جـــامعة عبد الحـــميد بن بـاديس –مـــستغانم–

كلية العلوم الإقتصـاديـة والتجاريـــة وعلـــوم التسييـــر

قســـم العلـــوم الإقتصاديـــة

أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في العلوم الإقتصادية

تخصص: تحليل إقتصادي واستشراف

بعنـــــوان:

سوق الكهرباء في اطار الاحتكار التام

حالة الجزائر (1990-2020)

إعداد الطالب:

زحافي عدة

إشراف الاستاذ:

أ.د: قدال زين الدين

أمام اللجنة المكونة من السادة:

أ.د عامر عامر أحمد	أستاذ التعليم العالي	جامعة مستغانم	رئيسـا
أ.د قدال زين الدين	أستاذ التعليم العالي	جامعة مستغانم	مشرفـا، مقررا
د. بوقروة مريم	أستاذ محاضر "أ"	جامعة مستغانم	مساعد مشرف
أ.د عدالة العجال	أستاذ التعليم العالي	جامعة مستغانم	ممتحنـا
أ.د بلمقدم مصطفى	أستاذ التعليم العالي	جامعة تلمسان	ممتحنـا
أ.د بكريتي لخضر	أستاذ التعليم العالي	المركز الجامعي البيض	ممتحنـا

السنة الجامعية: 2022/2021

شكـــر وتقديـــر

الحمد لله وحده والصلاة والسلام على من لا نبي بعده

نشكر الله عز وجل، شكرا يليق بجلاله وعظيم سلطانه، ونحمده حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه على جميع نعمه، الظاهرة والباطنة، وعلى توفيقه لنا لإنجاز هذا العمل، ونسأله أن يرزقنا دوام العافية، في الدنيا والآخرة.

واعترافا بالفضل لأهله، لا يسعني في هذا المقام إلا أن أتقدم بأسمى عبارات الشكر والتقدير لأستاذي "أ.د قدال زين الدين" لقبوله الإشراف على هذا العمل ولتوجيهاته القيّمة وحرصه على النصح والمتابعة.

الشكر والتقدير لأساتذة كلية العلوم الإقتصادية، التجارية وعلوم التسيير بجامعة بمستغانم.

كما نتقدم بخالص الشكر والتقدير للأساتذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة.

كما لا ننسى أن نشكر كل من ساعدنا من قريب أو بعيد.

إهـــــداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى العائلة الكريمة

إلى جميع أصدقائي، إلى كل طالب علم.

الفهرس المختصر

المحتويات	الصفحة
مقدمـــــــــة	أ
الفصل الأول: هيكل السوق في إطار النظرية الاقتصادية الجزئية	01
المبحث الأول: نظرية الطلب والعرض	04
المبحث الثاني: توازن السوق	21
المبحث الثالث: مختلف أشكال السوق وسوق الاحتكار التام	33
المبحث الرابع: فشل آليات السوق وتدخل الدولة	53
الفصل الثاني: خصائص الطاقة الكهربائية واقتصاديات العرض والطلب عليها	67
المبحث الأول: مدخل إلى الطاقة الكهربائية	70
المبحث الثاني: الجوانب الأساسية لصناعة الكهرباء	88
المبحث الثالث: العرض والطلب على الكهرباء	104
المبحث الرابع: أثر دعم أسعار الكهرباء وجوانب إصلاحاته	122
الفصل الثالث: أسواق الكهرباء بين الاحتكار والمنافسة	136
المبحث الأول: تنظيم الصناعة الكهربائية	139
المبحث الثاني: نماذج أسواق الكهرباء	154
المبحث الثالث: إصلاحات قطاع الكهرباء	165
المبحث الرابع: موثوقية النظام الكهربائي	180
الفصل الرابع: واقع سوق الكهرباء في الجزائر	195
المبحث الأول: تطور قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر	198
المبحث الثاني: عرض الكهرباء في الجزائر	216
المبحث الثالث: الطلب على الكهرباء في الجزائر	231
المبحث الرابع: الانتقال الطاقوي في الجزائر	248
الفصل الخامس: التحليل القياسي لسوق الكهرباء في الجزائر (1990-2020)	267
المبحث الأول: الإطار النظري للإقتصاد القياسي	270
المبحث الثاني: عرض أساسيات المنهج القياسي المتبع في التحليل	289
المبحث الثالث: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة	303
المبحث الرابع: التحليل القياسي لسوق الكهرباء في الجزائر	315
خاتمة	330
قائمة المصادر والمراجع	337
الملاحق	352

قائمة الرموز و المختصرات

EIA	إدارة معلومات الطاقة
HHI	مؤشر هرفندال هيرشمان
IEA	الوكالة الدولية للطاقة
IPP	مشروعات الكهرباء المستقلة
GDP	الناتج المحلي الإجمالي
OECD	منظمة التعاون والتنمية الإقتصادية
ISO	مشغل النظام المستقل (Independent System Operator)
EGA	مؤسسة كهرباء وغاز الجزائر
SONELGAZ	الشركة الوطنية للكهرباء والغاز (سونلغاز)
CREG	لجنة ضبط الكهرباء والغاز
KAHRIF	كهربة الريف
KAHRKIB	البنى التحتية والتركيبات الكهربائية
KANAGHAZ	إنشاء شبكات الغاز
INERGA	الهندسة المدنية
ETTERKIB	التجميع الصناعي
AMC	تصنيع العدادات وأجهزة القياس والتحكم
EPIC	مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري
SPA	مؤسسة ذات أسهم
SPE	شركة إنتاج الكهرباء
GRTE	مسير شبكة نقل الكهرباء
OS	مسير المنظومة الكهربائية
OM	مسير السوق
GRTG	مسير شبكة نقل الغاز
SADEG	شركة توزيع الكهرباء والغاز
SDA	شركة توزيع الكهرباء والغاز الجزائر
SDC	شركة توزيع الكهرباء والغاز الوسط
SDE	شركة توزيع الكهرباء والغاز الشرق
SDO	شركة توزيع الكهرباء والغاز الغرب
SKTM	شركة الكهرباء والطاقات المتجددة

RIN	الشبكة المترابطة للشمال
PIAT	القطب عين صالح، أدرار، تيميمون
RIS	الشبكة المعزولة في الجنوب
CSP	الطاقة الشمسية الحرارية المركزة
APRUE	وكالة تشجيع استعمال الطاقة وترشيدها
CDER	مركز تنمية الطاقات والمتجددة
UDES	وحدة تنمية الأجهزة الشمسية
URER-MS	وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي
UDTS	وحدة تنمية تكنولوجيا السيليسيوم
FiT	تسعيرة الشراء المضمونة (Feed in Tariffs)
PCA	طريقة تحليل المركبات الأساسية
ARDL	نموذج الانحدار الذاتي ذو فترات الإبطاء الموزع
MCO	التقدير بطريقة المربعات الصغرى
OLS	طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية
UECM	نموذج تصحيح خطأ غير مقيد (Unrestricted Error Correction Model)
KAHRAMA	كهرماء
SKH	شركة كهرباء حجرة النص
SKK	شركة كهرباء كدية الدراوش
SKS	شركة كهرباء سكيكدة
SKT	شركة كهرباء ترقة
SKB	شركة كهرباء البرواقية
SPP1	محطة الطاقة الشمسية طاقة هجينة (غاز– طاقة شمسية)

فهرس الجداول

الرقم	الجداول	الصفحة
1-1	أنواع المنتجات داخل المحيط الإقتصادي	55
1-2	الهدف السابع للطاقة المستدامة مع مجموعة الغايات والمؤشرات	102
1-4	توزيع مصادر إنتاج الكهرباء في العالم	216
2-4	محطات إنتاج الكهرباء المستلمة في سنة 2018	218
3-4	محطات إنتاج الكهرباء قيد الانجاز خلال الفترة 2018-2021	219
4-4	توزيع إنتاج الكهرباء في الجزائر حسب المصدر	222
5-4	توزيع إنتاج الكهرباء في الجزائر حسب المنتجين	223
6-4	شبكات الربط بالدول المجاورة	229
7-4	تطور استهلاك الكهرباء حسب القطاعات	236
8-4	معدلات نمو مؤشرات الاقتصاد والطلب على الكهرباء في الجزائر	236
9-4	تعريفة زبائن الجهد المنخفض- الأسعار التصاعدية	244
10-4	تعريفات الكهرباء المطبقة في الجزائر منذ سنة 2016	245
11-4	حصة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية	250
12-4	توزيع برنامج الطاقة المتجددة حسب القطاعات التكنولوجية	253
13-4	الجدول الزمني لتنفيذ البرنامج (إصدار 2011)	254
1-5	نتائج إختبار Durbin-Watson	286
2-5	تعريف المتغيرات ومصدر البيانات المستخدمة في الدراسة	307
3-5	التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة	307
4-5	الاختبارات الأولية (مؤشر KMO)	309
5-5	الاختبارات الأولية (اختبار Bartlett's)	309
6-5	مصفوفة معاملات الارتباط البينية بين متغيرات الدراسة	310
7-5	إحداثيات المتغيرات ومساهمة المتغيرات في المحاور الأساسية	311
8-5	نتائج اختبار جذر الوحدة لمتغيرات الدراسة باستخدام اختبار (ADF)	319
9-5	نتائج اختبار (ARDL Bounds Test)	321
10-5	نتائج تقدير العلاقة قصيرة الأجل للنموذج (1)	322
11-5	نتائج تقدير معاملات الأجل الطويل	323
12-5	نتائج الاختبارات التشخيصية (Diagnostics Teste)	326

فهرس الأشكال

الرقم	الأشكال	الصفحة
1-1	التغير في الطلب والتغير في الكمية المطلوبة	11
2-1	التغير في الكمية المعروضة والتغير في العرض	14
3-1	المرونة الخطية على طول منحنى الطلب الخطي	15
4-1	منحنيات الطلب ذات المرونة الثابتة	16
5-1	منحنيات العرض ذات المرونة الثابتة	19
6-1	توازن السوق	24
7-1	فائض المستهلك وفائض المنتج	25
8-1	أثر التغير في الطلب مع ثبات العرض	27
9-1	أثر التغير في الطلب مع ثبات العرض	28
10-1	الزيادة في العرض أكبر من الزيادة في الطلب	29
11-1	الزيادة في الطلب مساوية للزيادة في العرض	29
12-1	الزيادة في الطلب أكبر من الزيادة في العرض	30
13-1	تحديد سقف سعري للسلعة أو الخدمة	31
14-1	تحديد أرضية سعرية للسلعة أو الخدمة	32
15-1	العرض والطلب في سوق المنافسة التامة	35
16-1	توازن سوق المنافسة التامة في المدى القصير (طريقة المجاميع)	35
17-1	توازن سوق المنافسة التامة في المدى القصير (طريقة المتوسطات)	37
18-1	توازن سوق المنافسة التامة في المدى الطويل	38
19-1	قيمة HHI والقوة السوقية وهيكل السوق	42
20-1	التوازن في سوق الاحتكار التام (طريقة المجاميع)	42
21-1	التوازن في سوق الاحتكار التام (طريقة المتوسطات)	44
22-1	توازن سوق الاحتكار التام في المدى الطويل	45
23-1	توازن سوقي المنافسة الاحتكارية والاحتكار التام في المدى القصير	48
24-1	توازن سوق المنافسة الاحتكارية في المدى الطويل	49
25-1	منحنى رد الفعل	52
1-2	أنواع مخططات دعم الطاقات المتجددة	86
2-2	المراحل الرئيسية لصناعة الكهرباء	88
3-2	إجمالي تكلفة الطاقة الكهربائية	122
1-3	وضع المنافسة والاحتكار	141

2-3	نموذج المشتري الوحيد	157
3-3	نموذج سوق الجملة	159
4-3	نموذج سوق التجزئة	162
5-3	اعادة هيكلة قطاع الكهرباء	167
6-3	التوازن النظري لسوق الكهرباء الفوري	179
1-4	الهيكل التنظيمي للجنة الكهرباء والغاز	205
2-4	تطور إنتاج الكهرباء في العالم	217
3-4	القدرة المركبة لإنتاج الكهرباء في الجزائر	220
4-4	تطور إنتاج الكهرباء في الجزائر	221
5-4	تطور شبكة نقل الطاقة الكهربائية في الجزائر 2005-2020	225
6-4	تطور شبكة توزيع الطاقة الكهربائية في الجزائر 2005-2020	226
7-4	النسب المئوية للطاقة الكهربائية المفقودة في الجزائر	227
8-4	تطور كمية الطاقة الكهربائية الكهرباء المتبادلة	230
9-4	الطلب العالمي على الطاقة الأولية	232
10-4	توزيع الطلب العالمي على الطاقة حسب النوع لسنة 2020	233
11-4	الطلب العالمي على الكهرباء	234
12-4	تطور استهلاك الكهرباء في الجزائر	235
13-4	تعريفة زبائن الجهد العالي من النوع «ب»	240
14-4	تعريفة زبائن الجهد العالي من النوع «ب»	241
15-4	تعريفة زبائن الجهد المنخفض	243
16-4	دعم الكهرباء والغاز في الجزائر خلال الفترة 2010-2020	247
17-4	التطور التقديري لحظيرة إنتاج الكهرباء الوطني	252
18-4	التدفق النقدي والاعلاماتي	261
1-5	أسلوب الإقتصاد القياسي	274
2-5	حالات غياب أو وجود الإزتباط الذاتي	285
3-5	التمثيل البياني لمتغيرات الدراسة	312
4-5	التمثيل البياني لمفردات الدراسة	313
5-5	التصنيف التصاعدي الهرمي لعينة الدراسة حسب المجموعات	314
6-5	تحديد عدد التأخيرات في نموذج (ARDL) للنموذج الأول	320
7-5	اختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج الدراسة	325

فهرس المحتويات

المحتويـات	الصفحة
شكر وتقدير	...
إهـــــداء	...
الفهرس المـختصر	V
قائمـة الرمـوز والمـختصرات	VI
فهرس الجـــداول	VII
فهرس الأشكـــال	XIII
فهرس المـحتويات	IX
مقدمـــــــة	أ
الفصل الأول: هيكل السوق في إطار النظرية الاقتصادية الجزئية	01
مقدمة الفصل الأول	02
المبحث الأول: نظرية الطلب والعرض	04
1- نظرية القيمة	04
1-1 أهمية القيمة	04
1-2 تطور نظرية القيمة	05
2- نظرية الطلب	08
2-1 محددات الطلب	09
2-2 التغير في الكمية المطلوبة والتغير في الطلب	10
3- نظرية العرض	11
3-1 محددات العرض	12
3-2 التغير في الكمية المعروضة والتغير في العرض	13
4- قياس المرونات	14
4-1 مرونات الطلب والعرض	15
4-2 أهمية مرونة الطلب والعرض	19
المبحث الثاني: توازن السوق	21
1- الأسواق ووظائفها	21
1-1 تعريف السوق	21
1-2 الوظائف الأساسية للسوق	22
2- تحديد توازن السوق	23

2-1 أسعار وكميات التوازن	23
2-2 فائض المستهلك وفائض المنتج	25
3- التغير في توازن السوق	26
3-1 أثر التغير في الطلب أو العرض	26
3-2 أثر التغير في الطلب والعرض في آن واحد	28
4- مراقبة وضبط الأسعار	30
4-1 تحديد سقف سعري (حد أقصى للسعر)	31
4-2 تحديد أرضية سعرية (حد أدنى للسعر)	32
المبحث الثالث: مختلف أشكال السوق	33
1- سوق المنافسة التامة	33
1-1 خصائص سوق المنافسة التامة	33
1-2 توازن سوق المنافسة التامة	35
2- سوق الاحتكار التام	39
2-1 القوة السوقية للمحتكر	39
2-2 توازن السوق وسياسات التمييز الاحتكاري	42
3- المنافسة الاحتكارية	47
3-1 خصائص سوق المنافسة الاحتكارية	47
3-2 توازن سوق المنافسة الاحتكارية	48
4- سوق احتكار القلة	50
4-1 خصائص سوق احتكار القلة	50
4-2 توازن سوق احتكار القلة	51
المبحث الرابع: فشل آليات السوق وتدخل الدولة	53
1- حالات فشل السوق وطرق معالجتها	53
1-1 حالات فشل السوق	53
1-2 السياسات المتبعة لتغطية حالات فشل السوق	56
2- الحرية الاقتصادية وعدم تدخل الدولة	58
2-1 الآراء المعارضة لتدخل الدولة	58
2-2 حجج معارضي تدخل الدولة	59
3- تدخل الدولة والتأثير على آليات السوق	60
3-1 الآراء المؤيدة لتدخل الدولة	61
3-2 حجج مؤيدي تدخل الدولة	62

4- التكامل بين دور الدولة وآليات السوق	62
4-1 دور الدولة كمكمل للسوق	63
4-2 مقومات تدخل الدولة الفعال	64
خلاصة الفصل الأول	66
الفصل الثاني: خصائص الطاقة الكهربائية واقتصاديات العرض والطلب عليها	67
مقدمة الفصل الثاني	68
المبحث الأول: مدخل إلى الطاقة الكهربائية	70
1- الطاقة الكهربائية والمفاهيم المرتبطة بها	70
1-1 القوة الكهرومغناطيسية	71
1-2 نظام الشبكة الكهربائية (النظام الكهربائي)	74
2- خصائص ومميزات الطاقة الكهربائية	76
2-1 الخصائص الاقتصادية للطاقة الكهربائية	76
2-2 الخصائص الفنية للطاقة الكهربائية	77
3- الكهرباء: منفعة خاصة أم منفعة عامة؟	79
3-1 الخدمة العامة ونظرية الصالح العام	79
3-2 مبادئ سير المرافق العمومية	81
4- الكهرباء المتجددة وآليات دعم تطويرها	83
4-1 دمج الطاقة المتجددة في أنظمة الطاقة الكهربائية	83
4-2 سياسات وآليات دعم تطوير الكهرباء المتجددة	85
المبحث الثاني: الجوانب الأساسية لصناعة الكهرباء	88
1- المراحل الرئيسية لصناعة الكهرباء	88
1-1 إنتاج الكهرباء	88
1-2 نقل وتوزيع الكهرباء	93
2- تطورات الصناعة الكهربائية	96
2-1 مراحل تطورات الصناعة الكهربائية	96
2-2 دوافع وأسباب تطور الصناعة الكهربائية	98
3- آليات تحقيق صناعة كهرباء فعالة	98
3-1 المهام قصيرة الأجل	99
3-2 المهام طويلة الأجل	100
4- التطور المستدام للصناعة الكهربائية	101
4-1 استراتيجيات الطاقة المستدامة	101

4-2 آثار استراتيجيات الطاقة المستدامة	103
المبحث الثالث: العرض والطلب على الكهرباء	104
1- عرض الكهرباء وتكاليف النظام الكهربائي	105
1-1 تكاليف إنتاج محطات توليد الكهرباء	106
1-2 تكاليف شبكات نقل الكهرباء	108
2- الطلب على الكهرباء وإدارة الأحمال	110
2-1 إدارة جانب الطلب على الكهرباء	110
2-2 إدارة الأحمال الكهربائية	111
3- نظام التعريفة الكهربائية	115
3-1 أهداف التعريفة الكهربائية	115
3-2 أنواع التعريفة الكهربائية	116
4- أسعار الكهرباء ومحدداتها	119
4-1 المكونات الرئيسية لأسعار الكهرباء	120
4-2 التسعير العاكس للتكلفة	120
المبحث الرابع: أثر دعم أسعار الكهرباء وجوانب إصلاحاته	122
1- سياسات دعم أسعار الكهرباء	123
1-1 تعريف الدعم	123
1-2 أشكال دعم الكهرباء وآلياته	124
2- أسباب دعم الطاقة الكهربائية وطرق تمويلها	125
2-1 أسباب دعم الطاقة الكهربائية	126
2-2 تمويل دعم الطاقة الكهربائية	127
3- الآثار السلبية لسياسة دعم أسعار الكهرباء	129
3-1 الآثار الاقتصادية والاجتماعية	129
3-2 الآثار البيئية وزيادة الانبعاثات	131
4- اصلاحات دعم أسعار الكهرباء	131
4-1 مقومات إصلاح دعم أسعار الكهرباء	131
4-2 تأثير إصلاحات دعم أسعار الطاقة الكهربائية	132
خلاصة الفصل الثاني	134
الفصل الثالث: أسواق الكهرباء بين الاحتكار والمنافسة	136
مقدمة الفصل الثالث	137
المبحث الأول: تنظيم الصناعة الكهربائية في ظل الاحتكار	139

1- أسباب احتكار صناعة الكهرباء	139
1-1 جوانب الاحتكار الطبيعي لإنتاج الكهرباء	139
1-2 جوانب الاحتكار الطبيعي لنقل وتوزيع الكهرباء	142
2- التكامل العمودي في قطاع الكهرباء	143
2-1 المبررات التقنية للتكامل العمودي في قطاع الكهرباء	144
2-2 المبررات الاقتصادية للتكامل العمودي في قطاع الكهرباء	144
3- عيوب ونقائص التكامل العمودي للمحتكر	147
3-1 عدم كفاءة التشغيل وتغير هيكل التكاليف	147
3-2 نقص المرونة	148
4- الانفتاح على المنافسة وتحرير أسواق الكهرباء	148
4-1 سلبيات سياسة تنظيم أسواق الطاقة الكهربائية – معضلة المنظم	149
4-2 تجاوز مبررات البنية التقليدية ومزايا المنافسة في أسواق الكهرباء	151
المبحث الثاني: نماذج أسواق الكهرباء	154
1- نموذج المشتري الوحيد	155
1-1 نموذج المشتري الوحيد كتنظيم انتقالي لإصلاح السوق	155
1-2 عيوب نموذج المشتري الوحيد	156
2- نموذج سوق الجملة	157
2-1 مميزات نموذج سوق الجملة	157
2-2 تحقيق الفعالية في أسواق الجملة	158
3- نموذج سوق التجزئة	160
3-1 شروط تطبيق نموذج سوق التجزئة	160
3-2 تحديات نموذج سوق التجرئة	161
4- مقارنة بين نماذج أسواق الكهرباء	162
4-1 معيار الكفاءة الاقتصادية لإمدادات الطاقة الكهربائية	163
4-2 معيار أمن واستمرارية الطاقة الكهربائية	163
المبحث الثالث: إصلاحات قطاع الكهرباء	165
1- إعادة هيكلة قطاع الكهرباء	165
1-1 إعادة الهيكلة العمودية (التفكيك)	165
1-2 إعادة الهيكلة الأفقية	166
2- رفع القيود عن أسواق الكهرباء	167
2-1 المشغل المستقل	168

