012 年	減少 20%	減少 35%
燃料燃燒產生的 溫室氣體排放	2016 年 322 MtCO <sub>2</sub>	277 MtCO <sub>2</sub> 減少 14%	227 MtCO <sub>2</sub> 減少 30%
再生能源熱的消費	2016 年 155TWh	196 TWh 增加 25%	218~247 TWh 增加 40~60%
再生天然氣生產		在成本下降的假設下，2028 年注入沼氣產量為 14~22 TWh (為 2017 年產量的 35 至 55 倍)	
再生能源發電裝置容量	2017 年 48.6 GW	74 GW 增加 50%	102~113 GW 增加 100%
核能發電		到 2028 年關閉 4~6 部核電機組，包括在 Fessenheim 的 2 部機組。 到 2035 年關閉 14 部核電機組，核能發電量占比降至 50%。	
經濟成長	BAU 情境	GDP 增加 1.3%	GDP 增加 1.9%
就業	BAU 情境	創造約 24.6 萬個工作機會	創造約 41.3 萬個工作機會
家庭可支配收入	BAU 情境	家庭購買力增加 1.1%	家庭購買力增加 2.2%

### 三、降低所有部門的能源消費

法國 2017 年初級能源消費為 2,911 TWh。初級能源結構如圖 2 所示，核能占 40.4%、石油 29.1%、天然氣 15.5%、煤炭 3.7%、再生能源和廢棄物

11.2%。能源自主率為 53%。

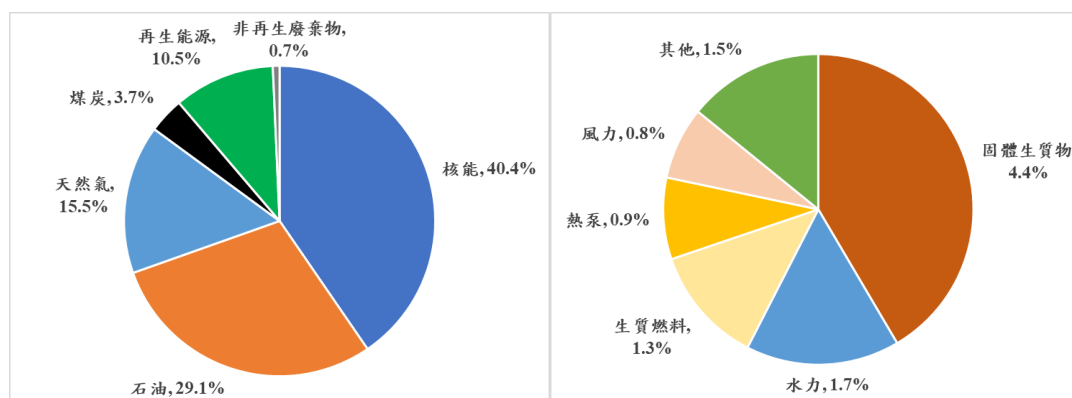


圖 2、法國 2017 年初級能源結構[9]

為實現碳中和的目標，碳含量最高的化石燃料是優先減少消費的對象。2017 年初級化石燃料消費為 1,412 TWh，2028 年要降至 942 TWh，減少約 1/3。其中，2028 年的煤炭消費要比 2017 年大幅減少 75%、石油消費則減少 33%、天然氣消費減少 24%。(表 2)

法國最終能源消費目標是到 2030 年要減少 20%，2050 年減半(比 2012 年)。2016 年，最終能源消費為 1,611 TWh。第 2 期 PPE 的目標，2023 年要減至 1,540 TWh，比 2012 年減少 7%，2028 年減至 1,420 TWh，減少 14%。建築(住宅和商業)部門是最終能源消費最大的部門，其次依序是運輸、工業、農業。(表 3)