2-2 هيئة الضبط	168
3- تصاميم أسواق الكهرباء	169
3-1 تصميم أسواق الكهرباء على مستوى البيع بالجملة	170
3-2 تصميم أسواق حقوق النقل وأسواق القدرة	173
4- التوازن بين العرض والطلب على الكهرباء	176
4-1 أهمية التخطيط للنظام الكهربائي	177
4-2 دور مشغل النظام في تحقيق التوازن	177
المبحث الرابع: موثوقية النظام الكهربائي في ظل الإنفتاح على المنافسة	180
1- أمن النظام الكهربائي	181
1-1 مزايا أمن النظام الكهربائي	181
1-2 المخاطر التي تواجه أمن النظام الكهربائي	181
2- كفاية النظام الكهربائي	182
2-1 الفرق بين أمن وكفاية النظام الكهربائي	183
2-2 كفاية النظام الكهربائي ومرونة الشبكة	183
3- موثوقية النظام الكهربائي وتحديات أسواق الكهرباء	185
3-1 معوقات كفاءة أسواق الكهرباء	185
3-2 القوة السوقية في أسواق الكهرباء	187
4- آليات تحفيز الاستثمار في النظام الكهربائي	188
4-1 الاستثمار في القدرات الانتاجية للكهرباء	189
4-2 الاستثمار في الشبكات الكهربائية	191
خلاصة الفصل الثالث	193
الفصل الرابع: واقع سوق الكهرباء في الجزائر	195
مقدمة الفصل الرابع	196
المبحث الأول: تطور قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر	198
1- الفصل بين وظائف الدولة في قطاع الكهرباء	198
1-1 إعادة هيكلة سونلغاز	198
1-2 إنشاء لجنة ضبط الكهرباء والغاز	201
2- مراحل تنظيم سوق الكهرباء في الجزائر	205
2-1 مرحلة الاحتكار	206
2-2 مرحلة التحرير وفتح قطاع الكهرباء على المنافسة	207
3- آليات التدخل لضبط سوق الكهرباء في الجزائر	209

3-1 نظام الرخص كآلية لضبط سوق الكهرباء	209
3-2 نظام الامتياز في نشاط توزيع الكهرباء	212
4- واجبات المرفق العام في ظل تحرير سوق الكهرباء في الجزائر	213
4-1 مهام مرفق الكهرباء في الجزائر	213
4-2 مبادئ سير مرفق الكهرباء في الجزائر	214
المبحث الثاني: اقتصاديات عرض الكهرباء في الجزائر	216
1- الاتجاهات الحالية لإنتاج الكهرباء في العالم	216
1-1 توزيع مصادر إنتاج الكهرباء في العالم	216
1-2 تطور إنتاج الكهرباء في العالم	217
2- إنتاج الكهرباء في الجزائر (جانب العرض)	218
2-1 القدرة المركبة لإنتاج الكهرباء في الجزائر	219
2-2 تطور إنتاج الكهرباء في الجزائر (1990-2020)	220
3- الشبكة الكهربائية في الجزائر	223
3-1 شبكات نقل وتوزيع الكهرباء في الجزائر	224
3-2 الفاقد الكهربائي في شبكات النقل والتوريع في الجزائر	227
4- الربط الدولي بين شبكات الكهرباء وتجارة الكهرباء في الجزائر	228
4-1 الربط البيني للشبكة الوطنية للكهرباء مع الدول المجاورة	228
4-2 التبادل التجاري (الكهرباء المتبادلة) بين الجزائر والدول المجاورة	229
المبحث الثالث: اقتصاديات الطلب على الكهرباء في الجزائر	231
1- الطلب العالمي على الكهرباء والطاقة	231
1-1 الطلب العالمي على الطاقة الأولية	232
1-2 الطلب العالمي على الكهرباء	233
2- الطلب على الكهرباء في الجزائر	234
2-1 تطور استهلاك الكهرباء حسب القطاعات في الجزائر	235
2-2 معدلات نمو مؤشرات الاقتصاد والطلب على الكهرباء فب الجزائر	236
3- أسعار الكهرباء في الجزائر	238
3-1 تعريفة زبائن الجهد العالي (HT)	239
3-2 تعريفة زبائن الجهد المنخفض (BT)	242
4- آليات دعم أسعار الكهرباء في الجزائر	246
4-1 الدعم المباشر لأسعار الكهرباء في الجزائر	246
4-2 الدعم غير المباشر لأسعار الكهرباء في الجزائر	246

المبحث الرابع: الانتقال الطاقوي في الجزائر	248
1- مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر	248
1-1 امكانيات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة	249
1-2 البرنامج الوطني للطاقات المتجددة	251
2- الإطار القانوني والمؤسساتي للطاقات المتجددة في الجزائر	254
2-1 الإطار القانوني للطاقة المتجددة	255
2-2 الإطار المؤسساتي لتطوير الطاقة المتجددة	255
3- آليات تشجيع الطاقات المتجددة في الجزائر	260
3-1 التسعيرة المضمونة كآلية لتحفيز انتاج الكهرباء من مصادر متجددة	260
3-2 ترتيب التسعيرة المضمونة حسب قدرة المنشأة والقدرة الطاقوية للموقع	261
4- تحديات الانتقال الطاقوي في الجزائر	262
4-1 عيوب الدعم الموجه لمختلف أشكال الطاقة التقليدية	263
4-2 معوقات التحول الطاقوي وتوسع انتشار الطاقات المتجددة في الجزائر	263
خلاصة الفصل الرابع	265
الفصل الخامس: التحليل القياسي لسوق الكهرباء في الجزائر (1990-2020)	267
مقدمة الفصل الخامس	268
المبحث الأول: الإطار النظري للإقتصاد القياسي	270
1- ماهية الاقتصاد القياسي	270
1-1 أهداف الاقتصاد القياسي	272
1-2 أسلوب الاقتصاد القياسي	273
2- النموذج الاقتصادي القياسي	274
2-1 النموذج الرياضي والنموذج القياسي	275
2-2 أنواع النماذج ومراحل بناء النموذج الإقتصادي القياسي	276
3- النموذج الخطي العام للاقتصاد القياسي	279
3-1 شكل النموذج	279
3-2 التقدير بطريقة المربعات الصغرى (MCO)	280
4- الإختبارات الإحصائية	282
4-1 اختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء العشوائية	284
4-2 إختبار عدم تجانس تباينات الأخطاء	287
المبحث الثاني: عرض أساسيات المنهج القياسي المتبع في التحليل	289
1- ملخص نظري للسلاسل الزمنية	289

1-1 تعريف السلاسل الزمنية	290
1-2 مركبات السلسلة الزمنية	290
2- استقرارية السلاسل الزمنية واختبارات جذر الوحدة	292
2-1 شروط استقرار السلسلة الزمنية	292
2-2 اختبارات جذر الوحدة (Unit Roots tests)	292
3- أسلوب الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي وتوزيع الإبطاء	297
3-1 مميزات أسلوب الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي وتوزيع الإبطاء	299
3-2 معايير اختبار درجة الابطاء المثلى	299
4- اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج (ARDL)	300
4-1 السببية والتكامل المشترك	300
4-2 اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود	301
المبحث الثالث: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة	303
1- مفاهيم نظرية حول طريقة التحليل بالمركبات الأساسية (PCA)	303
1-1 تعريف طريقة التحليل بالمركبات الأساسية	304
1-2 التعليق على النتائج	304
2- متغيرات الدراسة والاختبارات الاحصائية	306
2-1 تعريف متغيرات الدراسة	306
2-2 الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة	307
3- الاختبارات الأولية لتطبيق طريقة (PCA) ودراسة الارتباط بين متغيرات الدراسة	308
3-1 إجراء الاختبارات الأولية لتطبيق طريقة (PCA)	308
3-2 دراسة الارتباط بين متغيرات الدراسة	310
4- التمثيل البياني لمتغيرات ومفردات الدراسة	311
4-1 التمثيل البياني لمتغيرات الدراسة	311
4-2 التمثيل البياني لمفردات الدراسة	313
المبحث الرابع: التحليل القياسي لسوق الكهرباء في الجزائر	315
1- توصيف نموذج الدراسة والمنهجية المستخدمة في التقدير	315
1-1 توصيف نموذج ومتغيرات الدراسة	315
1-2 منهجية الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL)	317
2- التحليل القياسي باستخدام منهجية (ARDL)	318
2-1 اختبارات جذر الوحدة لمتغيرات الدراسة	318
2-2 تحديد فترات الإبطاء المثلى	319

3- اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (Bounds Test)	320
3-1 تقدير صيغة تصحيح الخطأ (ARDL-ECM)	322
3-2 تقدير علاقة التكامل المشترك في الأجل الطويل	323
4- الاختبارات التشخيصية لنموذج الدراسة	324
4-1 اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات النموذج	325
4-2 الاختبارات التشخيصية لمدى صلاحية النموذج القياسي	326
خلاصة الفصل الخامس	328
خاتمة	330
قائمة المصادر والمراجع	337
الملاحق	352

مقدمة

مقدمة:

لقد شهد الطلب العالمي على الطاقة ارتفاعا مستمرا في السنوات الاخيرة، هذا ما أكسب الطاقة مكانة هامة في تشكيل معالم الخريطة الاقتصادية العالمية، وقد أدت هذه الأهمية إلى تحديات أكبر فيما يتعلق بالمناخ والبيئة، وتحولات في مراكز القوى الاقتصادية والجيوسياسية، حيث أصبحت مسألة تطور الطاقة وأمنها عنصر رئيسي في جدول الاعمال لكل الاقتصاديات أكثر من أي وقت مضى. حيث كان يرى البعض وعلى رأسهم "**ريتشارد سمولي**" (الحائز على جائزة نوبل في الكيمياء والفيزياء سنة 1996) أن الطاقة تتصدر رأس قائمة أكبر عشرة مشاكل تواجه البشرية، هذه المشاكل هي: الطاقة، المياه، الغذاء، البيئة، الفقر، الحروب، الأمراض، التعليم، الديمقراطية، السكان. وكان يرى "**ريتشارد سمولي**" أن حل مشاكل الطاقة يساهم في حل المشاكل الأخرى.

تعد الكهرباء أحد صور الطاقة التي تساهم في تحقيق برامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية والخدمية، فهي تدخل في جميع مرافق الحياة لذلك تعد معيارا لقياس نمو الأمم وتطورها وهذا من خلال كمية ونوعية وكلفة الطاقة المستهلكة، فجميع القطاعات (كالقطاع العائلي والزراعي والصناعي ....)، يغديها باستمرار استهلاك الكهرباء. فالكهرباء سلعة استراتيجية ومادة حيوية أساسية لا يمكن الاستغناء عنها، لها خصائص تميزها عن غيرها من السلع فهي غير قابلة للتخزين، إذ يعد تخزينها معقدا من الجانب الفني ومكلفا من الجانب المالي، كما أن الكهرباء تمر بشبكة تغدي الملايين من المستهلكين مما يتطلب توازنا مستمرا بين العرض والطلب، فالعرض ينبغي ان يتكيف آنيا مع الطلب، فالكهرباء تولد، توزع وتستهلك في وقت الطلب عليها. هذا ما يجعل أسواق الكهرباء أكثر تعقيدا.

نظرا للأهمية التي تكتسيها الكهرباء توجد في كثير من دول العالم المتقدم أسواق لتداولها تجمع بين عروض البيع وطلبات الشراء، تتغير فيها أسعار الكهرباء بديناميكية وفقا لآليات السوق، غير أن هذه الأسواق لا توجد في الدول النامية فالعلاقة بين منتجي الكهرباء ومستهلكيها تحددها الدولة، فنجد منتج واحد وبائع واحد وعدد كبير من المستهلكين، وهذا ما يتعارف عليه بالسوق الاحتكاري. الا أن الدولة لا تتحكم في السوق من أجل تعظيم الأرباح بل يتم تسعير الكهرباء بأسعار اسمية أقل من تكلفتها الحقيقية لتحقيق أهداف اجتماعية.

في هذا السياق تسعى الجزائر منذ استقلالها إلى تطوير قطاع الطاقة من خلال السياسة الوطنية التي تهدف إلى تطوير البنية التحتية لقطاع الكهرباء في إطار مخططات التنمية التي انطلقت في

1970. وقد نص الميثاق الوطني 1976 على منح الأولوية للصناعات القاعدية وعلى رأسها صناعة الكهرباء، والتي تكفل على وجه الخصوص تلبية الحاجات الاستهلاكية للسكان وتغطية الطلب الداخلي على مستوى كامل التراب الوطني ومن تم توسيع وتكثيف النسيج الصناعي. هذه الأهمية جعلت قطاع الكهرباء في الجزائر يتجه نحو التكامل العمودي وهي الحالة التي تقوم فيها الدولة باحتكار عمليات إنتاج، نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية. حيث تعتبر مؤسسة سونلغاز المحتكر الرئيسي للسوق الوطنية للكهرباء.

في السنوات الأخيرة شهد الطلب على الكهرباء في الجزائر ارتفاعا كبيرا، حيث وصل إلى مستويات استهلاك قياسية، هذه الزيادة في الطلب هي نتيجة مباشرة لتغير عادات المستهلكين، وتحسن الظروف المعيشية وكذا الدعم الممنوح للقطاع الاقتصادي والصناعي. ومن جهة أخرى نظرا للتغييرات الهيكلية التي شهدتها أسواق الكهرباء العالمية والتي تقودها تحولات كل من العرض والطلب في صناعة الكهرباء والمرتبطة أساسا بموثوقية النظام الكهربائي، والآثار المترتبة عن إدراج مصادر الطاقة المتجددة في هذه الأسواق.

أمام هذه التحديات وإدراكا منها لهذه القضايا فقد وضعت الجزائر قطاع الكهرباء كأولوية لتطوير جميع المحاور لضمان تغطية طويلة الأجل لاحتياجات الكهرباء في البلاد، لا سيما من خلال تنويع مصادر الطاقة وتطوير امكانيات توليد الكهرباء، والبنية التحتية لشبكات نقل وتوزيع الكهرباء. حتى ذلك الحين احتفظت شركة سونلغاز باحتكار انتاج ونقل وتوزيع الكهرباء إلى غاية اصدار قانون 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002، المتضمن إعادة تنظيم القطاع وفتح سوق الكهرباء أمام المنافسة في مجال إنتاج الكهرباء.

أهمية الدراسة:

يكتسي موضوعنا أهمية بالغة، ويرجع ذلك إلى عوامل عديدة، يمكن أن نختصرها فيما يلي:

- يعتبر قطاع الكهرباء قطاعا اقتصاديا ذا صبغة عمومية يتجه نحو التكامل العمودي وهي الحالة التي تقوم فيها الدولة باحتكار عمليات الإنتاج، النقل والتوزيع.

- باعتبار صناعة الكهرباء صناعة قاعدية محركة لقطاعات أخرى وأداة من أدوات التنمية الشاملة، لذلك يعد تنظيم سوق الكهرباء من أكثر القضايا الحاحا في الاقتصاد الوطني، خاصة وأن الجزائر لها إمكانات طاقوية هائلة.

– تطرح مسألة تصميم أسواق الكهرباء تحديد الأولويات والخصوصيات قبل اعتماد أي نموذج، بشكل يتماشى مع متطلبات التنمية المستدامة من جهة، ويضمن أن تكون تدفقات التيارات الكهربائية والتدفقات التجارية بين المنتجين والمستهلكين تعمل بشكل فاعل من جهة أخرى.

1- الإشكالية:

في ظل التحولات الجارية على الصعيد الدولي ومواكبة للتطور الاقتصادي سارعت الجزائر للقيام بإصلاحات هيكلية من أجل مساهمة فعالة في قطاع الطاقة، وهذا من خلال وضع الأطر القانونية والتنظيمية من أجل تطوير قطاع الطاقة ولاسيما الطاقة الكهربائية من أجل ضمان تلبية الطلب المتنامي مراعية بذلك التغيرات التي تشهدها أسواق الكهرباء في الدول المتقدمة من جهة والتحديات التي تفرضها إجراءات ضمان تغطية احتياجات الكهرباء للمواطنين بأسعار مناسبة للجميع من خلال تقديم الخدمة العامة لتحقيق أهداف اجتماعية من جهة أخرى.

من خلال ما سبق عرضه، تتمحور إشكالية بحثنا في التساؤل الرئيسي التالي:

ما هي محددات توازن سوق الكهرباء في الجزائر؟ وإلى أي مدى تساهم هذه المحددات في تحقيق التوازن في الأجلين القصير والطويل؟

ولكي يتسنى لنا معالجة وتحليل هذه الإشكالية، يتطلب الإجابة على التساؤلات الفرعية التالية:

-ماهي خصوصيات (أو مميزات) قطاع الكهرباء في الجزائر؟

-ماهي العوامل المؤثرة في العرض والطلب على الكهرباء؟

-هل سوق الكهرباء في الجزائر حققت مستوى كافي من الاستثمار لبناء إمكانيات الإنتاج اللازمة لتغطية الطلب؟

-هل النموذج المقترح يساهم في تحليل التفاعلات في سوق الكهرباء في الجزائر؟

2- الفرضيات:

من أجل مناقشة الإشكالية والإجابة على الأسئلة السابقة، يمكن طرح وصياغة الفرضيات التالية:

– صناعة الكهرباء في الجزائر تخضع لمبادئ المرفق العام وهي الاستمرارية والشمولية والمساواة ما جعل سوق الكهرباء احتكاريا.

– تعتمد الجزائر على مصادر محدودة لتلبية الطلب الداخلي على الكهرباء، على الرغم من أنها تتوفر على إمكانات طاقوية بديلة لتلبية الطلب على الطاقة الكهربائية.

–سوق الكهرباء في الجزائر يتجه نحو التوازن في الأجل الطويل.

– النموذج المقترح له دلالة إحصائية تمكننا من تحليل التفاعلات في سوق الكهرباء في الجزائر.

3– الأهداف:

تهدف الدراسة إلى ما يلي:

– التعرف على خصوصيات قطاع الكهرباء في الجزائر.

– تحديد العوامل المؤثرة في العرض والطلب على الكهرباء (محددات دالة الطلب على الكهرباء، محددات دالة عرض الكهرباء) في الجزائر.

– معرفة فيما إذا سوق الكهرباء في الجزائر حقق مستوى كافي من الاستثمار لبناء إمكانيات الإنتاج لمواجهة الطلب المتنامي على الكهرباء من خلال تنويع مصادر توليد الطاقة الكهربائية.

– قياس درجة تأثير بعض المتغيرات الاقتصادية على توازن سوق الطاقة الكهربائية في الجزائر في المدى القصير والطويل خلال الفترة (1990–2020).

4– دراسات سابقة:

تمكنا من خلال البحث من الإطلاع على عدة دراسات تمس جانبا من دراستنا، ونذكر منها:

- **تقرير أعده البنك الدولي (2019) بعنوان: إعادة النظر في إصلاح قطاع الكهرباء في العالم النامي.**

يقدم هذا التقرير تجارب البلدان النامية لإصلاح قطاع الكهرباء منذ سنة 1990 مع التوجه إلى السوق، وقد تراوحت هذه الإصلاحات من إنشاء هيئات تنظيمية مستقلة إلى خصخصة أجزاء من صناعة الكهرباء وإعادة هيكلة المرافق والسماح بالمنافسة. وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

– أثبتت اللوائح التنظيمية أنها الأكثر شعبية بين الإصلاحات، حيث أنشأ حوالي 70% من البلدان النامية هيئات تنظيميـة شبه مستقلة للإشراف على مهمة تحديد الأسعار ومراقبة جودة الخدمة. وعلى

الرغم من قيام العديد من البلدان بسن أطر قانونية قوية، فإن الممارسة العملية لتلك اللوائح لا تزال متخلفة كثيرا عن الركب.

- أسهم القطاع الخاص بشكل ملحوظ بما يصل إلى 40% من قدرات التوليد الجديدة في العالم النامي منذ عام 1990، حتى في البلدان المنخفضة الدخل. ومع ذلك، فقد ظهرت صعوبة أكبر في خصخصة مرافق التوزيع.
- تواصل معظم البلدان النامية العمل مع مرافق الكهرباء المتكاملة رأسياً والتي تعمل كاحتكارات. ونفذ بلد واحد فقط من كل خمسة بلدان تفكيك المرافق الرأسية والأفقية على السواء، مع فصل التوليد عن النقل والنقل عن التوزيع مع إنشاء مرافق متعددة للتوليد والتوزيع.
- على الرغم من أن الغرض من إعادة الهيكلة في المقام الأول هو أن يشكل نقطة انطلاق لإصلاحات أكثر عمقا، إلا أنه يمكن أن تؤدي فعليًا إلى نتائج عكسية عن طريق خفض نطاق التشغيل وزيادة تعقيده كما هو الحال في العديد من بلدان أفريقيا جنوب الصحراء.
- البلدان التي استحدثت سوق بيع بالجملة للكهرباء حققت منافع من زيادة الكفاءة في تخصيص موارد التوليد، لكنها كانت في العادة بحاجة إلى تقديم المزيد من الحوافز لضمان الاستثمارات الكافية في القدرات الجديدة.
- الكهرباء عامل سياسي كون تنفيذ إصلاحات قطاع الكهرباء الموجهة نحو السوق يثير تحديات سياسية. فقد أعلن العديد من البلدان عن إصلاحات لم تُنفذ بعد ذلك، وسنّت بعض البلدان إصلاحات اضطرت إلى تنفيذ عكسها لاحقًا. ففي الجمهورية الدومينيكية على سبيل المثال، تم تنفيذ إصلاحات بعيدة المدى موجهة نحو السوق في بيئة سياسية غير داعمة وفي سياق للاقتصاد الكلي مضطرب أدى في نهاية المطاف إلى إعادة تأميم مرافق الكهرباء.
- نموذج واحد لا يصلح للجميع، لأن إصلاح قطاع الكهرباء هو وسيلة لتحقيق غاية، وما يهم في النهاية هو تحقيق نتائج جيدة لقطاع الكهرباء، وربما كانت هناك طرق مختلفة للوصول إلى ذلك.

- **Blazquez Leticia, Nina Boogen, Massimo Filippini, Residential electricity demand for Spain: new empirical evidence using aggregated data, CEPE Working Paper No. 82, Centre for Energy Policy and Economies (CEPE), Zurich, 2012.**

قام الباحثون بتقدير دالة طلب القطاع السكني على الكهرباء في اسبانيا، باستخدام بيانات مقطعية شملت 47 محافظة للفترة (2000–2008)، كما استخدم الباحثون ديناميكية النموذج من خلال استخدام المربعات الصغرى ونموذج الأثر الثابت ومقدر (GMM)، وقاموا باستخدام كل من متغيرات الدخل

وأحوال الطقس والأسعار. وتوصلت هذه الدراسة إلى أن الأسعار لها تأثير في كل من الأجل القصير والطويل، ومرونته سلبية، بينما الطقس والدخل لهما تأثير إيجابي وكبير على استهلاك الكهرباء.