法國減少能源消費的 2 個長期市場工具是碳稅(碳定價)和節能證書(Certificats D'Economie D'Énergie, CEE)。對於碳稅，在 2018 年財政法提出逐年調高的計畫，2018 年為 44.6 歐元/噸 CO<sub>2</sub>、2019 年為 55.0 歐元/噸 CO<sub>2</sub>，到 2022 年要調高至 86.2 歐元/噸 CO<sub>2</sub>[10]。但是，2018 年底法國民眾不滿政府調高燃油稅，發起多次上街抗議的黃背心運動，最終迫使政府取消了 2019 年碳稅的調高計畫，因此目前必須重新確定一個新的碳稅軌跡。此外，節能證書機制是法國能源需求管理政策的主要工具之一，其要求能源供應商推動能效改善工作。根據銷售量，制定和分配能源供應商的多年度推動目標。在期程結束時，能源供應商必須取得足夠的節能證書來證明其有實現目標。

表 2、法國初級化石燃料消費的目標[9]

	2017 年實績	2023 年目標	2028 年目標
煤炭	110	47	27
石油	843	699	565
天然氣	459	406	349
合計 (TWh)	1,412	1,151	942

表 3、法國各部門最終能源消費的目標[9]

	2016 年實績	2023 年目標	2028 年目標
建築	748	721	661
運輸	509	472	427
工業	302	298	285
農業	52	48	46
合計 (TWh)	1611	1540	1420

### (一)建築部門—整合再生能源的高效率建築

透過能源轉型稅收抵免(Crédit d'impôt pour la transition énergétique, CITE)、無息貸款(ecoPTZ)、節能證書(CEE)、新法規等，減少建築部門的消費，其推動措施的 3 個主軸：

1. **高效率的新建築**：2020 年的新建築將設定單位面積更低的能源消費量基準，並限制使用碳含量高的材料和能源。
2. **改善舊建築**：設定每年 50 萬戶住宅能效改善的目標；為隔熱不良(性能證書 F 級或 G 級)的低收入家庭提供能源審查 100%費用的支援；2030 年，規定公共建築的能源消費減少 20%，所有 1,000 平方公尺以上的住商部門建築要減少能源消費 40%(比 2010 年)。
3. **使用再生能源的建築**：持續透過 CEE 機制協助用戶停止使用燃油鍋爐，鼓勵使用再生能源供熱，改用熱泵、生質鍋爐、太陽能組合系統、極高能效規格的燃氣鍋爐或連接到再生能源供熱網；2020 年開始，所有新建築強制實施最低再生能源供熱率；2028 年開始禁止家庭供暖使用煤炭。

## (二)運輸部門—零排放的移動和車輛

推廣公共交通、增加平均車輛負重、乘客共享汽車、優化貨物運輸，以及增加自行車使用、建立低排放區域等方式，減少運輸部門的能源消費和空污排放。目標和推動措施包括：

1. 2021 年銷售的新車平均符合歐盟 95 gCO<sub>2</sub>/km 的排放基準。
2. 2030 年銷售的新客車，CO<sub>2</sub> 排放量比 2021 年減少 37.5%。
3. 2040 年停止銷售排放溫室氣體的新車。
4. 排除電動車發展障礙：購買時的額外成本，電池自主權和充電基礎設施等使用限制。
5. 提供購車補貼和租稅獎勵措施。
6. 制定監管和激勵措施(規劃低排放區，專用車道或停車位等使用權)。
7. 推動增強型額外折舊方案，支持對潔淨重型車輛的投資：將天然氣重型貨車的額外折舊方案適用時間延長至 2021 年。
8. 支持汽車共享和所有移動解決方案，替代個人汽車的使用。
9. 建立充電基礎設施網，以支持電動車的發展目標：動用融資工具 (PIA(未來投資計畫)、CITE、CEE ADVENIR 計畫)，排除安裝障礙，促進在工作場所的充電。

## (三)工業部門—高性能和脫碳化

將透過關閉燃煤電廠、工業製程的脫碳化、廢熱回收等，減少工業和能源部門的能源消費和溫室氣體排放，推動措施包括：

1. 建立能源管理系統(ISO 50001)和能源標竿。
2. **工業部門**：不含鋼鐵工業，從現在到 2028 年煤炭消費量減少 75%。優先以生質物替代煤炭，推動廢棄物衍生燃料(Refuse-Derived Fuel, RDF)計畫；20 年補助約 4 億歐元，以從農業食品和製紙/紙板工業中移除煤炭，以及 2,000 萬歐元用於其他工業。對於供熱網，則以再生能源和回收能源替代煤炭。
3. **鋼鐵工業**：利用未來投資計畫的貸款，繼續試驗，建立高爐 CO<sub>2</sub> 排放較少的製程；在 PPE 期間，展示能夠完全替代煤炭的創新製程；



持續熱基金(Fonds chaleur)的支援，進行工業餘熱的回收。

4. **能源部門**：2022 年前關閉所有僅依靠煤炭運轉的發電廠；對於使用生質物的發電計畫，不提供任何財務支援，保留用於生產熱能；對於僅使用化石燃料的發電廠，不給予新的授權。

#### 四、促進再生能源的開發，實現能源結構的多樣化

「能源轉型法」設定 2030 年再生能源占最終能源消費的 32%、發電量占 40%的目標。為實現該目標，法國將加速再生能源的開發。第 2 期 PPE 設定的主要目標為：

1. 2028 年，比 2017 年的再生能源發電裝置容量(48.6 GW)增加一倍，達 102~113 GW。2017 年再生能源發電量占比為 17%，2028 年提高一倍至 36%(高案)。(表 4、表 5)
2. 2028 年，比 2016 年的再生能源供熱的產量增加 40~60%，達 218~247 TWh，占總熱消費的 35~39%。
3. 2028 年注入沼氣量增加到 14~22 TWh，2017 年為 0.4 TWh。2028 年沼氣(注入或直接使用)將占天然氣消費量的 6~8%。
4. 維持第一代生質燃料的摻入率 7%；2028 年先進生質燃料(由廢棄物、殘餘物或非食物原料製成)於汽油的摻入率比 2017 年提高 12 倍達 3.8%、於柴油的摻入率提高 9 倍達 3.2%，以增加生質燃料在液體燃料中的占比，達到 348 TWh。
5. 2028 年實現再生能源和回收的熱能和冷能輸送網達 31~36 TWh，其為 2016 年(13 TWh)的 2.4~2.8 倍。

對於再生能源發電設施的開發，將採用招標方式，每年推出大約 10 件招標案，預計招標的量和時間如表 6 和表 7 所示：

1. 水力發電目前占法國再生能源電力的最大部分，但其發展受到地理的限制。在 PPE 期間，已經超過期限的特許經營權的重新招標，以及透過更新設備，來增加水力發電的裝置容量。每年設定招標量為 35 MW。

2. 太陽光電每年招標量約 3 GW，優先開發低成本的地面型太陽光電。
3. 陸域風電每年招標量約 2 GW，鼓勵重新使用舊的風電場，安裝更大、性能更高的風力機。
4. 離岸風電，已重新協商前 6 個離岸風電計畫，全部將在第 2 期 PPE 開始時投入運轉。為了利用這種方式帶動相關工業的投資，將在第 1 期 PPE 啟動固定式設備和浮動式設備各 3 次的招標，總計 3.25 GW。

表 4、各種再生能源發電的 PPE 目標[9]

	2023 年	2028 年
水力	25.7	26.4 ~ 26.7
陸域風力	24.6	34.1 ~ 35.6
離岸風力	2.4	4.7 ~ 5.2
太陽光電	20.6	35.6 ~ 44.5
生質能-木質	0.8	0.8
沼氣-甲烷化	0.27	0.34 ~ 0.41
地熱	0.024	0.024
合計 (GW)	74	102 ~ 113

表 5、法國電力結構目標[3]

		2023 年	2028 年低案	2028 年高案
核能		393	382	371
		67.0~67.3%	61.2%	59.1%
化石燃料	天然氣	34	32	32
		5.8%	5.1%	5.1%
再生能源	水力	62	62	62
	陸域風力	53~55	79	83
	太陽光電	24~25	43	53
	生質能	9	9	10
	離岸風力和海洋能	9	17	17
	小計	157~160	210	225
		26.9~27.2%	33.7%	35.8%
合計 (TWh)		<b>584~587</b>	<b>624</b>	<b>628</b>

表 6、再生能源發電的招標時程表[9]