- **دراسة أعدها مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC) (2020)، بعنوان: نمذجة الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية: هل للتباينات المناطقية أي أهمية؟.**

قام الباحثون بدراسة تأثير الأسعار والدخل والسكان (مؤشرات التأثيرات الديموغرافية) على طلب الكهرباء في المناطق التشغيلية الوسطى، والشرقية، والجنوبية، والغربية للشركة السعودية للكهرباء، وقد استخدمت هذه الدراسة منهجية التكامل المشترك وتصحيح خطأ التوازن (ECM) لتوضيح مرونة الأسعار والدخل والسكان على المديين الطويل والقصير للطلب الإقليمي على الكهرباء، ولقد توصلت الدراسة إلى أن الدخل، والسعر، والسكان تعتبر المحركات الرئيسة للطلب على الكهرباء على المستوى الإقليمي كما هو متوقع من الناحية النظرية. وعلى الرغم من اختلاف التأثيرات باختلاف المناطق، إلا أن المرونة المقدرة تعتبر ذات دلالة إحصائية على المديين الطويل والقصير، وتتضمن العلامات المتوقعة لجميع المناطق. وتتراوح مرونة الدخل ما بين (0.10 و0.93)، ومرونة الأسعار ما بين (−0.61 و−0.06)، ومرونة السكان ما بين (0.24 و0.95) على المدى الطويل في جميع المناطق. أما على المدى القصير فتتراوح مرونة الدخل بين (0.05 و0.47) وتتراوح مرونة الأسعار بين (−0.27 و−0.01)، ومرونة السكان بين (0.13 و1.49) في جميع المناطق. كما تعد معاملات سرعة التكيف− معامل فترة تصحيح الخطأ− التي تم الحصول عليها مهمة في جميع الحالات، مما يشير إلى أن الانحرافات في المدى القصير من العلاقة على المدى الطويل تلتقي مجددا بمسار التوازن.

كما أظهرت نتائج الدراسة أن زيادة الدخل (الناتج المحلي الإجمالي، والدخل المتاح للإنفاق) تؤدي إلى زيادة استهلاك الكهرباء، والعكس صحيح. وأثبت هذه النتيجة أن الكهرباء تعد سلعة عادية من منظور الدخل، غير أنه من المهم ملاحظة وجود الاختلافات الكبيرة في مرونة الدخل بين المناطق، حيث تتراوح الفروق بينها من (0.7) في المنطقة الوسطى إلى (0.2) في المنطقة الشرقية، مما يدل على أهمية مراعاة الاختلافات في الدخل بحسب المنطقة عند تطوير السياسات الخاصة بقطاع الكهرباء.

- **مقالة علمية لأحمد سلمان الرفوع، وأحمد عبد القادر المجالي (2018) بعنوان: تقدير الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي في الأردن باستخدام نموذج تصحيح الخطأ (VECM) للفترة (1980 – 2015)، المجلة الاردنية للعلوم الاقتصادية، المجلد 5، العدد 1.**

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير دالة الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي في الأردن، من خلال تحليل بيانات سلسلة زمنية ربع سنوية للفترة (1980–2015)، حيث كانت متغيرات الدراسة متمثلة بـ: (نصيب الفرد من الدخل، نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي، سعر الكيلوواط مرجحا بالرقم القياسي لأسعار المستهلك، متوسط درجة الحرارة)، وقد استخدمت الدراسة نموذج تصحيح الخطأ (VECM) لتقدير دالة الطلب على الكهرباء، وبينت النتائج وجود علاقة تكاملية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، بالإضافة لوجود تأثير سلبي لأسعار الطاقة الكهربائية مرجحا بالرقم القياسي لأسعار المستهلك على استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي، وكذلك وجود تأثير إيجابي لنصيب الفرد من الدخل ولدرجات الحرارة على استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي، وقد اقترحت هذه الدراسة بالاستمرار في سياسات التميز السعري في قطاع الكهرباء وذلك لإعطاء حافز لتوفير الطاقة في ضوء الأثر السلبي لأسعار الكهرباء على كمية الاستهلاك، والأخذ بعين الاعتبار تطور درجات الحرارة في تقدير دالة الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي في الأردن.

- **مقالة علمية لمخلد سالم العمري ومحمد عبد الهادي علاوين (2012) بعنوان: دراسة الطلب على الطاقة الكهربائية في الاقتصاد الأردني خلال الفترة (1985–2006)، مجلة الكويت الاقتصادية، العدد الثالث والعشرون.**

هدفت هذه الدراسة إلى محاولة التعرف على محددات الطلب الكلي للطاقة الكهربائية في الاقتصاد الأردني خلال الفترة (1985–2006) والتنبؤ بالقيم المستقبلية لها إلى غاية عام 2015، باستخدام منهجية الانحدار الذاتي ذات الإبطاء الموزع Auto Regressive Distributed Lags (ARDL) بالاعتماد على المتغيرات التالية: معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، معدل نمو عدد السكان في المملكة ومعدل نمو الرقم القياسي لأسعار الطاقة في الأردن ومعدل نمو تحسين الكفاءة الإنتاجية في القطاع الصناعي، معدل نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في الأردن.

وتوصل الباحثان إلى أن كل المتغيرات السابقة الذكر لديها دلالة معنوية وإشاراتها تتوافق مع ما تنص عليه النظرية الاقتصادية، وأن الطلب غير مرن لهذه المحددات لان جميع المرونات تحت الصفر غير أن درجة تأثير كل منها على الطلب تختلف فيما بينها، فأكثر هذه المتغيرات تأثيرا على الطلب نجد الدخل بمرونة 0.856 ثم معدل النمو السكان بمرونة تقدر 0.25، في حين هناك تأثير عكسي لكل من السعر بنسبة (0.033−) و معدل نمو تحسين الكفاءة الإنتاجية في القطاع الصناعي بنسبة (0.78 −).

- **مقالة علمية لهاجر شناي وعبد الحق بن تفات (2017) تحت عنوان: دراسة قياسية لسوق الكهرباء الجزائري–تحليل العرض والطلب على الكهرباء للفترة 2008–2015. مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، العدد الثاني والعشرون.**

قام الباحثان في هذه المقال بدراسة قياسية لقطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر بالاعتماد على طريقة "التحليل بالمكونات الرئيسية" ACP (Analyse en Composantes Principales) متابعة المتغيرات الرئيسية لسوق الكهرباء في الجزائر وهما متغير عرض الكهرباء ممثلا بإنتاج الكهرباء، وكذلك متغير الطلب على الكهرباء ممثلا باستهلاك الكهرباء.

توصل الباحثان إلى أن هناك فائض معتبر في إنتاج الكهرباء في الجزائر خلال كل السنوات المدروسة كما أن هناك علاقة قوية جدا (تفوق 0.8) وموجبة أي طردية بين كل المتغيرات المدروسة وهي عرض الكهرباء، الطلب على الكهرباء، الفائض و/أو العجز في سوق الكهرباء، الناتج الداخلي الخام، تعداد السكان. وقد كانت من نتائج البحث ما يلي:

- توجد علاقة طردية وقوية بين عرض الكهرباء والناتج الداخلي الخام (r=0.902) مما يدل على المساهمة الكبيرة لإنتاج الكهرباء في الناتج الداخلي الخام ومرد ذلك ما تزخر به الجزائر من مقومات لإنتاج الطاقة الكهربائية خصوصا بعد توجهها في انتاج الكهرباء إلى الطاقات المتجددة (الطاقة الشمسية واستخدام مياه البحر لتوليد الطاقة).
- توجد علاقة طردية وقوية بين الطلب على الكهرباء والناتج الداخلي الخام (r=0.888).
- توجد علاقة طردية وقوية بين الطلب على الكهرباء وتعداد السكان (r=0.99) وهذا منطقي جدا لأن الكهرباء منتج أساسي وضروري لكل فرد والذي ليس له بديل خصوصا مع التطور التكنولوجي.

وعلى ضوء النتائج المتحصل عليها وفي اطار مواجهة التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء ومن أجل تحسين أداء القطاع، اقترح الباحثان ما يلي:

- تطوير القدرة الإجمالية لإنتاج الكهرباء وشبكة النقل وتوزيع الكهرباء.
- العمل على الرفع من نسبة الربط بالكهرباء.
- ضرورة وضع برنامج مكثف يعمل على توعية المستهلكين بضرورة ترشيد الطاقة الكهربائية.
- الاعتماد على أحدث التكنولوجيات في تسيير النظام الكهربائي.

- **مقالة علمية ليونس زين وأحمد نصير (2017) تحت عنوان: الاتجاهات الحالية لإنتاج والطلب على الطاقة الكهربائية في الجزائر – رؤية تحليلية. مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ، العدد السادس.**

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على الزيادة اللا متناهية في إنتاج والطلب على الكهرباء في السوق المحلية الجزائرية وذلك نتيجة لارتفاع عدد السكان وتحسن المستوى المعيشي والقفزة النوعية في مجال الاستثمارات الفلاحية والصناعية. نتيجة لهذا التطور كان لابد من ضخ استثمارات جديدة في القطاع وهو الأمر الذي سعت إليه الدولة في السنوات الأخيرة حيث أولت اهتماما كبيرا لقطاعي الكهرباء والطاقة من أجل توفير الكهربائية.

ومن خلال هذه الدراسة توصل الباحثان إلى عدة نقاط واستنتاجات أهمها:

- ارتفاع الإنتاج العالمي من الطاقة الكهربائية خاصة لدى الدول الكبرى التي تشهد ثورة في القطاع الصناعي والاقتصادي.
- انتاج الدول العربية مجتمعا لا يشكل سوى نسبة ضعيفة جدا من إنتاج كبرى الدول في العالم أي أن الإنتاج من الطاقة الكهربائية للدول العربية يعتبر بعيد كل البعد عن المستوى العالمي، وذلك لعديد الأسباب أهمها عدم الاستقرار السياسي، الهزات الاقتصادية، المستوى المعيشي المتدهور، البنى التحتية الهشة للمنشآت القاعدية للطاقة.
- إن البدائل الحقيقية لإنتاج الطاقة الكهربائية تمثلت في الطاقات المتجددة خارج الوقود الأحفوري الأمر الذي يستوجب على الدول الاهتمام بشكل كبير خاصة الدول العربية والجزائر بصفة أخص لأنها بعيدة كل البعد عن مقاييس انتاج الطاقة والطلب الطاقوي.

- **أطروحة دكتوراه للطالبة بوهنة كلثوم تحت عنوان: التنبؤ باحتياجات القطاع العائلي من الطاقة الكهربائية بالجزائر للفترة 2013 -2017، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة –الجزائر (2016-2017).**

قامت الباحثة في هذه الأطروحة بتحديد العوامل المؤثرة في الطلب على الكهرباء للقطاع العائلي ونمذجته بالاعتماد على المتغيرات التالية: متوسط الدخل السنوي الحقيقي للفرد، كمية الكهرباء المستهلكة في الفترة السابقة، متوسط سعر الطن المتري من الغاز، سعر الكيلو واط ساعي من الكهرباء وعدد المشتركين خلال الفترة 1970 -2012 والتنبؤ بالطلب المستقبلي للفترة 2013 -2017.

توصلت الباحثة إلى أن الطلب على الطاقة الكهربائية في القطاع العائلي يتأثر بالمتغيرات التالية: سعر الكهرباء، سعر الغاز، عدد المشتركين ومتوسط الدخل الفردي. أما بالنسبة للمرونات فالطلب غير مرن لكل من المتغيرات السابقة.

- **أطروحة دكتوراه من اعداد مريم عمر حب الله عمر بعنوان: النماذج القياسية لدوال الطلب والعرض لسلعة الكهرباء في السودان باستخدام منهجية التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ غير المقيد (2014-1980). جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا (2015).**

هدفت الدراسة للوصول إلى نموذج قياسي لأهم العوامل التي تؤثر في الطلب وعرض سلعة الكهرباء في السودان، ومرونة المدى القصير والطويل لنموذج الدراسة، للوصول إلى نموذج قياسي خالي من مشاكل القياس يمكن التنبؤ بها في المستقبل لإتخاذ القرارات ووضع السياسات. افترضت الدراسة أن من أهم محددات الطلب على الكهرباء هي السعر(التعريفة)، عدد السكان، الناتج المحلي الإجمالي ودرجة الحرارة، أما إنتاج الكهرباء فإن أهم محدداته هي السعر وإيراد مياه النيل وسعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء والرطوبة النسبية.

توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها:

- أن هناك علاقة توازنية مستقرة في الأجل الطويل لكل من دالة الطلب ومحدداتها، ودالة العرض ومحدداتها، أن الناتج المحلي الإجمالي أكثر تأثير على دالة الطلب على الكهرباء في الأجلين القصير والطويل.
- أن هناك إمكانية لتعديل خطأ التوازن في الأجل القصير للطلب على الكهرباء بمعامل تصحيح (25.48-) من قيمته التوازنية في الأجل الطويل.

- أن سعر الكهرباء هو الأكثر تأثير على دالة العرض في الأجل القصير والطويل، وبمعامل تصحيح للدالة (0.89-) من القيم التوازنية في الأجل الطويل.

وقد أقترحت الباحثة:

- ضرورة الزيادة في الإنتاج الطاقة الكهربائية من خلال التوليد المائي للإستفادة من الموارد المائية المتوفرة لمواجهة الطلب المتزايد في النمو الاقتصادي عليها.
- وضع سياسة سعرية للوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء لتأثيره العكسي على الإنتاج.

- **أطروحة دكتوراه للطالب بلغيث بشير تحت عنوان: تحرير أسواق الكهرباء: "التجربة الاوروبية"، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر (2007-2008).**

تناولت هذه الدراسة موضوع الكهرباء والتطرق إلى إشكالية تحريره منطلقة من مقاربة تفسيرية لدراسة وصفية تحليلية تتم على مستويات تحليل تنطلق من التراكم النظري، ثم محاولة تحليل بعض التجارب الاوربية الخاصة بتحرير قطاع الكهرباء، كما اعتمدت الدراسة على المنظور النسقي الذي لا يركز على عنصر واحد في محاولة فهم الظاهرة، بل يعتمد على تركيب بين مجموعة من العناصر المتداخلة حتى يمكن فهم وتحليل هذه الظاهرة. فلا يمكن فهم إشكالية تحرير الكهرباء دون تحليل العناصر الأخرى مثل مخاطر ممارسة سلطة السوق ولا يمكن فهم هذه الأخيرة دون الخوض في خصوصيات قطاع الكهرباء، أما على المستوى التطبيقي فلقد اعتمدت الدراسة على تحليل عينة تضم أهم التجارب ألا وهي تجربة الاتحاد الاوربي وتجربة كاليفورنيا.

توصل الباحث إلى النتائج التالية:

- فرض خصوصيات صناعة الكهرباء شكلا شبه موحدا في عملية تحرير قطاع الكهرباء وفتحه على المنافسة.
- تحد القيود التكنولوجية لإنتاج ونقل الكهرباء من المنافسة.
- عدم تحقيق انخفاض في أسعار الكهرباء.
- استمرار ضعف الاندماج والتكامل بين الأسواق.
- تنامي حالات التركيز وانقطاع التيار الكهربائي.

5- تحديد النطاق الزماني والمكاني:

من أجل الإحاطة بالإشكالية ودراسة الفرضيات، فإن محل الدراسة سيكون في الجزائر، أما فترة الدراسة ستكون خلال الفترة الممتدة من 1990 الى 2020، وهي فترة مناسبة لموضوع الدراسة الذي نحتاج فيه إلى طول الفترة من أجل تطبيق الدراسة القياسية.

5- مناهج الدراسة:

يتوقف تحديد منهج البحث على الهدف الذي تسعى الدراسة إلى التوصل إليه وعلى طبيعة الموضوع في حد ذاته، ومن أجل الإجابة على الأسئلة المطروحة والتي تعكس إشكالية البحث، ولاختبار صحة الفرضيات المذكورة، سنعتمد على المنهج الوصفي، التحليلي والاستقرائي حيث في الجانب النظري سنعتمد على المنهج الوصفي والتحليلي من أجل دراسة سوق الكهرباء في الجزائر والالمام بكل جوانبه ونصوصه. أما الجانب التطبيقي سنستخدم المنهج الاستقرائي من خلال جمع قاعدة بيانات واحصائيات للموضوع محل الدراسة ومحاولة نمذجتها، واجراء الاختبارات التشخيصية للتحقق من مدى قوة وجودة النموذج المقترح.

6- هيكل الدراسة:

تحقيقا للهدف الذي من أجله أعدّ الدراسة، تم تقسيم البحث إلى خمس فصول:

- الفصل الأول: هيكل السوق في إطار النظرية الاقتصادية الجزئية

سيتم في هذا الفصل إلقاء الضوء على نظام السوق وآليات تحديد الأسعار من خلال التركيز على مبادىء الطلب والعرض مع الاشارة إلى العوامل المؤثرة فيهما، إضافة إلى تقديم مفهوم توازن السوق وآليات مراقبة وضبط الأسعار باعتبارها كأسلوب لتشجيع وتحفيز انتاج بعض السلع والخدمات في السوق المحلي. كما سنقوم بدراسة مختلف أشكال السوق في إطار التحليل الاقتصاد الجزئي من خلال التطرق الى خصائص ومميزات كل سوق وكذا تحليل التوازن في المدى القصير والطويل لمختلف أشكال السوق مع التركيز على تحليل الأسعار في ظل الاحتكار التام. وفي الأخير سنناقش مسألة فشل السوق، وهي ثغرات يعجز السوق عن تغطيتها، ما يستدعي تدخل الدولة لمعالجتها.

- الفصل الثاني: خصائص الطاقة الكهربائية واقتصاديات العرض والطلب عليها

يتضمن هذا الفصل مقاربة حول خصوصيات الكهرباء وطبيعتها الإستراتيجية فهي تعد سلعة وخدمة عامة في نفس الوقت، لأنها تخضع لقواعد السوق لكن إدارتها تعتمد كثيرًا على السياسات العامة، كما سنتطرق الى الجوانب الأساسية لصناعة الكهرباء ونعرض مراحلها المختلفة، بدءا بالإنتاج، النقل، التوزيع وصولا إلى الاستهلاك النهائي. وفي الجزء الموالي سنناقش مسألة عرض والطلب على الكهرباء، بالإضافة إلى نماذج التعريفة وسياسات تسعير الكهرباء الأكثر استخداما في دول العالم. وفي نهاية الفصل نطرح مسألة دعم أسعار الكهرباء، وذلك بالتركيز على أسبابها، والآثار السلبية الناجمة عنها. الأمر الذي يتطلب إصلاحات أسعار الطاقة عن طريق خفض الدعم أو إلغائه.

- الفصل الثالث: أسواق الكهرباء بين الاحتكار والمنافسة

سنخصص هذا الفصل لتحليل أسباب الاحتكار ومبررات التكامل العمودي لمختلف أنشطة صناعة الكهرباء (انتاج، نقل وتوزيع). ثم نتطرق بعد ذلك الى دوافع التحول إلى نظام تنافسي بالإضافة إلى التطرق إلى نماذج فتح أسواق الكهرباء والمقارنة بينها باستخدام معيار الكفاءة الاقتصادية ومعيار أمن الطاقة الكهربائية. كما سنناقش مسألة إعادة تنظيم أسواق الكهرباء بعد تحرير الصناعة وفتحها على المنافسة وهذا بالتركيز على إصلاحات قطاع الكهرباء التي تشمل بشكل عام إعادة الهيكلة وتفكيك آليات الاحتكار، وفي نهاية الفصل نطرح مسألة موثوقية الأنظمة الكهربائية، والتي تشمل أمن النظام الكهربائي المتمثلة أساسا في قدرة النظام على التعامل مع الاضطرابات والصدمات قصيرة المدى. وكفاية النظام الكهربائي والمتمثلة في قدرة النظام على تلبية الطلب على الطاقة في الوقت الفعلي.

- الفصل الرابع: تحليل سوق الكهرباء في الجزائر

في هذا الفصل سنقوم بتحليل سوق الكهرباء في الجزائر من خلال التطرق للاصلاحات التي شهدها قطاع الكهرباء في الجزائر والمتمثلة أساسا في الفصل بين وظائف الدولة في قطاع الكهرباء لاسيما وظيفة الاستغلال ووظيفة الضّبط، لننتقل بعدها إلى مراحل تنظيم سوق الكهرباء وآليات تدخل الدولة لضبطه، خاصة وأن قطاع الكهرباء في الجزائر يندرج ضمن نشاطات المرفق العام. بالاضافة إلى هذا سنحاول مناقشة جانبي العرض والطلب على الكهرباء في الجزائر بالتطرق إلى تطور كل من انتاج واستهلاك الكهرباء خلال فترة الدراسة بالاضافة إلى العوامل المؤثرة فيهما، وفي الأخير سنتطرق إلى

استراتيجية الانتقال الطاقوي في الجزائر من خلال تشخيص واقع وانجازات الطاقة المتجددة إضافة إلى معوقات التحول الطاقوي وتوسع انتشار الطاقات المتجددة.

- الفصل الخامس: التحليل القياسي لسوق الكهرباء في الجزائر (1990-2020)

يهدف هذا الفصل إلى دراسة أهم المتغيرات الاقتصادية المؤثرة في توازن سوق الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، ولبلوغ الهدف خصصنا جزء من هذا الفصل لعرض أساسيات المنهج القياسي المتبع في التحليل، كما سيتم التطرق إلى دراسة الارتباط بين مختلف مؤشرات سوق الكهرباء في الجزائر بإستخدام طريقة تحليل المركبات الأساسية (PCA)، وفي الأخير نهاية الفصل سنناقش التحليل القياسي لتأثير متغيرات الدراسة على توازن سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (ARDL)، بالإضافة إلى القيام بالاختبارات التشخيصية للتحقق من مدى قوة وجودة النموذج المقترح.

وفي الأخير قمنا بوضع خاتمة عامة للبحث تشمل على النتائج، الإقتراحات والآفاق المستقبلية.

الفصـــل الأول

هيكل السوق في إطار النظرية الاقتصادية الجزئية

مقدمة الفصل الأول:

لقد شهد مفهوم السوق تطورات عديدة نتيجة لتطور الحياة الإقتصادية وتعدد نشاطاتها، ونتيجة للتغير في سلوك القطاعات الإقتصادية المختلفة. كما تناولت التحليلات الاقتصادية مفهوم السوق وحاولت تحديد وظائفه ودراسة أشكاله. ويعتبر السوق هو أحسن وسيلة للتنسيق بين المنتجين والمستهلكين وضمان الوصول إلى حالة التوازن من خلال آلية السعر، ومع ذلك فإن نظام السوق لا يضمن الكفاءة والنجاعة إلا من خلال تدخل محدود للدولة في الحياة الاقتصادية. وذلك عبر آليات الضبط والتقنين والتوجيه من أجل تحسين سير الأسواق وتوفير المنافسة فيها.