規劃時間表 (程序開始)	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
水力發電	3.5 MW				3.5 MW				3.5 MW				3.5 MW				3.5 MW				3.5 MW			
陸域風力		0.5 GW	0.5 GW	0.6 GW		0.8 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW
太陽光電 (地面型)		0.8 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW		1 GW
太陽光電 (建築型)	300 MW	300 MW	300 MW		300 MW	300 MW	300 MW		300 MW	300 MW	300 MW		300 MW	300 MW	300 MW		300 MW	300 MW	300 MW		300 MW	300 MW	300 MW	

表 7、離岸風電招標計畫[9]

選定得標者的時間	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 年以後
浮動式 風力發電			250 MW Bretagne (120 歐元 /MWh)	250 MW Méditerranée (110 歐元 /MWh)		250-500 MW 取決於價 格	每年 1 個 500 MW 計畫，固 定式或浮動 式，取決於價 格和資源
固定式 風力發電	500 MW Dunkerque (<70 歐元 /MWh)	1000 MW Manche Est Mer du Nord (65 歐元 /MWh)			1000 – 1500 MW (60 歐元/MWh)		

## 五、降低核能在電力結構中的占比，新目標是在 2035 年降至 50%

「能源轉型法」設定 2025 年核電占比要降低至 50% 的目標，但是為補足核電缺口，將需要建造新的燃氣電廠，這會增加碳排放量，如此將與法國碳排放要減量的氣候目標相矛盾。為推動實際的和可控的能源轉型，並有足夠時間發展再生能源，以及在 2022 年之前可以將所有燃煤電廠關閉，法國政府將核電占比減為 50% 的時程推遲 10 年，延至 2035 年實現。

因此，法國將在 2035 年之前關閉現有 58 部核電機組中的 14 部(各約 900MW)，但目前限制核電裝置容量最多在 63.2 GW 之下，確認 Fessenheim 核電廠中最老舊的 2 部核電機組將於 2020 年春季關閉，以允許 Flamanville EPR 新核電機組(1,600 MW)的試運轉。

## 六、前後期 PPE 目標的比較

減少能源消費是法國實現能源轉型的主要政策之一，比較第 1 期和第 2 期 PPE 在 2023 年的目標，如表 8 所示，由於在 2022 年之前將關閉所有燃煤電廠，因此第 2 期煤炭消費目標有較大比率的調降，石油消費則比第 1 期 PPE 的低限值略減，天然氣消費維持第 1 期的高限值。為實現 2050 年碳中和的目標，溫室氣體的減量目標從第 1 期 PPE 的排放量除以 4 (2050 年的溫室氣體排放較 1990 年減量 75%)，提高至第 2 期 PPE 的排放量除以 6，因此碳含量最高的化石燃料是優先減少消費的對象。

此外，再生能源電力開發維持在既定軌道上，但延緩 10 年實現核電占比減為 50%的目標，以抑低化石燃料的消費，控制溫室氣體排放在實現碳中和的軌道上。

表 8、法國 2023 年 PPE 目標的比較[1, 9]

	第 1 期 PPE 2023 年	第 2 期 PPE 2023 年
最終能源消費 (比 2012 年)	減少 3.1~12.6%	減少 7%
初級化石燃料消費(比 2012 年)	減少 11.2~22.3%	減少 20%
煤炭消費	81~90 TWh	47 TWh
石油消費	710~839 TWh	699 TWh
天然氣消費	377~406 TWh	406 TWh
化石燃料消費	1,168~1,335 TWh	1,151 TWh
核電占比	2025 年減至 50%	67.0~67.3%
再生能源裝置容量	71~78 GW	74 GW
燃料燃燒產生的溫室氣體排放	254 MtCO <sub>2</sub> 以上	277 MtCO <sub>2</sub>

註：1 Mtoe = 11.63 TWh

## 七、結論

法國第 2 期多年度能源計畫(PPE)提出 2019-2023 年和 2024-2028 年二階段的目標與行動，其中到 2028 年的主要目標為：最終能源消費減少 14%、初級化石燃料消費減少 35%(比 2012 年)；再生能源發電裝置容量則較 2017 年增加一倍，達 102~113 GW，發電量占 33.7~35.8%；核能發電量降至約