لقد ركز العديد من الاقتصاديين الكلاسيك على مسألة تحديد الأسعار النسبية التي تعبر عن سعر السوق لكل سلعة، يقوم كل من جانب العرض (البائعون) وجانب الطلب (المشترون) بتحديد السعر. ولا يمكن أن يتحدد السعر من طرف واحد دون الآخر، بسبب عوامل شخصية من جانب المستهلك الذي ينظر للسعر كتكلفة يدفعها للحصول على السلعة مقابل المنفعة التي يحققها من هذه السلعة، وعوامل موضوعية من جانب المنتج الذي ينظر إلى السعر على أنه إيراد يحصل عليه مقابل التخلي عن السلعة، ويقارن هذا السعر مع تكلفة إنتاج السلعة.

سنحاول في بداية هذا الفصل الالمام بالجانب النظري لكل من نظرية القيمة، نظرية الطلب والعرض، بحيث سنقوم بالتعرف على مراحل تطور نظرية القيمة ثم نركز بعد ذلك على مبادىء الطلب والعرض، باعتبارها الأساسيات التي يرتكز عليها السوق الحر، إضافة إلى القوانين التي تتحكم بهما، والعوامل المؤثرة في الطلب والعرض. وأخيرا سنتطرق لمفهوم ومحددات مرونات الطلب والعرض وأهمية كل منها. (المبحث الأول)

في الجزء الموالي سنتتطرق فيه إلى السوق من خلال القيام بتعريفه وتحديد وظائفه، لننتقل بعد ذلك إلى آلية تحديد توازن السوق والذي يعتبر تفاعل العرض والطلب القوة الأساسية المحركة للأسواق، حيث يؤدي هذا التفاعل إلى تقديم إشارات للمتعاملين تساعدهم على تنسيق أفعالهم، إضافة إلى العوامل المؤثرة في توازن السوق، كما سنتطرق إلى أساليب مراقبة وضبط الأسعار من خلال تحديد سقف سعري أو تحديد أرضية سعرية. (المبحث الثاني)

كما سنقوم بتسليط الضوء على مختلف أشكال السوق وهي: سوق المنافسة التامة وسوق الاحتكار التام وهي حالات نادرة الوجود بالإضافة إلى سوق المنافسة الاحتكارية وسوق احتكار القلة والتي تعتبر أكثر واقعية، بحيث سنناقش خصائص وكذا توازن السوق في المدى القصير والطويل لمختلف أشكال السوق مع التركيز على تحليل الأسعار في ظل الاحتكار التام من خلال التطرق إلى القوة السوقية للمحتكر ومعايير قياسها، بالإضافة إلى التمييز السعري وشروط نجاحه. (المبحث الثالث)

وفي الجزء الأخير من الفصل سنستعرض حالات فشل السوق أين يعجز السوق عن تغطية هذه الثغرات من خلال آلياته، وكيف تتم معالجتها، لنعرج بعد ذلك إلى مسألة غاية في الأهمية وهي تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي وأثر هذا التدخل في كفاءة السوق بحيث قمنا بطرح الآراء الرافضة للتدخل والآراء المؤيدة له، لنختم بعد ذلك بالتطرق إلى الازدواجية التي تحاول الجمع بين تدخل الدولة وتفعيل ميكانيزمات السوق. (المبحث الرابع)

المبحث الأول: نظرية الطلب والعرض

لكل سلعة أو خدمة سعر في السوق فكيف يتحدد هذا السعر ولماذا يتغير؟ وبعبارة أخرى فإن نظرية الطلب والعرض تبدأ بدراسة كيفية تحديد أسعار مختلف السلع والخدمات وكذلك دراسة سبب تغير الأسعار. تعتبر نظرية الطلب والعرض أساس لفهم العوامل التي تتحكم في سلوك المستهلك والمنتج، لذلك ينبغي علينا أولا التعرف على مبادىء الطلب والعرض، باعتبارها الأساسيات التي يرتكز عليها السوق الحر، إضافة إلى القوانين التي تتحكم بهما، والعوامل المؤثرة في الطلب والعرض.

1- نظرية القيمة:

تعتبر نظرية القيمة من النظريات الأساسية في علم الاقتصاد، حيث شكلت المحور الرئيسي للمدرسة التقليدية، فقد عرفوا علم الاقتصاد بأنه «علم الأسعار»، وتكمن نظرية القيمة عند آدم سميث أن لكل شيء قيمتان[1]:

- **قيمة إستعمالية:** وهي قيمة الشيء بالنسبة لمن يستعمله، وهذه القيمة تحددها عوامل شخصية ليست لها علاقة بقوى السوق. وبذلك هي تمثل المنفعة أو الفائدة التي يحصل عليها الفرد من استهلاكه للسلع والخدمات.
- **قيمة تبادلية:** وهي القيمة التي تتبادل بها السلعة مع غيرها من السلع في السوق، وتحدد هذه القيمة عوامل موضوعية خاصة بالسوق وبالتالي فهي تمثل المنفعة الكلية التي يحصل عليها المجتمع من استخدامه للسلع والخدمات المختلفة.

ولهذا يلاحظ أن هناك العديد من الاقتصاديين ركزوا على القيمة التبادلية دون التأكيد على القيمة الاستعمالية التي تعتمد على المنفعة نظرا لكون المنفعة مسألة نسبية وهي تختلف باختلاف الزمان والمكان، وبهذا من الصعب اعتمادها كوسيلة لتحديد الأسعار.

1-1 أهمية القيمة (أو أهمية جهاز السعر):

تلعب نظرية القيمة أو ما يعرف بجهاز الأسعار في نظام السوق الحر أهمية كبيرة، يمكن تلخيصها فيما يلي[2]:

[1] رانيا محمود عبد العزيز عمارة، مبادئ علم الاقتصاد، مركز الدراسات العربية للنشر والتوزيع، مصر، الطبعة الأولى 2016، ص 238-239

[2] محمود حسين الوادي وآخرون، الاقتصاد الجزئي، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، الطبعة الثالثة 2012، ص72-73.

- تساعد نظرية القيمة في تحديد أسعار السلع والخدمات المختلفة وبذلك فإنها أداة لتحديد القدرة أو القوة الشرائية للأفراد، حيث أن انخفاض الأسعار تعني زيادة القوة الشرائية وارتفاع الأسعار تعني انخفاض القوة الشرائية.
- تساعد نظرية القيمة في توزيع الموارد الاقتصادية بين الاستعمالات البديلة لها، حيث عن طريق الأسعار يمكن توجيه مورد ما (عنصر إنتاجي) لاستخدام معين دون الاستخدامات الأخرى، فارتفاع الأجور في قطاع الصناعة يشجع على العمل في هذا القطاع دون العمل في القطاعات الأخرى.
- تساعد نظرية القيمة على توزيع الدخل بين عناصر الإنتاج وذلك حسب مساهمتها في تكوين أو إنتاج ذلك الدخل، حيث أن عناصر الإنتاج (العمل، رأس المال، الأرض، التنظيم) عندما تساهم في العملية الإنتاجية، لابد أن تحصل على عوائد أو مداخيل (الأجور، الفائدة، الريع، الأرباح)، وهذه العوائد تعتبر أسعار لخدمات عناصر الإنتاج مثلها مثل باقي الأسعار للسلع والخدمات المختلفة.
- كما يساعد جهاز الأسعار في تحديد الطريقة أو الأسلوب الذي يتم به إنتاج ناتج معين، وهذا باعتبار أن لكل أسلوب تكاليفه وأن هذه التكاليف نوع من الأسعار لعناصر الإنتاج، كالمفاضلة بين أسلوب مكثف للعمل أو تكنولوجيا بسيطة، أو اختيار أسلوب مكثف لرأسمال أي اعتماد تكنولوجيا متطورة.

1-2 تطور نظرية القيمة:

لقد مرت نظرية القيمة بعدة مراحل إلى أن وصلت إلى ما هي عليه في الوقت الحاضر، ومن أهم النظريات التي عالجت موضوع القيمة نجد:

- **نظرية العمل:**

تعتبر من النظريات القديمة التي عالجت موضوع القيمة من طرف رواد المدرسة الكلاسيكية مثل: **آدم سميث، ريكاردو وكارل ماركس.**

كان **آدم سميث (1723-1790)** أول من نادى بنظرية العمل،حيث يرى أن قيمة السلعة بالنسبة لسلعة أخرى تتحدد على أساس ما يبدل في انتاج كل منهما من جهد والذي يقاس بالزمن، ووجد أن هذه النظرية تصلح للمجتمعات البدائية التي يكون فيها العمل هو أساس النشاط الانتاجي، أي قبل ظهور

الملكية الخاصة للأرض وقبل ظهور عملية تراكم رأس المال. أما في الاقتصاد الحديث فيتشارك كل العمل مع عنصري الأرض ورأس المال في خلق وتحديد القيمة.[1]

أما **دافيد ريكاردو (1772- 1823)** عالج هذه النظرية بأكثر دقة من آدم سميث، فقد لاحظ أن نفقة الانتاج هامة لقياس القيمة التبادلية لسلعة، لان قيمة السلعة مرتبطة بندرتها وكذلك بكمية العمل الضروري المبذول من أجل إنتاجها. وبالتالي العمل يبقى مصدر ومقياس لقيمة السلعة.

وإعتبر **كارل ماركس (1818- 1880)** العمل مصدرا للقيم وكان من رأيه أن القيم النسبية للسلع تقاس بمقدار "العمل الاجتماعي" الضروري لانتاجها، والفرق بين سعر السلعة وقيمة العمل المبذول في انتاجها يطلق عليه فائض القيمة[2]، يحصل عليه الرأسماليون مجانا في صورة أرباح وريع وفائدة بسبب تملكهم لعوامل الانتاج.

يرى أصحاب هذه النظرية بأن قيمة السلعة أو الخدمة تحدد على أساس كمية العمل اللازم لإنتاجها. وعلى الرغم من أهمية هذه النظرية، إلا أنها واجهت بعض الانتقادات فلقد اهتمت بعنصر العمل وأهملت عناصر الإنتاج الأخرى (خاصة رأس المال)، كما اعتبرت وحدات العمل متجانسة دون أن تعطي أهمية للمهارة والكفاءة والخبرة، زيادة على ذلك اهتمت بجانب العرض ولم تعطي أهمية للطلب.

- **نظرية تكاليف الإنتاج:**

تعتبر نظرية تكاليف الانتاج امتدادا للنظرية السابقة، ويرى أصحابها مثل: **جون ستيوارت مل (1806- 1873)** بأن قيمة السلعة تتحدد في المدى الطويل وفي حالة المنافسة التامة على أساس تكاليف إنتاجها[3]، ورغم مساهمة هذه النظرية في سلم التطور التاريخي لنظرية القيمة، إلا أنها واجهت هي الأخرى بعض الانتقادات كونها ركزت على جانب العرض وأهملت الطلب، كما أنها لم تفسر سبب ارتفاع أسعار بعض السلع رغم ثبات تكاليف انتاجها، اضافة الى ذلك لم تعطي أهمية للنوعية وإنما نظرت إلى السلع وكأنها متجانسة.

ومن بين الانتقادات أيضا أنها لم تأخذ بالاعتبار قانون الغلة المتناقصة حيث أن تكاليف الانتاج لا يمكن تحديدها بمعزل عن الكمية المنتجة لان تكاليف الانتاج تتغير بتغير حجم الانتاج، حيث تكون في

[1] عابد فضيلة، رسلان خضور، التحليل الاقتصادي الجزئي، منشورات جامعة دمشق، سوريا، 2007- 2008، ص50.

[2] سامي السيد، مبادئ الاقتصاد، جامعة القاهرة ، مصر، 2018، ص7.

[3] إسماعيل محمد هاشم، المدخل إلى أسس علم الاقتصاد، الناشر: المكتب العربي الحديث، مصر، 1973، ص70.

البداية متزايدة بمعدل متناقص ثم بعد مرحلة من الانتاج تصبح متزايدة بمعدل متزايد[1].

- **نظرية المنفعة:**

ترجع نظرية المنفعة إلى المدرسة النمساوية والتي من روادها **ساتنلي جفونز (1835- 1882)**، **كارل مينجر (1840- 1921)**، **ليون فالراس (1834- 1910)**، حيث اعتقد هؤلاء أن قيمة السلع أو الخدمات تحدد على أساس منفعتها، فالسلعة التي تحقق منفعة أكبر للفرد تكون لها قيمة أكبر.

ويجدر الاشارة هنا إلى التفرقة بين المنفعة الكلية التي يحصل عليها الفرد من استهلاكه لكمية معينة من السلعة، والمنفعة الحدية التي يحصل عليها الفرد من الوحدة الآخيرة المستهلكة من السلعة وهي التي تحدد منفعة السلعة بكاملها. وبهذا فان لغز القيمة[2]، - الذي جاء به **جون لو** (1729-1761)، والذي أعاد التذكير به **آدم سميث** والمتمثل في أنه قد تكون هناك سلعة ذات منفعة كبيرة ولكن عديمة القيمة كالماء، بينما تكون هناك سلعة ذات منفعة قليلة وقيمة عالية كالماس- قد حل بطريقة مرضية عندما أخذت المنفعة الحدية بدلا من المنفعة الكلية في تحديد القيمة التبادلية.

لم تسلم هذه النظرية من بعض الانتقادات أبرزها أنها ركزت على المنفعة (الطلب) وأهملت تكاليف الانتاج (العرض). كما افترضت أن سعر السلعة يتحدد في حالة المنافسة التامة وأهملت العناصر الأخرى المحددة للسعر مثل تدخل الدولة في ضبط الأسعار وتأثير الاحتكارات في فرض سعر معين.

- **نظرية الطلب والعرض:**

نتيجة للانتقادات التي وجهت للمدرسة الكلاسيكية في تفسير القيمة لأنها اهملت جانب الطلب، والمدرسة الحدية لاهمالها جانب العرض، ظهر اتجاه جديد حاول الجمع بين جانبي العرض والطلب في تفسير القيمة على يد الاقتصادي الانجليزي **ألفريد مارشال (1842- 1924)**، حيث يرى أن سعر أي سلعة أو خدمة يتحدد على أساس تفاعل قوى طلب المستهلكين تحدده منفعة السلعة، وقوى عرض السلعة وتحدده تكاليف انتاجها[3]. وتعتبر هذه النظرية من أحدث النظريات التي توصل إليها علم الاقتصاد في معالجة موضوع القيمة.

[1] عابد فضيلة، رسلان خضور، مرجع سابق، ص53.

[2] محمود حسين الوادي وآخرون، مرجع سابق، ص76.

[3] عبد الهادي علي النجار، أصول علم الاقتصاد، مكتبة الجلاء الجديدة بالمنصورة، مصر، الطبعة السادسة 1999/1998، ص101.

2- نظرية الطلب:

يعبر الطلب عن الكميات المختلفة من سلعة ما التي يرغب المستهلكون في شرائها (اقتناءها) بأسعار معينة وفي فترة زمنية معينة. شريطة أن تكون هذه الرغبة مدعمة بالقدرة الشرائية. بحيث تعتبر الرغبة والقدرة الشرائية من محددات الطلب الفعلي[1]. فالرغبة في شراء السلعة مع عدم قدرة المستهلك على الحصول عليها لن يؤدي إلى شرائها. ومن جانب آخر، فإن قدرة المستهلك على شراء السلعة مع عدم الرغبة في الحصول عليها لن يؤدي إلى وجود طلب فعلي على السلعة.

وينص قانون الطلب على وجود علاقة عكسية بين سعر السلعة والكمية المطلوبة منها عند ثبات جميع العوامل الأخرى المؤثرة في الطلب، أي أن زيادة سعر السلعة يؤدي إلى انخفاض الكميات المطلوبة منها والعكس صحيح. إلا أن هناك حالات خاصة لاينطبق عليها قانون الطلب وبذلك تكون العلاقة طردية بين سعر السلعة والكمية المطلوبة منها. ومن هذه الحالات نذكر:

- **سلع جيفن:** لاحظ الإقتصادي (Robert Giffen1910-1837) أن ارتفاع سعر الخبز أدى إلى ارتفاع الكمية المطلوبة منها بالنسبة لأصحاب الأجور المنخفضة، حيث يؤدي ارتفاع سعر الخبز إلى انخفاض القدرة الشرائية (الدخل/ الأسعار) ما حتم على هؤلاء تخفيض استهلاك اللحوم وبعض المنتجات الأخرى وزيادة استهلاك الخبز الأقل سعرا بين مجموع السلع. واذا انخفض سعر الخبز ترتفع القدرة الشرائية لهذه الفئة مما يدفعها الى انقاص طلبها على الخبز وزيادة طلبها على المنتجات الغذائية الأخرى[2]. (الخبز سلعة ضرورية عند مستويات دخل دنيا).

- **سلعة فبلين:** حيث لاحظ الإقتصادي (Thorstein veblen1929-1857) أن ارتفاع أسعار الحلي والجواهر والألماس أدى ببعض الفئات إلى زيادة الطلب عليها، ويفسر ذلك بحب التباهي والتفاخر في المجتمع.

- **توقعات المستهلكين**[3]: فإذا ما توقع المستهلكون نقص في عرض السلعة، سيزيد الطلب عليها مما يؤدي الى ارتفاع السعر الذي يصاحبه زيادة الكميات المطلوبة والعكس صحيح.

[1] فتحي أحمد ذياب عواد، مقدمة في الاقتصاد الجزئي المعاصر، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى 2014، ص69.

[2] دونالدس. واتسن، ماري أ. هولمان، ترجمة: ضياء مجيد الموسوي، نظرية السعر واستخداماتها (1)، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1992، ص48-49

[3] كساب علي، النظرية الاقتصادية التحليل الجزئي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، الطبعة الثانية 2006، ص67.

– **توقع ارتفاع أو انخفاض سعر السلعة:** قد ينخفض سعر السلعة و يقل الطلب عليها، نتيجة توقع المستهلكين لانخفاض مستمر في السعر مما يكسبهم فائض أكبر في المستقبل والعكس صحيح.

2-1 محددات الطلب:

وهي العوامل التي تؤثر في الطلب أو الكميات التي يرغب الأفراد في شرائها من السلعة أو الخدمة، وتنقسم هذه العوامل إلى **محددات كمية** يمكن قياسها كمياً بوحدات نقدية أو عينية، وتتمثل في سعر السلعة نفسها، الدخل المخصص للاستهلاك، أسعار السلع الأخرى (البديلة والمكملة)، و**محددات نوعية** لا يمكن قياسها سواء بوحدات نقدية أو عينية، ولكن لها تأثيرات على الطلب مثل أذواق المستهلكين، العادات والتقاليد، وتوقعات المستهلكين. ويمكن تلخيص هذه المحددات فيما يلي:

- **سعر السلعة:** ينص قانون الطلب على أن أي زيادة في سعر السلعة يؤدي إلى انخفاض الكميات المطلوبة منها والعكس صحيح (عند ثبات جميع العوامل الأخرى المؤثرة في الطلب)، وبالتالي فان تغير سعر السلعة يتولد عنه أثران كلاهما يدعم العلاقة العكسية بين السعر والكمية المطلوبة، هما[1]: **أثر الدخل** وهو تغير الكمية المطلوبة الناتج عن تغير القدرة الشرائية، و**أثر الإحلال** وهو إحلال السلعة التي ينخفض سعرها النسبي محل السلع الأخرى البديلة لها في الاستهلاك.
- **الدخل:** بصفة عامة تكون العلاقة طردية بين الدخل والكمية المطلوبة من السلع العادية (الضرورية والكمالية)، أي أن ارتفاع الدخل يؤدي إلى ارتفاع الطلب والعكس صحيح مع ثبات باقي العوامل المؤثرة في الطلب بما فيها سعر السلعة عند تغير الدخل. إلا أن هناك بعض السلع التي يتأثر الطلب عليها عكسيا بزيادة الدخل، حيث تؤدي زيادة الدخل إلى انخفاض الطلب عليها وتسمى بالسلع الرديئة أو السلع الدنيا، حيث يميل المستهلك إلى استهلاك كميات أقل من هذه السلع مع ارتفاع دخله وشراء كميات أكبر من سلع أخرى (ضرورية أو كمالية) وهو ما عرف سابقا بأثر الدخل (تغير الكمية المطلوبة الناتج عن تغير القدرة الشرائية).
- **أسعار السلع الأخرى:** ونميز بين نوعين من السلع: **سلع بديلة** وهي السلع التي يمكن للمستهلك استبدالها ببعضها البعض لاشباع الحاجة أو الرغبة نفسها، فإن ارتفاع سعر أحدهما يؤدي إلى زيادة الطلب على السلعة الأخرى والعكس صحيح. **وسلع مكملة** وهي السلع المرتبطة ببعضها البعض في

[1] J.P. Gould, C.E. Ferguson, traduit par: Jean-Marie Laporte et Jean-Michel Six, Théorie Microéconomique, Economica, Paris, France, 1984, p67.

الاستهلاك، ولا يمكن استهلاك الواحدة منها إلا باستهلاك الأخرى في إشباع رغبة المستهلك، كالشاي والسكر مثلا، فارتفاع سعر أحدهما يؤدي إلى انخفاض في الكمية المطلوبة منها، وبالتالي انخفاض الطلب على السلعة الأخرى المكملة لها والعكس صحيح.

- **أذواق المستهلكين:** إن التغير في أذواق المستهلكين يؤدي الى تغير الطلب على السلع، فإذا كان هذا التغير في صالح السلعة (أي أن المستهلك أصبح يفضل السلعة) سيرتفع الطلب عليها. أما إذا لم يعد المستهلك راغباً في السلعة، أي تحول أذواق المستهلكين عن السلعة، سينخفض الطلب عليها.
- **توقعات المستهلكين:** يتأثر الطلب على أي سلعة بالأسعار المتوقعة للسلعة في المستقبل. فإذا توقع المستهلك ارتفاع سعر السلعة في المستقبل أو نفاذها من الأسواق، فإن الطلب على هذه السلعة سيرتفع في الوقت الحاضر، أما إذا توقع المستهلك انخفاض سعر السلعة في المستقبل، فإن الطلب عليها سينخفض في الوقت الحاضر من أجل الحصول عليها في المستقبل بسعر أقل.

2-2 التغير في الكمية المطلوبة والتغير في الطلب:

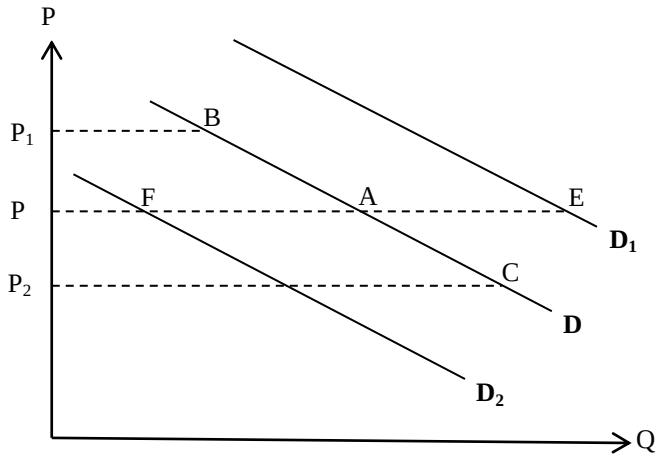
يجب التمييز بين التغيرات الناتجة عن تغير سعر السلعة، والتغيرات الناتجة عن التغير في أحد العوامل الأخرى المحددة للطلب.

- **التغير في الكمية المطلوبة:** إن التغير في سعر السلعة يؤدي إلى التغير في الكمية المطلوبة عند ثبات العوامل الأخرى المحددة للطلب. ويوضح ذلك بيانيا بالتحرك على طول منحنى الطلب من نقطة إلى أخرى. ففي الشكل (1-1)، نجد أن ارتفاع السعر من (P) إلى (P_1) يؤدي إلى نقص في الكمية المطلوبة، ويتم ذلك بالتحرك من النقطة (A) إلى (B) على طول منحنى الطلب (D)، كما أن انخفاض السعر إلى (P_2) يؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبة، ويتم ذلك بالتحرك على طول المنحنى (D) من النقطة (A) إلى (C).

- **التغير في الطلب:** إن التغير في أحد العوامل الاخرى المحددة للطلب ماعدا سعر السلعة يؤدي الى التغير في الطلب، ويوضح بيانيا بانتقال منحنى الطلب إلى الأعلى أو إلى الأسفل. والشكل (1-1) يوضح الزيادة في الطلب بانتقال منحنى الطلب إلى الأعلى من (D) إلى (D_1)، فعند السعر (P) يطلب المستهلكون كميات أكبر بالانتقال من النقطة (A) على منحنى الطلب (D) إلى النقطة (E) على منحنى الطلب (D_1). كما يوضح النقص في الطلب بانتقال منحنى الطلب إلى الأسفل من (D) إلى (D_2)، فعند

السعر (P) يطلب المستهلكون كميات أقل بالانتقال من النقطة (A) على منحنى الطلب (D) إلى النقطة (F) على منحنى الطلب (D_2).

الشكل (1-1): التغير في الطلب والتغير في الكمية المطلوبة



المصدر: عبد الوهاب الأمين، فريد بشير الطاهر، الإقتصاد الجزئي، مكتبة المتنبي، الدمام (السعودية)، الطبعة الرابعة 2011، ص 86.

3- نظرية العرض:

يعبر العرض عن الكميات المختلفة من السلع التي يرغب ويستطيع المنتجين إنتاجها وبيعها خلال فترة زمنية معينة وبأسعار تستجيب لمستويات السعر السائدة في السوق، عند ثبات العوامل الأخرى المؤثرة في العرض. أي أن العرض يتحقق فقط إذا توفرت الرغبة والقدرة لدى المنتجين لتزويد السوق بكميات إضافية من سلعة معينة.

وينص قانون العرض على وجود علاقة طردية بين سعر السلعة والكمية المعروضة منها عند ثبات جميع العوامل الأخرى المؤثرة في العرض، أي أن زيادة سعر السلعة يؤدي الى ارتفاع الكميات المعروضة منها والعكس صحيح. وترجع العلاقة الموجبة بين السعر والكمية المعروضة إلى سببين الأول هو أن ارتفاع سعر السلعة يحفز المنتجين على زيادة الإنتاج من أجل تحقيق أقصى ربح ممكن. والثاني من أجل تغطية على الأقل تكلفة إنتاج الوحدة الإضافية، بحيث أن تكلفة الفرصة البديلة (التكلفة الحدية) تتزايد بزيادة الإنتاج، هذا ما يدفع بالمنتجين الى زيادة إنتاج سلعة ما إذا ارتفع سعرها في السوق.

هناك حالات خاصة لاينطبق عليها قانون العرض وبذلك تكون العلاقة عكسية بين سعر السلعة والكمية المعروضة منها. ومن أبرز هذه الحالات هو **توقع استمرار زيادة السعر أو انخفاضه**[1]: بحيث أنه في حالة توقع المنتجين استمرارية الزيادة في السعر فإنهم يفضلون عدم التجاوب معها بل يقللون من عرض سلعهم، بغية تحقيق أرباح أكبر عندما يتحقق الاستمرار في زيادة السعر. وأما اذا توقع المنتجون اتجاه الأسعار نحو الانخفاض فانهم يفضلون زيادة عرض سلعهم حتى يتفادوا انخفاض أرباحهم المتوقعة.

3-1 محددات العرض:

هي العوامل التي تؤثر في العرض أو الكميات التي يرغب المنتجين في انتاجها من السلعة أو الخدمة، ومن أهم هذه العوامل ما يلي:

- **سعر السلعة:** ان للسعر أثر إيجابي على الكمية المعروضة من السلعة عندما تكون باقي العوامل الأخرى المؤثرة في العرض ثابتة، وهذا ما ينص عليه قانون العرض. يجدر الذكر أن التكلفة الحدية تتزايد بزيادة الإنتاج أو بزيادة الكمية المعروضة، لذلك فإن المنتجين أو البائعين يكونون على استعداد لعرض كميات إضافية فقط عند أسعار أعلى تكفي لتغطية التكلفة الحدية المتزايدة.
- **تكلفة الإنتاج:** هي من أهم العوامل المؤثرة في العرض، فاستعداد المنتجين لعرض كمية معينة يتوقف على تكاليف الإنتاج التي يمكن أن يتحملها المنتج، وبالتالي فإن انخفاض تكاليف الإنتاج تؤدي إلى زيادة الإنتاج وزيادة الكمية المعروضة.
- **أسعار عناصر الإنتاج:** ان ارتفاع أسعار عناصر الإنتاج تؤدي الى زيادة تكلفة الإنتاج، وبالتالي سيقوم المنتجين بتخفيض إنتاجهم مما يؤدي إلى انخفاض الكمية المعروضة. أما في حالة انخفاض أسعار عناصر الإنتاج فان تكلفة إنتاج هذه السلعة ستنخفض، مما يحفز المنتجين على زيادة عرضهم من هذه السلعة.
- **المستوى التكنولوجي:** إن تطور التكنولوجيا المستخدمة في عمليات الإنتاج تؤدي إلى زيادة الإنتاجية والتي تؤدي بدورها إلى انخفاض في متوسط تكلفة الإنتاج وبالتالي زيادة العرض، حيث أثبتت العديد من الدراسات الاقتصادية أن العامل التكنولوجي يساهم بأكثر من 75%[2] من زيادة الإنتاج والإنتاجية، أما انخفاض مستوى التكنولوجيا المستخدمة أو تراجعها يعمل على زيادة تكلفة الإنتاج.

[1] كساب علي، مرجع سابق، ص103.

[2] محمود حسين الوادي وآخرون، مرجع سابق، ص108.

- **أسعار السلع الأخرى:** ونميز بين:

- **السلع البديلة في الإنتاج:** هي السلع التي يمكن إنتاجها باستخدام نفس الموارد، أو تكون الموارد المستخدمة لإنتاجها متقاربة. فارتفاع سعر السلعة –مع افتراض ثبات جميع العوامل الأخرى المؤثرة بما فيها سعر السلعة البديلة– يؤدي الى زيادة انتاج كميات أكبر منها وهذا بتحويل بعض موارد إنتاج السلعة البديلة إلى إنتاج هذه السلعة، فينتج عنه نقصان في عرض السلعة البديلة. ويحصل العكس عندما ينخفض سعر السلعة.

- **السلع المتكاملة في الإنتاج:** وهي السلع التي يكون إنتاج أحدها مرتبطا بالآخر أي لا يمكن إنتاج أحدها دون إنتاج الأخر، مثل إنتاج اللحوم والجلود. وتكون العلاقة بين الكمية المعروضة من السلعة وسعر السلعة المكملة لها في الإنتاج علاقة طردية.

- **توقعات المنتجين:** إن توقعات المنتجين بأسعار السلع في المستقبل لها تأثير سلبي على عرض السلع في الوقت الحاضر بدافع تعظيم الأرباح، حيث أن توقع ارتفاع الأسعار في المستقبل يؤدي إلى نقصان العرض في الوقت الحاضر والعكس صحيح.

- **الضرائب والإعانات الحكومية:** ان تخفيض مستوى الإعانات الحكومية أو زيادة الضرائب على الإنتاج، يؤدي إلى ارتفاع تكلفة إنتاج السلعة وبالتالي قيام المنتجين بإنتاج كميات أقل من السلعة، أي تخفيض العرض. كما أن تقديم إعانات للمنتجين أو تخفيض الضرائب على الإنتاج يؤدي إلى تخفيض تكلفة إنتاج السلعة وبالتالي تحفيز المنتجين على إنتاج كميات أكبر من السلعة.

3-2 التغير في الكمية المعروضة والتغير في العرض:

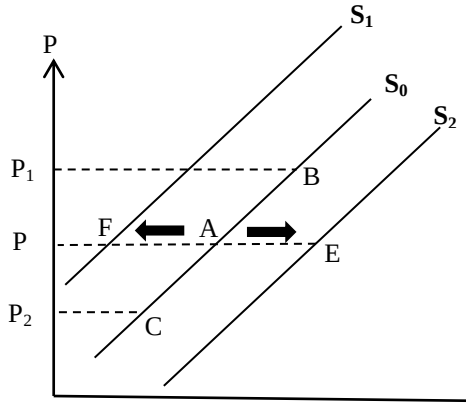
يجب التمييز بين التغيرات التي تحدث نتيجة التغير في سعر السلعة، والتغيرات التي تحدث بسبب التغير في أحد العوامل الأخرى المحددة للعرض.

– **التغير في الكمية المعروضة:** إن التغير في سعر السلعة يؤدي الى التغير في الكمية المعروضة عند ثبات العوامل الأخرى المحددة للعرض. ويوضح ذلك بيانيا بالتحرك على طول منحنى العرض من نقطة إلى أخرى. ففي الشكل (1-2)، نجد أن ارتفاع السعر من (P) إلى (P_1) يؤدي إلى زيادة الكمية المعروضة، ويتم ذلك بالتحرك من النقطة (A) إلى (B) على طول المنحنى (S_0)، كما أن انخفاض

السعر إلى (P_2) يؤدي إلى انخفاض الكمية المعروضة، ويتم ذلك بالتحرك على طول المنحنى (S_0) من النقطة (A) إلى (C).

- **التغير في العرض:** إن التغير في أحد العوامل الأخرى المحددة للعرض بخلاف سعر السلعة يؤدي الى التغير في العرض، ويوضح بيانيا بانتقال منحنى العرض إلى الأعلى أو إلى الأسفل. والشكل (1-2) يوضح الزيادة في العرض بانتقال منحنى العرض للأسفل وإلى اليمين من (S_0) إلى (S_2)، فعند السعر (P) يعرض المنتجون كميات أكبر بالانتقال من النقطة (A) على منحنى العرض (S_0) إلى النقطة (E) على منحنى العرض (S_2). كما يوضح النقص في العرض بانتقال منحنى العرض للأعلى والى اليسار من (S_0) إلى (S_1)، فعند السعر (P) يعرض المنتجون كميات أقل بالانتقال من النقطة (A) على منحنى العرض (S_0) إلى النقطة (F) على منحنى العرض (S_1).

الشكل (1-2): التغير في الكمية المعروضة والتغير في العرض



المصدر: عبد الوهاب الأمين، فريد بشير الطاهر، مرجع سابق، ص 86.

4- قياس المرونات:

من أجل التنبؤ باتجاه التغير في الطلب والعرض، واتخاذ قرارات سليمة، فانه لا بد من معرفة مدى استجابة التغير في الكمية المطلوبة أو المعروضة من سلعة معينة إلى التغير الذي يحدث في أحد العوامل المحددة للطلب وقياسها كميا، وهذه العلاقة هي ما يطلق عليها بالمرونة، والتي هي لفظ مستعار من الرياضيات والميكانيك، يعود الفضل في تطبيق مفهوم المرونة في الاقتصاد الى الاقتصادي "تيرغو 1966"[1].

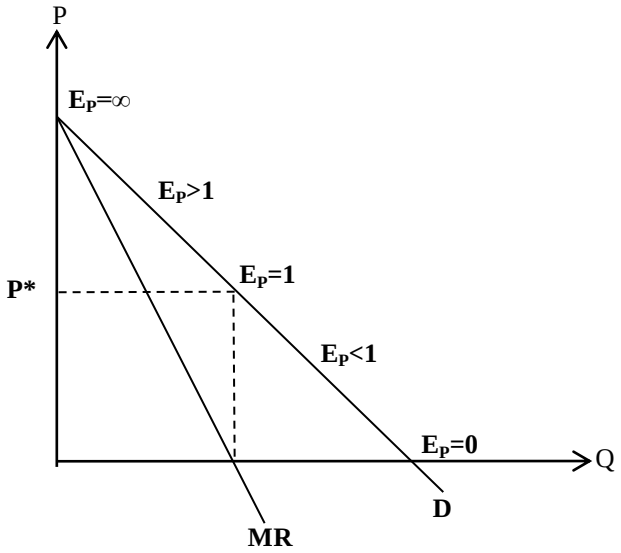
[1] كساب علي، مرجع سابق، ص70.

4-1 مرونات الطلب والعرض:

4-1-1 مرونات الطلب:

- **مرونة الطلب السعرية:** هي أداة من أدوات التحليل الاقتصادي تستخدم لقياس مدى التجاوب بين التغيرات التي تطرأ على الكميات المطلوبة من سلعة معينة وبين التغيرات التي تطرأ على سعر السلعة[1]. وبعبارة أخرى هي مدى استجابة الكمية المطلوبة للتغير في السعر عندما تكون باقي العوامل المؤثرة في الطلب ثابتة. ويمكننا أن نقارن بين قيمة المرونات على طول منحنى الطلب الخطي كما هو موضح في الشكل (1-3).

الشكل (1-3): المرونة السعرية على طول منحنى الطلب الخطي



المصدر: محمد أحمد الأفندي، مقدمة في الاقتصاد الجزئي،الأمين للنشر والتوزيع، صنعاء، 2012، ص121.

من خلال الشكل نلاحظ أنه عند نقطة تقاطع المنحنى مع المحور الأفقي تكون قسمة P على Q تساوي للصفر، فتكون قيمة المرونة السعرية للطلب معدومة، وبالتالي فان منحنى الطلب عديم المرونة (غير مرن تماما). أيضا عند تقاطع منحنى الطلب مع المحور العمودي تكون قسمة P على Q تساوي مالا نهاية، فتكون قيمة المرونة السعرية للطلب تساوي مالا نهاية، وبالتالي فان منحنى الطلب مرن تماما. أما عند النقطة المنصفة لمنحنى الطلب الخطي فتكون قيمة المرونة السعرية تساوي الواحد الصحيح،

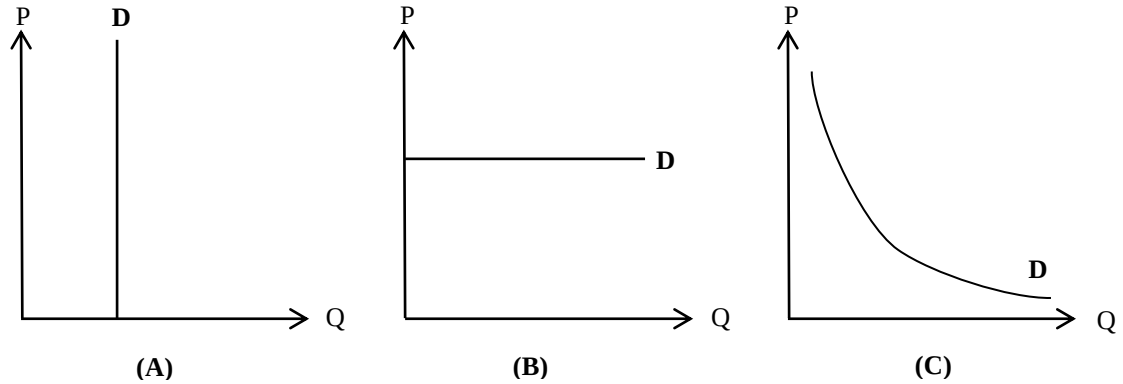
[1] رانيا محمود عبد العزيز عمارة، مرجع سابق، ص 255.

وبالتالي فان منحنى الطلب أحادي المرونة (متكافئ المرونة) عند هذه النقطة. والمرونة أعلى نقطة المنتصف تكون أكبر من الواحد فيوصف الطلب على طول هذا الجزء من المنحنى بأنه مرن. وتكون المرونة أسفل نقطة المنتصف أقل من الواحد ويوصف الطلب على طول هذا الجزء بأنه غير مرن.

ويجدر الاشارة الى أن هناك ثلاث حالات لمنحنيات الطلب التي لا تتغير مرونة الطلب السعرية على طولها. كما هي موضحة في الشكل (1-4) والذي يضم:

- (A) منحنى الطلب عديم المرونة تماما، ويكون خطا عموديا عند الكمية المطلوبة والتي لا تتغير أو تستجيب للتغير في السعر إطلاقا. وهذه الحالة النادرة قد تصور الطلب على سلعة عديمة البدائل تماما كالإنسولين لمريض السكر الذي سيطلب الكمية الموصوفة له بواسطة طبيبه ولا يطلب كميات أكبر عند انخفاض السعر.
- (B) منحنى الطلب تام المرونة، ويكون أفقيا عند سعر السوق. فعند السعر السائد يكون المستهلكون مستعدون لشراء أي كمية وعند أي سعر أعلى من هذا السعر ينعدم طلب المستهلك تماما أي تنخفض الكمية المطلوبة إلى الصفر وذلك لتوفر بدائل جيدة.
- (C) منحنى الطلب أحادي المرونة (متكافئ المرونة)، وهو منحنى غير خطي يتناقص انحداره بزيادة الكمية وتكون المرونة السعرية للطلب مساوية للواحد الصحيح عند أي نقطة على هذا المنحنى.

الشكل (1-4): منحنيات الطلب ذات المرونة الثابتة



المصدر: فردريك تلون، مدخل الى الاقتصاد الجزئي، ترجمة وردية واشد، مجد- المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر، الطبعة الأولى 2008، ص29.

– **مرونة الطلب الدخلية:** تقيس مرونة الطلب الدخلية مدى استجابة الكمية المطلوبة للتغير في الدخل. ويمكن قياس مرونة الطلب الدخلية باستخدام الصيغة التالية:

$$E_R = \frac{\Delta Q_d\%}{\Delta R\%}$$

أما عن قيمة المرونة فهي كما يلي:

إذا كان $E_R<0$ فالسلعة المدروسة هي سلعة دنيا (رديئة).

إذا كان $E_R>0$ فالسلعة المدروسة هي سلعة عادية. ونميز نوعين من السلع العادية:

سلعة عادية ضرورية: $0>E_R>1$

سلعة عادية كمالية: $E_R >1$

– **مرونة الطلب التقاطعية:** تستخدم المرونة السعرية التقاطعية (التبادلية) لقياس استجابة الكمية المطلوبة من سلعة معينة للتغير في سعر سلعة أخرى (بديلة أو مكملة)، مع افتراض بقاء العوامل الأخرى ثابتة. ويتم قياس المرونة التقاطعية عند نقطة على منحنى الطلب في حالة التغيرات الطفيفة في الكمية والسعر أو بين نقطتين في حالة التغيرات الكبيرة في الكمية والسعر.

- **المرونة التقاطعية عند نقطة على منحنى الطلب:**

$$E_{xy} = \frac{\Delta Q_x\%}{\Delta P_y\%} = \frac{\frac{\Delta Q_x}{Q_x}}{\frac{\Delta P_y}{P_y}} = \frac{\Delta Q_x}{\Delta P_y} \times \frac{P_y}{Q_x}$$

- **المرونة السعرية التقاطعية بين نقطتين:**

$$E_{xy} = \frac{Q_{x2} - Q_{x1}}{P_{y2} - P_{y1}} \times \frac{P_{y2} + P_{y1}}{Q_{x2} + Q_{x1}}$$

كلما كانت لسلعة معينة سلعة بديلة قريبة جدا، كانت المرونة المتقاطعة أكبر. وكلما كانت علاقة التكامل قوية بين سلعتين كلما كانت المرونة المتقاطعة بينهما أكبر.

- إذا كان: $E_{xy}>0$، فالسلعتين بديلتين.
- إذا كان: $E_{xy}<0$، فالسلعتين متكاملتين.
- إذا كان: $E_{xy}=0$، فالسلعتين مستقلتين (السلعة x مستقلة عن السلعةy).

4-1-2 مرونات العرض:

- **المرونة السعرية للعرض:** تقيس المرونة السعرية للعرض استجابة الكمية المعروضة من سلعة معينة للتغير في سعرها، عندما تكون باقي العوامل المؤثرة في العرض ثابتة، وهي موجبة دائما. وكلما كانت نسبة التغير في الكميات المعروضة أكبر من نسبة التغير في السعر كان عرض السلعة أكثر مرونة، والعكس صحيح.

- **المرونة السعرية للعرض عند النقطة:** يمكن قياس مرونة السعرية لعرض سلعة معينة عند نقطة على منحنى العرض عند سعر معين بقسمة التغير النسبي في الكمية المعروضة من السلعة على التغير النسبي في سعرها، باسخدام الصيغة التالية :

$$E_P = \frac{\Delta Q_S\%}{\Delta \mathrm{P}\%} = \frac{\frac{\Delta Q_S}{Q_S}}{\frac{\Delta \mathrm{P}}{\mathrm{P}}} = \frac{\Delta Q_S}{\Delta \mathrm{P}} \times \frac{\mathrm{P}}{Q_S}$$

- **المرونة السعرية للعرض بين نقطتين:** في حالة المرونة السعرية بين نقطتين على منحنى العرض تحسب المرونة عند النقطة المنصفة للمسافة بين النقطتين على منحنى العرض على النحو التالي:

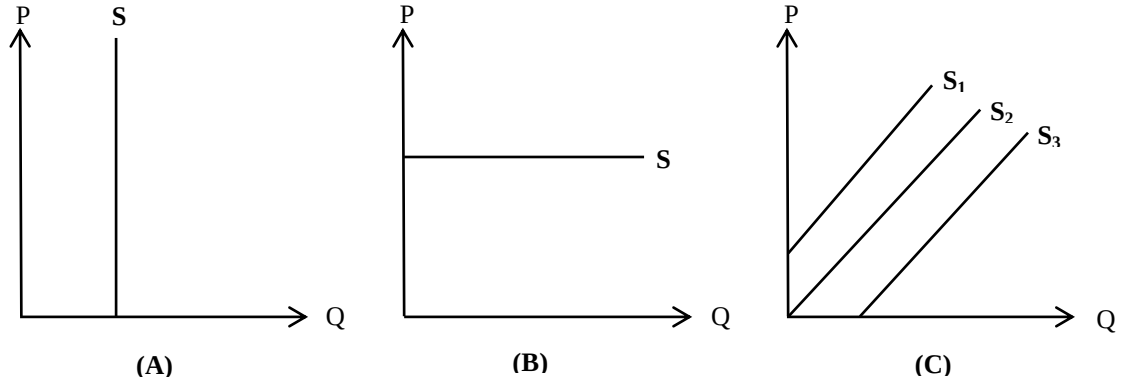
$$E_P = \frac{\frac{Q_{S2} - Q_{S1}}{(Q_{S2} + Q_{S1})/2} \times 100}{\frac{P_2 - P_1}{(P_2 + P_1)/2} \times 100} = \frac{Q_{S2} - Q_{S1}}{P_2 - P_1} \times \frac{P_2 + P_1}{Q_{S2} + Q_{S1}}$$

وتكون مرونة العرض السعرية موجبة القيمة وتتراوح بين الصفر وما لا نهاية، نتيجة للعلاقة الموجبة بين السعر والكمية المعروضة حسب قانون العرض. ويوصف العرض بأنه تام المرونة إذا كانت قيمة المرونة ما لا نهاية، ويكون العرض غير مرن تماما إذا كانت قيمة المرونة مساوية للصفر، ويكون العرض أحادي المرونة إذا كانت قيمة المرونة مساوية للواحد الصحيح. وعندما تكون قيمة المرونة أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح يوصف العرض بأنه غير مرن، وإذا كانت قيمة المرونة أكبر من الواحد الصحيح وأقل من ما لا نهاية يكون العرض مرنا.