60%。減少能源消費的主要行動，包括高效率的新建築、改善舊建築、推廣公共交通、汽車共享、優化貨物運輸、建立低排放通行區域、關閉燃煤電廠、工業製程的脫碳化、廢熱回收等，以減少各部門的能源消費和污染排放。

以法國再生能源電力開發目標來看，2023 年太陽光電 20.6 GW，2028 年增加至 35.6~44.5 GW；陸域風力則由 24.6 GW 增加至 34.1~35.6 GW，離岸風力由 2.4 GW 增加至 4.7~5.2 GW。相較之下，我國 2025 年的再生能源發展目標為太陽光電 20 GW、陸域風力 1.2 GW、離岸風力 5.5 GW，其中太陽光電的目標與法國 2023 年的目標相當，離岸風力將領先法國 2028 年的目標，至於陸域風力，由於法國土地面積約為臺灣的 15 倍，因此比我國有較大的發展空間。

我國為因應國內外能源情勢變遷，適時調整施政計畫與推動配套，依據「能源發展綱領」推動機制，「能源轉型白皮書」完成後，將每年提出執行報告，每 5 年定期檢討，以確保各項能源轉型之計畫或方案得以具體落實及資源有效配置。法國多年度能源計畫(PPE)也是每 5 年檢討修訂，因此，其在目標與推動措施的規劃上，將有許多值得我國能源政策制定過程上參考與借鏡之處。

## 參考文獻

[1] 法國能源多年度計畫，能源知識庫，2017/1/3。

[https://km.twenergy.org.tw/DocumentFree/reference\\_more?id=157](https://km.twenergy.org.tw/DocumentFree/reference_more?id=157)

[2] 法國國會通過「邁向綠色成長之能源轉型法」，能源知識庫，2016/4/6。

[https://km.twenergy.org.tw/DocumentFree/reference\\_more?id=125](https://km.twenergy.org.tw/DocumentFree/reference_more?id=125)

[3] Programmes pluriannuels de l'énergie (PPE), Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019/3/7.

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/programmes-pluriannuels-lenergie-ppe>

[4] Le Gouvernement publie le projet de Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) dans son intégralité, Ministère de la Transition écologique

et solidaire, 2019/1/25.

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/gouvernement-public-projet-programmation-pluriannuelle-lenergie-ppe-dans-integralite>

- [5] 為落實巴黎協定 2050 年的碳中和目標，法國生態部長發布新的氣候計畫，將提高碳價格、2022 年關閉燃煤電廠、2040 年禁售汽柴油車和不生產化石燃料等，能源知識庫，2017/7/6。

[https://km.twenergy.org.tw/Data/db\\_more?id=1406](https://km.twenergy.org.tw/Data/db_more?id=1406)

- [6] 法國公布新一輪「能源多年度計畫」，核電占比減為 50%的時程推遲 10 年，能源知識庫，2019/1/10。

[https://km.twenergy.org.tw/Data/db\\_more?id=3592](https://km.twenergy.org.tw/Data/db_more?id=3592)

- [7] Objectif zéro émission nette de CO<sub>2</sub> d'ici 2050 : François de Rugy a présenté le projet de loi relatif à l'énergie et au climat en Conseil des ministres, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019/4/30.

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/objectif-zero-emission-nette-co2-dici-2050-francois-rugy-presente-projet-loi-relatif-lenergie-et-au>

- [8] National Low-Carbon Strategy Project - The ecological and solidary transition towards carbon neutrality, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018/12.

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SNBC%20r%C3%A9sum%C3%A9%20EN.pdf>

- [9] Multi-Annual Energy Plan, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019/3/7.

[https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/0-PPE%20English%20Version%20With%20Annex\\_0.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/0-PPE%20English%20Version%20With%20Annex_0.pdf)

- [10] Paquet solidarité climatique : quatre mesures écologiques et solidaires, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018/1/2.

[https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.01.02\\_dp\\_mtes\\_paquet\\_solidariteclimatique.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.01.02_dp_mtes_paquet_solidariteclimatique.pdf)