ويجدر الاشارة الى أن هناك ثلاث حالات لمنحنيات العرض التي لا تتغير المرونة السعرية على طولها. كما هي موضحة في الشكل (1-5) والذي يضم:

- (A) منحنى العرض عديم المرونة تماما، ويكون خطا عموديا عند الكمية المعروضة والتي لا تتغير أو تستجيب للتغير في السعر إطلاقا. وهذه الحالة النادرة قد تصور العرض على سلعة ذات عرض ثابت دون اعتبار للتغير في السعر كالأراضي السكنية أو الزراعية في منطقة معينة.
- (B) منحنى العرض تام المرونة، ويكون أفقيا عند سعر السوق، ويمثل منحنى عرض لسلعة يمكن التوسع في إنتاجها دون أي زيادة في تكلفة الوحدة المنتجة. فالمنتجون مستعدون لإنتاج أي كمية عند السعر الحالي وينعدم إنتاجهم تماما، أي ينخفض إلى الصفر إذا انخفض السعر عن هذا المستوى.
- (C) الحالة الثالثة هنا لمنحنى العرض أحادي المرونة (متكافئ المرونة)، وهو منحنى خطي تكون المرونة السعرية للعرض في جميع أجزائه مساوية للواحد الصحيح كالمنحنى S_2، أو أكبر من الواحد الصحيح كما في S_1 أو أقل من الواحد الصحيح كما في حالة S_3 في الشكل ذاته.

الشكل (1-5): منحنيات العرض ذات المرونة الثابتة



المصدر: أحمد محمد مندور وآخرون، مبادئ الاقتصاد الجزئي، الناشر: قسم الاقتصاد- كلية التجارة- جامعة الاسكندرية (مصر)، 2007/2006، ص86.

4-2 أهمية مرونة الطلب والعرض:

إن مرونة الطلب والعرض لها أهمية كبيرة سواء على مستوى التحليل الاقتصادي الكلي أو التحليل الاقتصادي الجزئي. فعلى مستوى التحليل الاقتصادي الكلي، تساعد المرونة على تسطير السياسات المالية للدولة الرامية الى تعظيم الإيرادات العامة والتأثير في استهلاك الأفراد من السلع والخدمات من خلال السياسات الضريبية المختلفة.

أما على مستوى التحليل الاقتصادي الجزئي فان لفكرة المرونة أهمية كبيرة في تحديد الاستراتيجيات المناسبة للتسعير وتعظيم أرباح المنتجين. وهذا يتم من خلال تحليل العلاقة القائمة بين مرونة الطلب على السلع والإيراد الكلي الذي يحصل عليه المنتج أو البائع.

- **أهمية المرونة بالنسبة للسياسات الضريبية للحكومة:** إن فرض ضرائب معينة من طرف الحكومة يهدف الى[1]:

الهدف الأول مالي: يتمثل في زيادة الإيرادات الضريبية لتقليص عجز الموازنة العامة.

الهدف الثاني اقتصادي: الحد من استهلاك بعض السلع أو محاولة توجيه الاستثمار إلى مناطق معينة وهو ترشيد إنتاج واستهلاك بعض السلع، أو محاولة توجيه الاستثمار إلى مناطق معينة.

ومن أجل تحقيق الهدف الاقتصادي والمالي يجب مراعاة مايلي:

– رفع الأسعار على السلع ذات الطلب المرن يخفض الكمية المطلوبة بنسبة اكبر من زيادة الأسعار، فيقلل الإيراد النهائي عما كان عليه من قبل، وبالتالي يقل حجم استهلاك هذه السلعة.

– رفع الأسعار على السلع ذات الطلب غير المرن يقلل الكمية المطلوبة بنسبة اقل من زيادة السعر ويساعد على زيادة الإيرادات من مبيعات هذه السلعة.

- **أهمية المرونة بالنسبة للمنتجين:**

إن مرونة الطلب تساعد على تحديد استراتيجية التسعير (زيادة الأسعار أو تخفيضها) الناجعة والفعالة التي تحقق اقصى ربح ممكن بالنسبة للمنتجين. فإذا كان الطلب على السلعة المنتجة غير مرن، فان زيادة السعر عليها بنسبة معينة يؤدي إلى انخفاض الطلب على السلعة بنسبة اقل من ارتفاع السعر يؤدي ذلك إلى زيادة الإيراد الكلي من هذه السلعة وبالتالي زيادة الأرباح. أما إذا كان الطلب على هذه السلعة مرن فان زيادة سعرها بنسبة معينة يؤدي إلى انخفاض مبيعاتها بنسب اكبر، يقود ذلك إلى تخفيض مبيعات هذه السلعة ومن ثم تخفيض الإيرادات والأرباح، لذلك من مصلحة المنتج تخفيض السعر. أما اذا كان الطلب على السلعة متكافئ المرونة فان مستوى الايراد الكلي يبقى ثابثا، وهي سياسة مرغوبة خلال فترة زمنية معينة.

[1] محمد أحمد الأفندي، مرجع سابق، ص 139.

المبحث الثاني: توازن السوق

بعد استعراضنا لجانبي السوق وجدنا أن الطلب يعبر عن الكميات المختلفة من سلعة ما التي يرغب ويستطيع المستهلكون شرائها بأقل الأسعار، من أجل تحقيق أكبر منفعة (تعظيم إشباعهم)، على الجانب الأخر وجدنا أن العرض يعبر عن الكميات المختلفة من السلع التي يرغب ويستطيع المنتجين إنتاجها وبيعها بأعلى الأسعار، من أجل تعظيم أرباحهم. هذا الوضع من عدم التوافق بين رغبات المشترين ورغبات البائعين، يدفع كلا الطرفين الى تقديم تنازلات تدريجية الى غاية الوصول إلى السعر الذي يحقق التوافق التام بين هذه الرغبات. هذه التنازلات التي يقدمها كل جانب من جانبي السوق للوصول إلى مرحلة التوازن هي تنازلات غير مرئية تحدث من خلال ما يسمى في الاقتصاد باليد الخفية[1].

1- الأسواق ووظائفها:

ساهم ظهور الفكر التجاري، في زيادة عملية التبادل التجارية المعتمدة على البيع والشراء، مما أدى إلى تحول الأسواق إلى قاعدة أساسية في النظام الاقتصادي، وصارَ الإنتاج يعتمد على طبيعة الرغبات الخاصة بالمستهلكين، والأسعار التي تقدم مقابل الحصول على المنتجات، ونتج عن ذلك تطور في الأسواق ساهم في وصولها إلى ما هي عليه الآن.

1-1 تعريف السوق:

يعرف السوق بأنه العملية التي يتم من خلالها تحديد الأسعار والكميات المتبادلة من السلع والخدمات المختلفة. ونظرا لتطور النشاطات الاقتصادية من جهة، وتطور وسائل الاتصال الحديثة من جهة أخرى لم يعد مفهوم السوق مرتبطا بمكان جغرافي معين، بل يميل أكثر لمفهوم تنظيم المبادلات، ونطاق السوق هو مدى قابلية نقل السلعة من مكان إلى آخر وكلما كانت السلعة سهلة النقل والحاجة إليها كبيرة وغير قابلة للتلف كلما كان سوقها أكبر. لهذا نجد أن السوق له العديد من التعاريف:

يعرف على أنه: "هيئة تقوم بالتنسيق البعدي للاستراتيجيات المتعددة للتجار المتنافسين والمستقلين مبدئيا، لكن يتعاملون بواسطة المعلومات التي تقدمها الأسعار، حيث يتم تحديد السلع، نوعيتها والكميات المطلوبة منها"[2].

[1] بول ساموبلسون، وآخرون، ترجمة: هشام عبد الله، الاقتصاد، الدارالأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، الطبعة الثانية 2006، ص53.

[2] Robert Boyer and Daniel Draché, States Against Markets the limits of Globalisation, édit. Routledge, 1996, p99.

كما يعتبر: "مكان التقاء العرض بالطلب لنفس السلعة والتي تكون إما سلع أو خدمات أو رأس مال أو عمل، لكن في بعض الأحيان يغيب المكان مثل البيع عن طريق الإنترنت والتي تجمع عدد كبير من العارضين والطالبين في مختلف أنحاء العالم دون أن يكون هناك مكان محدد"[1].

ويعرف أيضا بأنه: "التقاء البائعين بالمشترين لتحديد الأسعار ولتبادل الخدمات وهو ألية أو ميكانيزم تتفاعل فيه قوى العرض والطلب فيتحدد السعر والكمية المباعة لكل سلعة أو خدمة"[2].

1-2 الوظائف الأساسية للسوق:

هناك عدد من الوظائف تؤديها الأسواق يمكن إيجازها فيما يلي[3]:

- **تحديد قيم السلع والخدمات:** في السوق الأسعار هي مقياس القيمة. وهذه الأسعار هي الموجه للإنتاج كما أن طلب المستهلكين هو دالة السعر. وليس طلب المستهلك هو المهم فقط، بل ان القوة الشرائية التي تدعم طلب المستهلك مهمة أيضا.
- **تنظيم الإنتاج:** تتحقق هذه الوظيفة عن طريق التكاليف، فالمنتج يسعى الى تحقيق أكبر انتاج بتكاليف معينة. أو بعبارة أخرى إنتاج كمية معينة بأقل تكلفة ممكنة، ويتم ذلك عن طريق تخصيص الموارد بصورة مثلى. واستخدام هذه الموارد في انتاج السلع الأكثر ملائمة لهذه الموارد. وهذا يعبر عن المزيج الأمثل لإنتاج السلع والخدمات.
- **توزيع الناتج:** هذه الوظيفة تتعلق بمسألة لمن يتم انتاج السلع. ويتم حل هذه المشكلة بواسطة المدفوعات التي تدفع للموارد. فإذا أهملنا المحسوبية والمحاباة والتمييز يصبح الأفراد الأكثر إنتاجية هم الذين يمتلكون الموارد المنتجة ويحصلون على دخل عالي يجعلهم أكثر مقدرة على طلب السلع والخدمات.
- **التقنين:** يعتبر التقنين جوهر عملية التسعير لأنه يقيد الاستهلاك الجاري طبقا للإنتاج الموجود.
- **توصيل المعلومات:** يعتبر توصيل المعلومات أحد الوظائف الهامة للسوق، ذلك أنه لا يمكن التعرف على تفضيلات المستهلك بصورة مباشرة، لذا يتم الاعتماد على الأسعار في توصيل المعلومات عن

[1] Rosa J.J, L'analyse économique des Réglementations, édition Cujas, Paris, 2002, p 22.
[2] P.A. Samuelson, W. Nordhaus, Economie, édition Economica, Paris, 6em édit,1996, p 27.
[3] كامل علاوي الفتلاوي، حسن لطيف الزبيدي، الاقتصاد الجزئي –النظريات والسياسات، 2010، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، ص204-205.

تقويم المستهلك لوحدات إضافية من هذه السلع وسلع أخرى عديدة غيرها. فأسعار الموارد تخبر صانع القرار بالأهمية النسبية لعناصر الإنتاج وبهذه المعلومات، بالإضافة إلى المعلومات المرتبطة بالعلاقة بين توليفة المدخلات المتوقعة، والناتج من السلعة أو الخدمة يتمكن المنتجون من تقدير تكلفة الفرصة البديلة تقديرا يعتمد عليه. فالأسواق تجمع وتسجل المعلومات التي تعكس اختيارات المستهلكين، المنتجين وأصحاب الموارد. وهذه الكمية الهائلة من المعلومات تلخص بـــ" سعر السوق". وقد وصف الاقتصادي المشهور **فريديريك فون هايك** – 1992/1899 يعتبر رائد المدرسة الليبرالية الجديدة – نظام السوق بأنه "أعجوبة"، لأن مؤشرا واحدا وهو سعر السلعة في السوق، يحمل بصورة تلقائية الكثير من المعلومات، حيث أنه يرشد المشترين والبائعين لاتخاذ قرارات تساعدهم في الحصول على ما يريدون.

- **تنسيق أفعال المشاركين في السوق:** تقوم الأسعار بالتنسيق بين اختيارات المشترين والبائعين ومن ثم تحقق التوافق بين قراراتهم. فاذا عرض المنتجون من سلعة ما كمية أكبر من التي يطلبها المستهلكون عند سعر السوق، فان هذا السعر سوف ينخفض. وعندها يخفض المنتجون كميات انتاجهم وقد ينسحب بعضهم من العملية الإنتاجية، وفي نفس الوقت فان انخفاض السعر يحث المستهلكين على شراء كميات أكبر من هذه السلعة. وهكذا يختفي فائض العرض ويعود التوازن للسوق مرة أخرى. ويحصل العكس في حالة قيام المنتجين بعرض كمية اقل من تلك التي يشتريها المستهلكون، فيحدث فائض طلب في السوق. كما أن الأسعار توجه المنظمين الى تنفيذ العمليات الإنتاجية التي يزداد طلب المستهلك عليها بالنسبة لتكاليفها كما يوجه العمل التنظيمي من خلال الإشارات التي تعكسها الأرباح والخسائر.

2- تحديد توازن السوق:

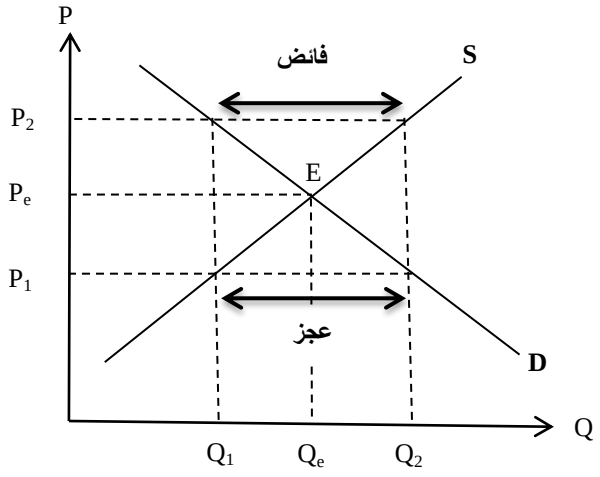
يحدث التوازن بعد تفاعل قوى السوق نحو تحقيق رغبات كل من البائعين والمشترين ليصل السوق إلى السعر الذي تشترى وتباع به السلعة أو الخدمة.

2-1 أسعار وكميات التوازن:

في حالة دمج منحنى الطلب ومنحنى العرض في شكل بياني واحد نتوصل الى توازن السوق، الذي يتحدد فيه كل من سعر التوازن (P_e) وكمية التوازن (Q_e) بتقاطع منحنى العرض بمنحنى الطلب، كما هو موضح في الشكل (1-6).

إن وضع التوازن هو الوضع الذي تتساوي فيه الكمية المطلوبة (Q_d) مع الكمية المعروضة (Q_s) أي: $\mathbf{Q_d = Q_s}$، عند سعر توازن السوق (P_e). وتسمى النقطة (E) نقطة التوازن لأن أي سعر افتراضي أعلى أو أدنى من مستوى سعر التوازن يولد قوى ضاغطة باتجاه إعادة السوق إلى حالة التوازن مرة أخرى.

الشكل (1-6): توازن السوق



المصدر: علي عبد الوهاب نجا، عفاف عبد العزيز عايد، الاقتصاد الجزئي، دار التعليم الجامعي، مصر 2015، ص24.

من خلال الشكل نلاحظ أنه في حالة ارتفاع السعر من سعر التوازن P_e إلى P_2، فستكون الكمية المعروضة Q_2 أكبر من الكمية المطلوبة Q_1، أي أن الكمية التي يرغب البائعون في بيعها أكبر من الكمية التي يرغب المشترون في شرائها فيكون هناك فائض في السوق (فائض عرض) يعادل الفرق بين الكميتين، وهذا يدفع المنتجين أو البائعين إلى تخفيض أسعارهم للوصول إلى حالة التوازن وبالتالي التخلص من فائض العرض. أما في حالة انخفاض السعر من سعر التوازن P_e إلى P_1، تصبح الكمية المطلوبة أكبر من الكمية المعروضة، فيحدث عجز في السوق (فائض طلب)، وهذا يدفع المستهلكين إلى زيادة طلبهم مما يؤدي إلى ارتفاع السعر تدريجيا، فتزيد الكميات المعروضة وتتناقص الكميات المطلوبة إلى أن يعود السوق إلى حالة التوازن وبالتالي التخلص من فائض الطلب، ويستقر السعر عند سعر التوازن الأصلي حيث لا يوجد فائض ولا عجز في السوق.

2-2 فائض المستهلك وفائض المنتج:

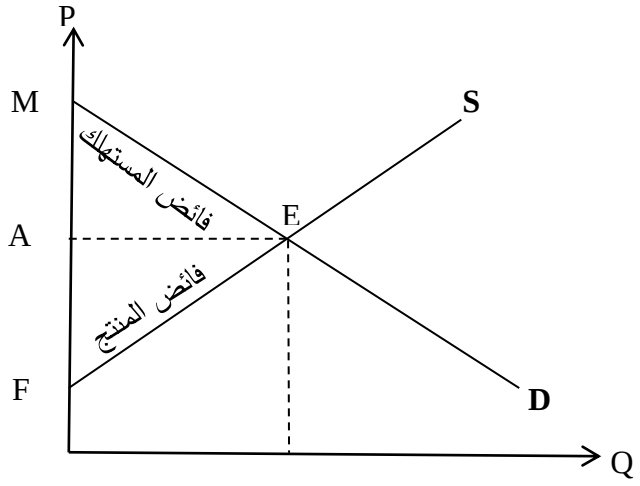
عادة ما يتم تداول مصطلحي فائض المستهلك وفائض المنتج ودور كل منهما في تفاعل قوى السوق نحو زيادة الكميات المطلوبة أو الكميات المعروضة في السوق. حيث أن فائض المستهلك يغري المستهلك بزيادة الكميات المطلوبة من السلعة أو الخدمة في سوق السلع والخدمات كما أن فائض الإنتاج يغري المنتج (البائع) بزيادة الكميات المعروضة من السلعة أو الخدمة. ويمكن شرح طريقة حساب كل منهما كما يلي:

- **فائض المستهلك:** يمكن تعريف فائض المستهلك على أنه الفرق بين السعر الذي كان المستهلك مستعدا لدفعه لشراء السلعة أو الخدمة وهو سعر أعلى وبين السعر الذي دفعه فعلا للسلعة أو الخدمة وهو سعر التوازن الذي هو أقل، أي أن:

فائض المستهلك = السعر الممكن دفعه – سعر التوازن

ويمكن حساب فائض المستهلك بيانيا من خلال الرسم البياني. ففي الشكل (1-7) نجد أن فائض المستهلك هو المساحة المحصورة أسفل منحنى الطلب وأعلى خط سعر توازن السلعة أو الخدمة من السوق وهي المساحة (AME).

الشكل(1-7): فائض المستهلك وفائض المنتج



المصدر: عمر صخري، مبادئ الاقتصاد الجزئي الوحدوي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2001، ص44.

– **فائض المنتج:** كذلك يمكن تعريف فائض المنتج (البائع) على انه الفرق بين السعر الذي كان المنتج (البائع) مستعدا لقبوله لبيع ما لديه من سلعة أو خدمة وهو سعر أقل، وبين السعر الذي باع به فعلا السلعة أو الخدمة وهو سعر التوازن الذي هو أعلى، أي أن:

فائض المنتج (البائع)= سعر التوازن – السعر الممكن البيع به

ويمكن حساب فائض المنتج (البائع) بيانيا من خلال الرسم البياني. ففي الشكل (1–7) نجد أن فائض المنتج (البائع) هو المساحة المحصورة أعلى منحنى العرض وأسفل خط سعر توازن السلعة أو الخدمة في السوق وهي الساحة (AFE).

3– التغير في توازن السوق:

هناك العديد من العوامل التي تؤدي إلى تغير وضع التوازن في السوق، حيث تؤدي التغيرات في كل من الطلب والعرض إلى تغيرات في السعر التوازني والكميات التوازنية. وفيما يلي سنقوم بعرض هذه الحالات:

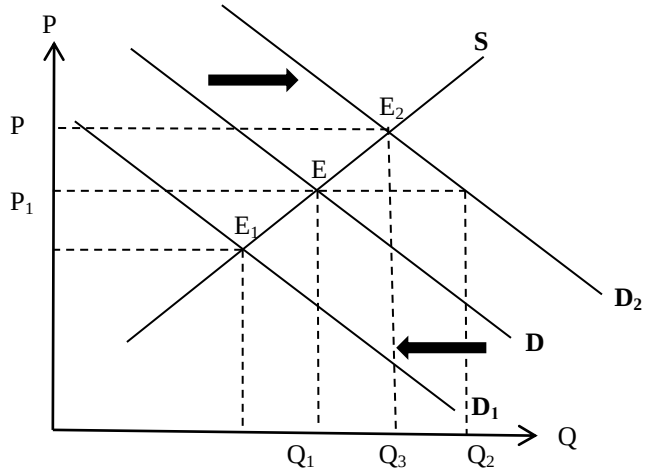
3–1 أثر التغير في الطلب أو العرض:

نميز بين حالتين، وذلك بافتراض تغير الطلب وثبات العرض ثم تغير العرض وثبات الطلب

الحالة الأولى: التغير في الطلب مع ثبات العرض

اذا تغيرت إحدى العوامل المحددة للطلب مع ثبات العرض، أي أن العوامل المحددة للعرض لم تتغير. فان زيادة الطلب تؤدي الى انتقال منحنى الطلب إلى اليمين من (D) إلى (D_2) كما هو موضح في الشكل (1–8). وعند سعر التوازن الأصلي ستكون الكمية المطلوبة (Q_2) أكبر من الكمية المعروضة (Q_1) أي سيكون هناك عجز في السوق مما سيدفع السعر إلى الارتفاع. ونتيجة لارتفاع السعر تتناقص الكميات المطلوبة على طول منحنى الطلب الجديد وتتزايد الكميات المعروضة على طول منحنى العرض فيتناقص حجم العجز تدريجيا مع ارتفاع السعر. الى أن يصل السوق إلى حالة توازن جديدة عند نقطة تقاطع منحنى الطلب الجديد (D_2) مع منحنى العرض الأصلي (S) عند سعر جديد (P_2) أعلى من السعر الأصلي (P_1)، وكمية (Q_3) أكبر من الكمية الأصلية (Q_1). إذا فعند ثبات باقي العوامل، فإن زيادة الطلب تؤدي إلى زيادة كل من كمية وسعر التوازن، بينما يؤدي نقصان الطلب إلى انتقال المنحنى الى اليسار (D) إلى (D_1) وبالتالي نقصان كل من كمية وسعر التوازن.

الشكل (1-8): أثر التغير في الطلب مع ثبات العرض



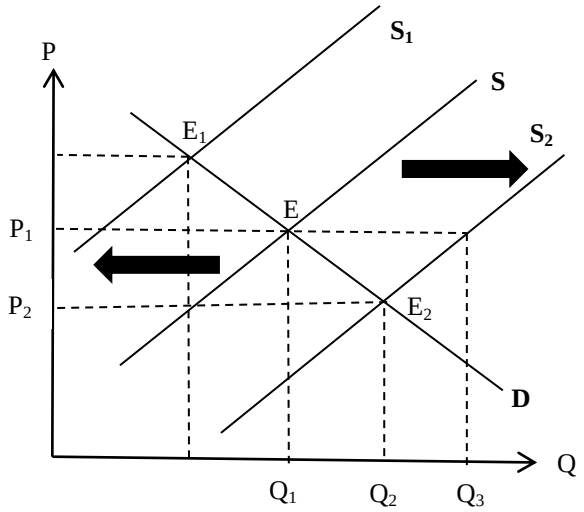
المصدر: علي عبد الوهاب نجا، عفاف عبد العزيز عايد، مرجع سابق، ص34.

الحالة الثانية: التغير في العرض مع ثبات الطلب

اذا تغيرت احدى العوامل المحددة للعرض مع ثبات الطلب، أي أن العوامل المحددة للطلب لم تتغير. فان زيادة العرض تؤدي الى انتقال منحنى العرض إلى اليمين من (S) إلى (S_2) كما هو موضح في الشكل (1-9).

وعند سعر التوازن الأصلي ستكون الكمية المعروضة (Q_3) أكبر من الكمية المطلوبة (Q_1) أي سيكون هناك فائض في السوق مما سيدفع السعر إلى الانخفاض. ونتيجة لانخفاض السعر تتناقص الكميات المعروضة على طول منحنى العرض الجديد وتتزايد الكميات المطلوبة على طول منحنى الطلب فيتناقص حجم الفائض. الى أن يصل السوق إلى حالة توازن جديدة عند نقطة تقاطع منحنى العرض الجديد (S_2) مع منحنى الطلب (D) عند سعر جديد (P_2) أقل من السعر الأصلي (P_1)، وكمية (Q_2) أكبر من الكمية الأصلية (Q_1). إذا فعند ثبات باقي العوامل، فإن زيادة العرض تؤدي إلى انخفاض في سعر التوازن مع زيادة في كمية التوازن، بينما يؤدي نقصان العرض إلى انتقال المنحنى الى اليسار من (S) إلى (S_1) ويؤثر ذلك على التوازن بنقصان كمية التوازن وزيادة سعر التوازن. لتصبح بذلك (E_1) هي نقطة التوازن الجديدة.

الشكل (1-9): أثر التغير في العرض مع ثبات الطلب



المصدر: علي عبد الوهاب نجا، عفاف عبد العزيز عايد، مرجع سابق، ص38.

3-2 أثر التغير في الطلب والعرض في آن واحد:

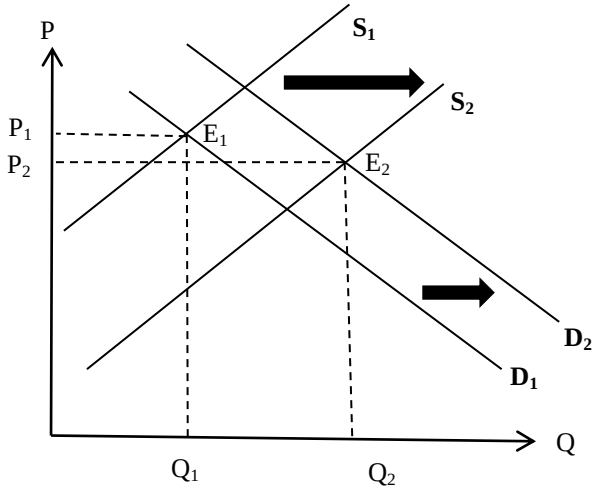
إذا تغيرت العوامل المحددة لكل من العرض والطلب في آن واحد فاننا نميز أربع حالات وهي:

الحالة الأولى: زيادة العرض وزيادة الطلب

إن زيادة الطلب وزيادة العرض تؤدي حتما إلى زيادة كمية التوازن في السوق. أما بالنسبة لتغير سعر التوازن فإنه قد يكون ثابت أو يرتفع أو ينخفض وهذا حسب الحجم النسبي للزيادة في كل من الطلب والعرض. لأن زيادة الطلب تؤدي إلى ارتفاع سعر التوازن، بينما زيادة العرض تؤدي إلى انخفاض سعر التوازن مما يولد قوتان متعاكستان.

فإذا كانت الزيادة في العرض أكبر من الزيادة في الطلب كما هو موضح الشكل (1-10)، فسيكون هناك فائض عرض عند سعر التوازن الأصلي، مما يولد قوة ضاغطة على السعر إلى أسفل، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض سعر التوازن من (P_1) إلى (P_2).

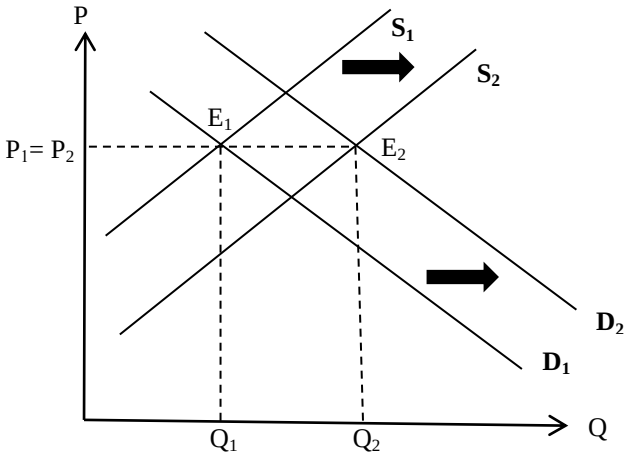
الشكل (1-10): الزيادة في العرض أكبر من الزيادة في الطلب



المصدر: علي عبد الوهاب نجا، عفاف عبد العزيز عايد، مرجع سابق، ص43.

أما إذا كانت الزيادة في الطلب مساوية للزيادة في العرض كما هو موضح في الشكل (1-11)، فإن سعر التوازن يبقى ثابتا بسبب انعدام وجود الفائض أو العرض الذي يولد القوى الدافعة لتغيير سعر التوازن.

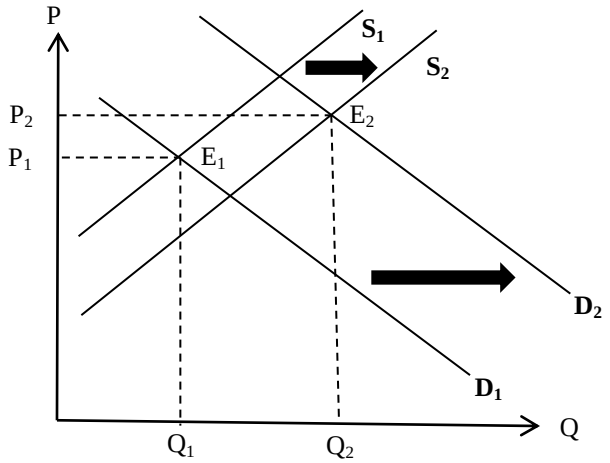
الشكل (1-11): الزيادة في الطلب مساوية للزيادة في العرض



المصدر: علي عبد الوهاب نجا، عفاف عبد العزيز عايد، مرجع سابق، ص43.

وإذا كانت الزيادة في الطلب أكبر من الزيادة في العرض كما هو موضح في الشكل (1-12)، فسيكون هناك فائض طلب (عجز) في السوق عند سعر التوازن الأصلي (P_1) مما يولد قوة دافعة للسعر إلى أعلى الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع السعر تدريجيا حتى يصل السوق إلى سعر التوازن الجديد (P_2).

الشكل (1-12): الزيادة في الطلب أكبر من الزيادة في العرض



المصدر: علي عبد الوهاب نجا، عفاف عبد العزيز عايد، مرجع سابق، ص43.

الحالة الثانية: نقص العرض ونقص الطلب

ان انخفاض الطلب والعرض معا يؤدي حتما إلى انخفاض كمية التوازن في السوق. أما سعر التوازن فإنه قد يرتفع أو ينخفض أو يبقى ثابتا وهذا حسب الحجم النسبي للانخفاض في كل من الطلب والعرض.

الحالة الثالثة: زيادة الطلب ونقص العرض

ان زيادة الطلب ونقص العرض يؤدي حتما إلى زيادة سعر التوازن في السوق. أما كمية التوازن فإنها قد ترتفع أو تنخفض أو تبقى ثابتة وهذا حسب الحجم النسبي للتغير في كل من الطلب والعرض.

الحالة الرابعة: نقص الطلب زيادة العرض

إن نقص الطلب وزيادة العرض يؤدي حتما إلى نقص سعر التوازن في السوق. أما كمية التوازن فإنها قد ترتفع أو تنخفض أو تبقى ثابتة وهذا حسب الحجم النسبي للتغير في كل من الطلب والعرض.

4- مراقبة وضبط الأسعار:

إن قوى السوق المتمثلة بالطلب والعرض كآلية لتحديد الأسعار في بعض الأحيان قد لا تتوافق مع تحقيق بعض الأهداف الاقتصادية أو الاجتماعية، لذلك تتدخل الدولة في آلية التسعير بصورة مباشرة مثل

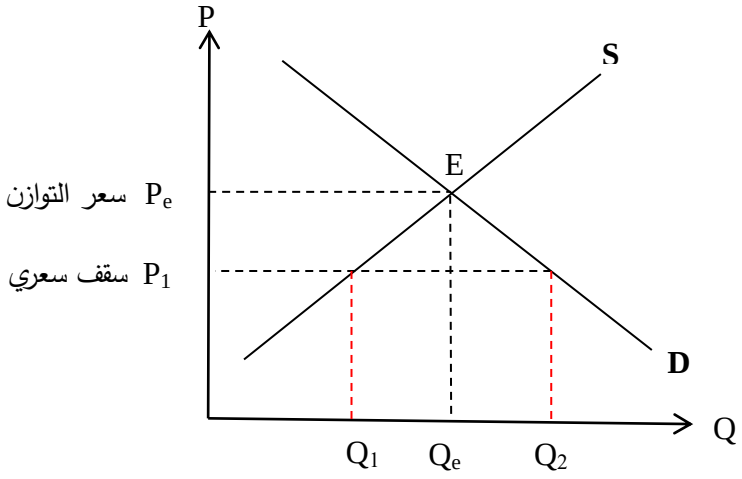
تحديد سعر معين للسلعة أو الخدمة أو غير مباشرة مثل فرض الضرائب أو تقديم الإعانات لبعض السلع والخدمات مما يؤثر لاحقا على أسعارها.

ومن أهم السياسات المتبعة للتدخل المباشر في النشاط الاقتصادي وبالتحديد المراقبة وضبط الأسعار، نجد:

4-1 تحديد سقف سعري (حد أقصى للسعر):

وفق هذه السياسة تقوم الدولة بفرض حد أقصى لسعر السلعة أو الخدمة (سقف سعري) خاصة السلع الاستهلاكية الضرورية، بحيث لا يمكن للمنتج أو البائع تجاوزه، وهذا السعر بطبيعة الحال أقل من سعر التوازني الذي حدده السوق وفق آلية العرض والطلب. وهذه السياسة تتبع من أجل توفير السلع الاستهلاكية الضرورية لعامة الأفراد بصفة مستمرة، كما أن هذه السياسة لا تعني أن البائع لا يستطيع البيع بسعر أقل من السعر المحدد وإنما عدم تجاوزه.

الشكل (1-13): تحديد سقف سعري للسلعة أو الخدمة



المصدر: عمر صخري، مرجع سابق، ص34.

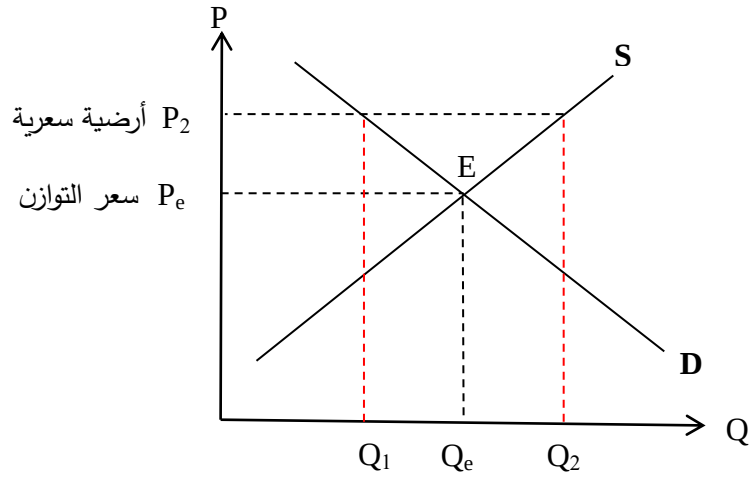
في الشكل (1-13) نجد انه عند تدخل الدولة بوضع حد أقصى للسعر عند P_1 أقل من سعر التوازن P_e فان المنتجين سينتجون الكمية Q_1 أما المستهلكون فسيطلبون الكمية Q_2، هذا الإجراء جعل سوق هذه السلعة في حالة فائض طلب أو عجز عرض يقدر بالفرق بين (Q_2-Q_1) مما قد يولد ما يسمى بالسوق الموازية حيث تباع السلعة بأسعار مرتفعة وعادة ما تتدخل الدولة لمعالجة هذه المشكلة من

خلال توفير كميات إضافية من هذه السلعة تبيعها بالسقف السعري الذي حددته وهذا بدوره يقضي على فائض الطلب.

4-2 تحديد أرضية سعرية (حد أدنى للسعر):

هذه السياسة تتبع في الحالات المعاكسة للحالة السابقة، فوفق هذه السياسة تقوم الحكومة بفرض حد أدنى لسعر السلعة أو الخدمة لا يمكن للمنتج أو البائع البيع بأقل منه، وهذا السعر بطبيعة الحال أعلى من سعر التوازن الذي حدده السوق وفق آلية العرض والطلب. وهذه السياسة عادة تتبع في حالة رغبة الحكومة حماية بعض المنتجات وخصوصا المنتجات الزراعية مثل الخضروات والفواكه وكذلك حماية حقوق العاملين بتحديد حد أدنى للأجور، وغيرها من السلع أو الخدمات التي ترغب الحكومة في تشجيعها والتحفيز على إنتاجها وعرضها في السوق المحلي. كما أن هذه السياسة لا تعني أيضا أن البائع لا يستطيع البيع بسعر أعلى من السعر المحدد وإنما عدم النزول عنه.

الشكل (1-14): تحديد أرضية سعرية للسلعة أو الخدمة



المصدر: عمر صخري، مرجع سابق، ص34.

في الشكل (1-14) نجد انه عند تدخل الدولة بوضع حد أدنى للسعر عند P_2 يزيد عن سعر التوازن P_e فان الكميات المعروضة Q_2 أكبر من الكميات المطلوبة Q_1، هذا الإجراء جعل سوق هذه السلعة في حالة فائض عرض يقدر بالفرق بين (Q_2-Q_1) وعادة ما يتم التخلص من هذا الفائض في عرض السلعة عن طريق التعهد التي تتعهد به الحكومة في شراء الكميات التي لا يستطيع المنتجون بيعها بالأرضية السعرية التي حددتها الدولة.

المبحث الثالث: مختلف أشكال السوق

تختلف الأسواق عن بعضها البعض تبعا لاختلاف كل أو بعض العناصر المكونة لها وهي (البائعون، المشترون والسلعة محل التعامل). إلا أنه توجد أربعة ملامح رئيسية للتركيب السوقي تعتبر غاية في الأهمية في تحديد نوع السوق، وتأتي هذه الخصائص كما يلي[1]:

- عدد البائعين والمشترين، حيث أن عددهم هو الذي يضبط آليات تسيير الأسواق وتوازنها، فكلما كان عدد البائعين والمشترين كبيراً كلما استحال على أي طرف السيطرة على السوق والعكس صحيح.
- طبيعة السلعة أو الخدمة ودرجة تميزها في نظر المشترين.
- شروط الدخول إلى السوق أو الخروج منه (السهولة النسبية أو الصعوبة النسبية التي يدخل أو يخرج بها البائعون والمشترون من وإلى السوق).
- مدى توفر المعلومات فيما يتعلق بالأسعار والكميات والتكاليف وشروط البيع والشراء.

ويعتبر أول من درس أشكال السوق هم رواد المدرسة النيوكلاسيكية، حيث بدأ التحليل بسوقين فقط هما سوق المنافسة التامة وسوق الاحتكار التام وهي حالات نادرة الوجود ثم توسع التحليل ليشمل أنواع أخرى أقرب للواقع وهي سوق المنافسة الاحتكارية وسوق احتكار القلة.

1- سوق المنافسة التامة:

المنافسة التامة نموذج مثالي يصعب تحقيقه على أرض الواقع. وهو مجرد نموذج نظري لفهم آليات السوق. تسود المنافسة التامة في السوق التي تضم عدد كبير من المنتجين ينتج كل منهم جزء ضئيل من حجم الإنتاج الكلي المعروض في السوق، وهذا يعني أن دخول أو خروج أي منتج من السوق لن يؤثر على العرض الكلي، كما أن عدد الطالبين (المشترين) كبير حيث أنه إذا غير أحدهم سلوكه فلن يؤثر ذلك على حجم الطلب الكلي، وبالتالي لا يستطيع أي طرف التحكم في السوق وهذا شرط أساسي، كما أن السلعة تتميز بالتجانس التام مما يترتب عليه وجود سعر واحد في السوق.

1-1 خصائص سوق المنافسة التامة:

سوق المنافسة التامة لها خصائص أو شروط تميزها عن سائر أشكال الأسواق الأخرى، نوجزها فيما يلي:

[1] حربي محمد موسى عريقان، مبادئ الاقتصاد الجزئي، دار البداية ناشرون وموزعون، عمان، الأردن، الطبعة الأولى 2016، ص352.

– **وجود عدد كبير من المنتجين والمستهلكين:** وبالتالي فلا يمكن لأي منهم أن يؤثر على السوق بتغيير قراراته لأنه يمثل جزء صغير جدا من حجم الطلب والعرض في السوق، أو أن الكمية التي يتداولها ضئيلة جدا مقارنة مع الكمية المتداولة في السوق.

– **تجانس السلع والخدمات المباعة:** بحيث تعتبر المنتجات المعروضة بدائل تامة لبعضها البعض، بحيث يمكن إحلال أي سلعة منها محل الأخرى في إشباع نفس الحاجة لدى المستهلك. وبالتالي اذا ما غير أحد المنتجين في السعر فيؤدي ذلك إلى انصراف المستهلكين عن الطلب على سلعته إلى سلع المنتجين الآخرين.

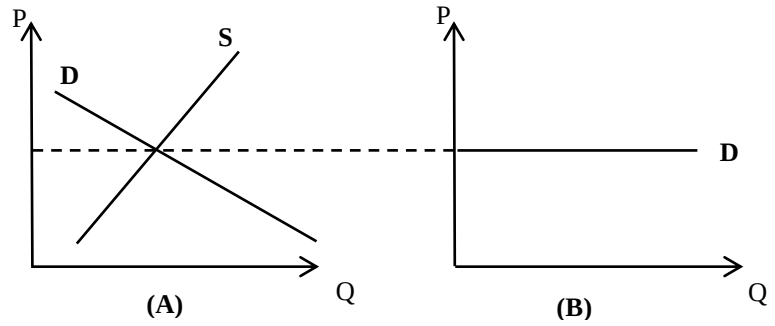
– **حرية الدخول والخروج من السوق:** ويعني ذلك عدم وجود حواجز أمام دخول أو خروج المنتجين من والى السوق مهما كانت طبيعتها سواء قانونية كفرض قوانين تمنع دخول منتجين جدد إلى السوق أو اقتصادية كفرض رسوم وضرائب كبيرة للدخول إلى السوق.

– **حرية انتقال عوامل الإنتاج:** أي أنه لا توجد عوائق لانتقال عناصر الإنتاج بين الاستعمالات المختلفة البديلة. إن حرية الحصول على عوامل الإنتاج من طرف المنتجين يجعل زيادة الإنتاج في حالة زيادة الطلب أو ارتفاع في السعر أو دخول منتجين جدد أمر ممكن لكل منتج.

– **المعرفة الكاملة بأوضاع السوق (شفافية السوق)** من حيث الأسعار وشروط البيع وهذا الشرط يضمن وجود سعر موحد للسلعة في السوق، وعدم توفر هذا الشرط يؤدي إلى البيع بأكثر من سعر في سوق واحدة.

ويجدر الإشارة إلى أنه في حالة المنافسة التامة لا يؤثر المنتج في سعر السوق وإنما يعتبر آخذا له، وهنا نميز بين منحنى طلب السوق ومنحنى طلب المنتج الذي يعتبر آخذاً للسعر. كما هو موضح في الشكل (1–15) والذي يضم: (A) منحنى الطلب على سلعة مؤسسة تنافسية واحدة، (B) منحنى طلب وعرض السوق في ظل المنافسة التامة.

الشكل (1-15): العرض والطلب في سوق المنافسة التامة



المصدر: فردريك تلون، مرجع سابق، ص128.

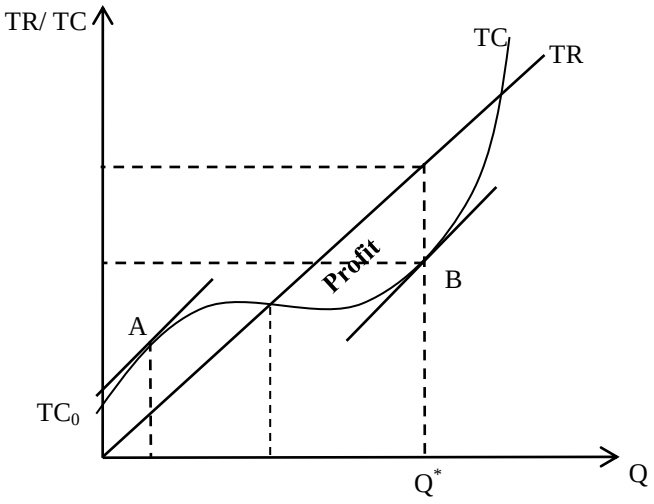
1-2 توازن سوق المنافسة التامة:

1-2-1 التوازن في المدى القصير:

ويتحقق التوازن في سوق المنافسة التامة باستخدام عدة طرق من بينها:

أولا: طريقة المجاميع، وتتم بواسطة مقارنة الإيراد الكلي (TR) مع التكاليف الكلية (TC)، حيث تصل أرباح المنتج إلى حدها الأقصى عندما يكون الفرق بين الإيراد الكلي والتكاليف الكلية أقصى ما يمكن. ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل (1-16):

الشكل (1-16): توازن سوق المنافسة التامة في المدى القصير (طريقة المجاميع)



المصدر: أحمد محمد مندور وآخرون، مرجع سابق، ص244.

من خلال الشكل نلاحظ أن منحنى الإيراد الكلي (TR) يزيد بنسبة ثابتة وذلك بسبب ثبات سعر السوق ولذلك أخذ شكل خط مستقيم (يتجه نحو الأعلى وإلى اليمين)، أما منحنى التكاليف الكلية (TC)

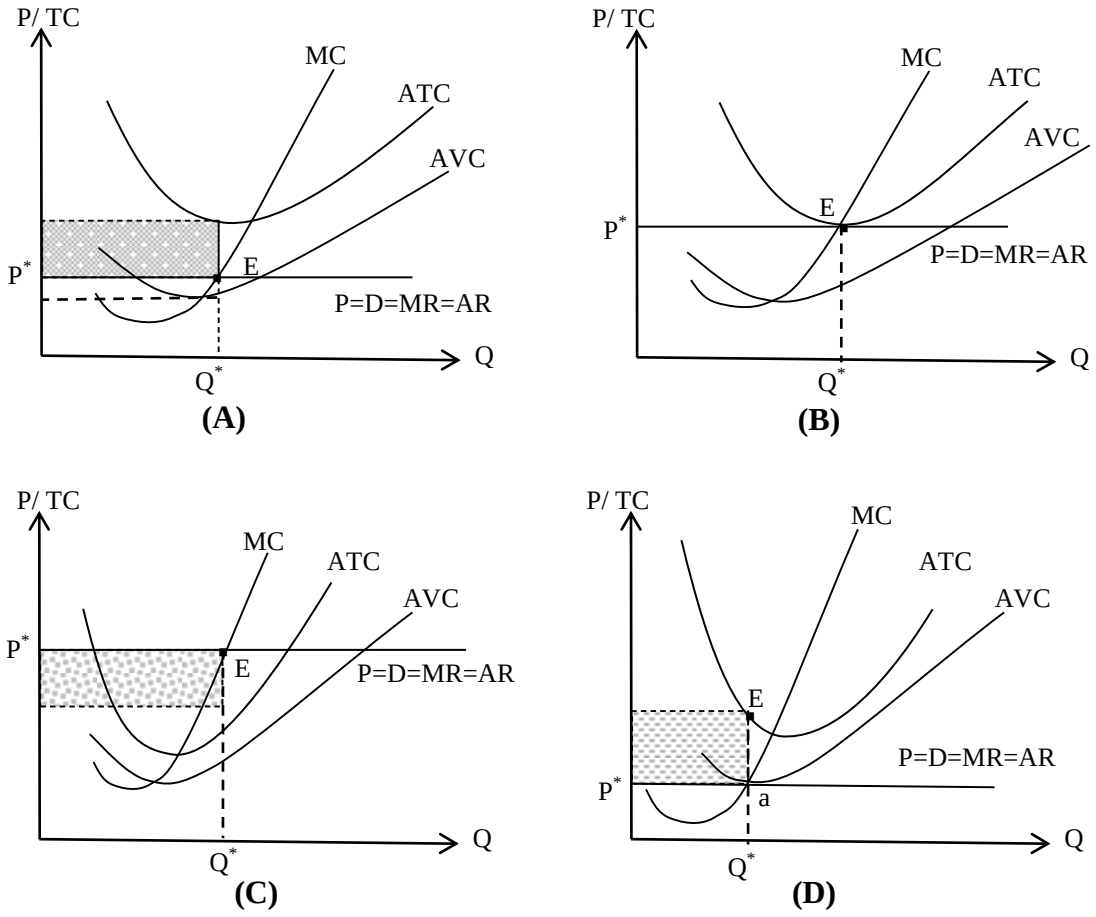
فإنه يتقاطع مع المحور العمودي عند النقطة (TC_0) وهي قيمة التكاليف الثابتة (التي تتحملها المؤسسة في المدى القصير سواء أنتجت أم لم تنتج). كما نلاحظ أن نقطة تحقيق الربح الأقصى على منحنى التكلفة الكلية هي النقطة (B) التي يكون المماس فيها موازي لخط الإيراد الكلي. ففي تلك النقطة تكون المسافة بين الإيراد الكلي والتكلفة الكلية أكبر ما يمكن، حيث أن TC< TR. أما عند النقطة (A) نلاحظ أن TR< TC ومن ثم فعند هذه النقطة تحقق المؤسسة أقصى خسارة.

ثانيا: طريقة المتوسطات، وتتم بواسطة التكاليف المتوسطة (AC) والإيرادات المتوسطة (AR)، حيث يتحقق التوازن عندما يتساوى سعر السوق (الإيراد الحدي) مع التكلفة الحدية P(MR)=MC، شريطة أن يكون السعر أعلى من الحد الأدنى لمتوسط التكلفة المتغيرة (أعلى من سعر الإغلاق). وبالتالي فإن الأرباح ليس دائمة التحقق، وعليه نقول بأن التوازن قد يتحقق عند أقصى قدر من الأرباح أو أقل قدر من الخسائر. وهكذا نميز بين أربع حالات للتوازن، كما هي موضحة في الشكل (1-17).

- **الحالة الأولى: تحقيق أقل خسارة ممكنة،** وتكون هذه الحالة عند تساوي سعر السوق (الإيراد الحدي) مع التكلفة الحدية في المسافة الواقعة بين الحد الأدنى لمتوسط التكلفة المتغيرة (نقطة الإغلاق) والحد الأدنى لمتوسط التكلفة الكلية (نقطة التعادل) كما يتضح من خلال المنحنى (A)، وطالما أن سعر السوق (P) أقل من الحد الأدنى لمتوسط التكاليف الكلية فإن المؤسسة عند سعر التوازن تحقق أقل خسارة اقتصادية، أما حجم الخسارة الكلية فهي ممثلة بالمساحة المظللة.
- **الحالة الثانية: تحقيق أرباح عادية فقط،** وتكون إذا تساوى الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية عند الحد الأدنى لمتوسط التكاليف الكلية أي عند نقطة التعادل (لا يوجد ربح ولا خسارة)، وبالتالي تحقق المؤسسة ربحا عاديا فقط، وهذا ما يوضحه المنحنى (B).
- **الحالة الثالثة: تحقيق أرباح اقتصادية،** وذلك إذا تساوي الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية في المسافة الواقعة فوق الحد الأدنى لمتوسط التكلفة الكلية. ونلاحظ أن نقطة التوازن في هذه الحالة هي النقطة (E) والتي تحقق المؤسسة عندها أقصى ربح ممكن.
- **الحالة الرابعة: تغطية التكاليف المتغيرة فقط،** وهذا يعني أن المؤسسة سواء أنتجت أو لم تنتج فإنها ستخسر التكاليف الثابتة فقط، ويحدث ذلك إذا كان سعر السوق يساوي التكلفة الحدية عند الحد الأدنى لمتوسط التكلفة المتغيرة وهي نقطة الإغلاق (a) كما هو موضح في المنحنى (D)، ويسمى السعر المقابل لها سعر الإغلاق وهو أدنى سعر تصل إليه المؤسسة قبل أن تغلق أبوابها، وفي هذه

الحالة يكون الإغلاق أو الاستمرار في الإنتاج يعتمد على حالة السوق وتوقعات المنتجين، ونشير أخيرا إلى أن المؤسسة إذا واجهت سعرا أقل من سعر الإغلاق وهو الحد الأدنى لمتوسط التكاليف المتغيرة، ففي هذه الحالة يفضل لها أن تغلق أبوابها، لأن المؤسسة إذا أنتجت فإنها ستخسر التكاليف الثابتة وجزء من التكاليف المتغيرة، أما إذا أغلقت فإنها ستخسر التكاليف الثابتة فقط.

الشكل (1-17): توازن سوق المنافسة التامة في المدى القصير (طريقة المتوسطات)



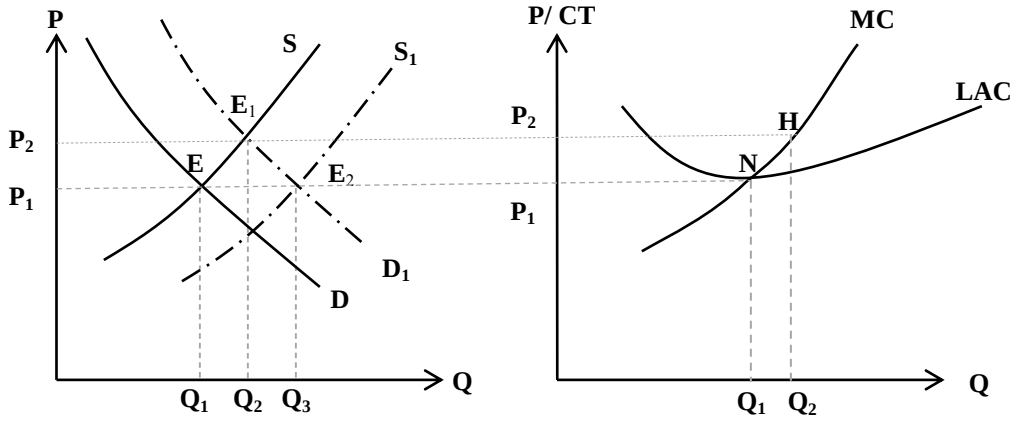
المصدر: معاذ سعيد الشرفاوي الجزائرلي، الاقتصاد الجزئي، منشورات الجامعة الافتراضية السورية، سوريا، 2018، ص217.

1-2-2 توازن سوق المنافسة التامة في المدى الطويل:

في المدى الطويل تصبح جميع تكاليف الإنتاج متغيرة، وبالتالي تستطيع المؤسسة تغيير طاقتها الإنتاجية، كما يمكن لمؤسسات جديدة الدخول إلى السوق لإنتاج نفس السلعة إذا رأت في ذلك فرصة لزيادة أرباحها، وكذلك يمكن للمؤسسات الموجودة الخروج من السوق في حالة وجود خسائر. وعليه يمكن القول أن التوازن في المدى الطويل يتم عندما تكون: $P = MR = MC = ATC\ (LAC)$

وهذا يعني أن وضع التوازن للمؤسسة يتحقق في المدى الطويل عندما تكون الأرباح الاقتصادية لهذه المؤسسة تساوي صفرا وتحقق المؤسسة ربحا عاديا فقط.

الشكل (1-18): توازن سوق المنافسة التامة في المدى الطويل



المصدر: عمر صخري، مرجع سابق، ص94.

من خلال الشكل (1-18)، نلاحظ أن نقطة التوازن هي (E) والتي تكون عندها كمية التوازن هي (Q_1) وسعر التوازن هو (P_1) ونلاحظ أنه عند هذا السعر فإن توازن المؤسسة التنافسية سيكون عند النقطة (N) حيث تنتج الكمية (Q_1) والتي يتحقق عندها شرط التوازن وهو:

السعر (الإيراد الحدي) = التكلفة الحدية = متوسط التكلفة الكلية طويلة الأجل، [P(MR)=MC= LAC].

وهذا يعني أنه عند نقطة التوازن (N) فإن المؤسسة تحقق أرباح عادية فقط، وأن أي تغيير في قوى الطلب والعرض سيعيد المؤسسة إلى النقطة (N) مرة أخرى، فإذا انتقل منحنى الطلب من (D) إلى (D_1) بسبب زيادة عدد المستهلكين، مع ثبات العرض فإن (E_1) تصبح نقطة التوازن الجديدة وعندها يرتفع سعر السوق إلى (P_2). ومن ثم فإن نقطة توازن المؤسسة التنافسية تنتقل إلى (H) وعند هذه النقطة تحقق المؤسسة أرباح اقتصادية حيث يكون P>LAC وتحقيق هذه الأرباح سيغري المؤسسات الموجودة خارج الصناعة إلى الدخول في الصناعة وهذا سيؤدي إلى زيادة عدد المنتجين ومن ثم انتقال منحنى العرض إلى اليمين من (S) إلى (S_1) ومن ثم نعود إلى سعر التوازن الأصلي وهو (P_1) وإلى نقطة التوازن الأصلية (N).

2- سوق الاحتكار التام:

الاحتكار (**Le monopole**) هي كلمة مشتقة من اللغة الاغريقية وتعني mono واحد و Polein أي بيع وتعني بائع واحد[1]، ويعتبر الاحتكار التام هو الحالة النقيضة تماما للمنافسة التامة، وهو وضع سوق حيث يوجد بائع واحد يواجه عدة مشترين (مراقبة حصرية لعرض السلع أو لخدمات).

ويعتبر سوق سلعة ما سوق احتكار تام إذا تميز بالخصائص التالية:

- **وجود بائع أو منتج واحد في السوق:** يعتبر المحتكر هو المنتج أو البائع الوحيد للسلعة، وعلى سبيل المثال يوجد في كثير من البلدان شركة واحدة لإنتاج وبيع الكهرباء ومن ثم فهذه الشركة تعتبر محتكرا لإنتاج الطاقة الكهربائية، ويترتب على ذلك أن المحتكر هو صانع أو محدد للسعر وليس آخذا أو مستقبلا له كما هو الحال في سوق المنافسة التامة. وبما أن لدينا منتج أو بائع وحيد في السوق، فإن منحنى الطلب على سلعة المحتكر هو نفسه منحنى طلب السوق.

- **عدم وجود بدائل جيدة لسلعة المحتكر:** ما يميز سلعة المحتكر هو عدم وجود بدائل قريبة للسلعة فمثلا لا يوجد بديل جيد للكهرباء في الاستعمالات المختلفة، وبالتالي تكون مرونة الطلب السعرية لسلعة المحتكر مرونة منخفضة جدا.

- **وجود عوائق رئيسية تمنع دخول منتجين جدد إلى السوق:** يتميز سوق الاحتكار التام بوجود عوائق تمنع دخول أي مؤسسة إلى السوق أهمها عوائق قانونية (براءات الاختراع والامتياز)، أو عوائق حكومية (قوانين محلية)، أو عوائق إنتاجية (السيطرة على المواد الخام الرئيسية اللازمة لإنتاج إحدى السلع أو ملكية عناصر الإنتاج)، أو عوائق تقنية (التكنولوجيا المستخدمة في عملية الإنتاج)، أو عوائق طبيعية (وفورات الحجم أو النطاق وهذا يعني أن مؤسسة واحدة كبيرة تستطيع أن تنتج كل الكمية التي يحتاجها السوق بتكاليف قليلة كما هو الحال في شركات الكهرباء، المياه).

2-1 القوة السوقية للمحتكر (أو القوة الاحتكارية):

إن القوة السوقية للمحتكر هي قدرته على رفع السعر وهي تعتمد على عاملين أساسين هما[2]:

[1] P.A Samuelson, W. Nordhaus, op.cit., p156.

[2] كامل علاوي الفتلاوي، حسن لطيف الزبيدي، مرجع سابق، ص236.

- درجة مرونة الطلب على منتجاته: إذ إن الطلب على منتجات المحتكر يكون غير مرن فكلما انخفضت درجته كلما زادت سيطرته على السوق ويكون بمقدوره رفع السعر.
- كلما كان الدخول إلى الصناعة صعبا كلما زادت هيمنة المحتكر على السوق.

وهناك عدة مقاييس لقياس القوة الاحتكارية أهمها:

- **مقياس ليرنر (Lerner Index)**[1]: والذي يعتمد على السعر والتكلفة الحدية، ويعتبر أكثر المؤشرات استخداما في قياس مستوى المنافسة في السوق، وقد دعمت النتائج التجريبية هذا المقياس على نحو كبير. ويحسب وفق الصيغة الاتية:

$$L = \frac{P - MC}{P}$$

فكلما كان إنحراف التكلفة الحدية عن السعر كبيرا كلما كانت القوة الاحتكارية أقوى والعكس صحيح. أما إذا كان ناتج المعادلة صفرا فانه يعني أن السعر يساوي التكلفة الحدية وبالتالي فان السوق هي سوق منافسة، وبذلك تنعدم القوة الاحتكارية.

وقد قدم بعض الاقتصاديين نسخة معدلة عن مقياس ليرنر باستخدام معامل المرونة، يمكن أن يساهم في الكشف عن الجوانب التي قد تنطوي عليها منافسة الأسعار بين المؤسسات في السوق. وهذا المقياس يحسب كالآتي:

$$L_\eta = \eta(p)\frac{p - MC}{p}$$

حيث إن $\eta(p)$ القيمة المطلقة لمعامل مرونة الطلب السعرية. وفي حالة سوق الاحتكار ووجود كارتل مسيطر فان قيمة $L_{\eta=}1$، وفي حالة المنافسة التامة فان $L_{\eta=}0$.

- **مقياس هيرفيندل- هرشمان (Hirfindahl-Hirschman Index)**: والذي يستخدم لتحليل درجة تركز السوق في صناعة معينة وفي منطقة جغرافية معينة. وبالتالي فهو يهتم بحصة المؤسسة من السوق، فهو يأخذ بالاعتبار دخول مؤسسات جديدة أو خروج بعض المؤسسات من القطاع وتأثير ذلك

[1] كامل علاوي الفتلاوي، حسن لطيف الزبيدي، مرجع سابق، ص236-237.

على درجة التركيز ودرجة الاحتكار أو المنافسة بالقطاع والتطور الذي يحدث عليها[1]، فإذا كان حجم المؤسسة ضمن السوق كبيرا فان ذلك يعني سيطرة المؤسسة على السوق وبالتالي تحكمها في السعر والعكس. وتحتسب هذه الحصة باستخدام مؤشر هيرفيندل – هرشمان (HHI).

وبحسب HHI باستخدام الصيغة الرياضية الآتية[2]:

$HHI = \sum_{i=1}^{n} S_i^2$، حيث S_i الحصة السوقية للمؤسسة. تبلغ القيمة العظمى للمؤشر 10000 حيث تتركز القوة الاحتكارية في مؤسسة واحدة (100×100=10000)، كما أن قيمة المؤشر HHI تعتمد على توزيع الحصة السوقية بين المؤسسات في الصناعة. بافتراض أن هناك توزيعا متساويا للحصة السوقية، وجميع المؤسسات في الصناعة هي بالحجم نفسه وبالحصة السوقية نفسها. وعندما يكون في السوق مؤسستان فقط، فإن: $HHI_{1...2} = 100^2 \left(\frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^2}\right)$، وبالنسبة لسوق فيه ثلاث مؤسسات فإن:

$HHI_{1...3} = 100^2 \left(\frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^2}\right)$، وإذا كان عدد المؤسسات في السوق هو n فإن:

$$HHI_{1...n} = 100^2 \times n \times \frac{1}{n^2} = \frac{100^2}{n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

وتعطي المعادلة الأخيرة الصيغة العامة للمؤشر، فإذا كانت (n=1) فان $HHI_{1...n} = 10000$ وهي القيمة القصوى. فلو إفترضنا أن هناك n من المؤسسات وm من المؤسسات المسيطرة، فان m نسبة تركز المؤسسة ستكون: S_m $S_{tm} = S_1 + S_2 + \cdots + S_m$، والحصة السوقية ستكون: $1 - S_{tm}$

وبإعادة كتابة معادلة رقم (1) نحصل على:

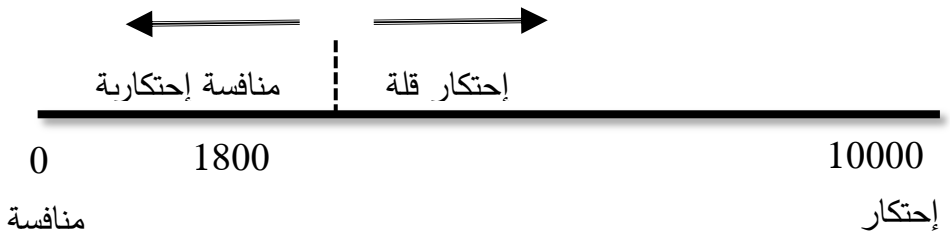
$$HHI_{1...n} = HHI_{1...m} + HHI_{m\cdots n-m} = \frac{S_{tm}^2}{m} + \frac{(100-S_{tm})}{n-m} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

وذلك لتلافي الوضع الذي يكون فيه حجم المؤسسات الباقية أكبر من حجم المؤسسات المسيطرة، تم وضع الشرط $S_{tm} > m / n$، وفي المعادلة أعلاه إذا كانت $S_{tm} = 0$ فإنها تتحول إلى المعادلة (1).

[1] Jean Pierre Angelier, Economie industrielle élément et méthode, EPU, Alger, 1993, p 69.

[2] كامل علاوي الفتلاوي، حسن لطيف الزبيدي، مرجع سابق، ص238–239.

الشكل (1-19): قيمة HHI والقوة السوقية وهيكل السوق:



المصدر: كامل علاوي الفتلاوي، حسن لطيف الزبيدي، مرجع سابق، ص239.

2-2 توازن السوق وسياسات التمييز الاحتكاري:

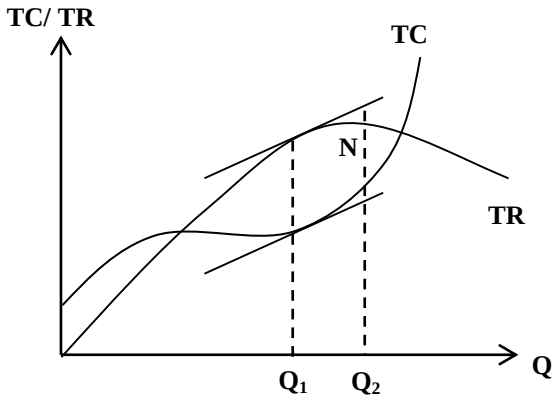
2-2-1 توازن سوق الاحتكار التام:

أ)- التوازن في المدى القصير:

ويتحقق التوازن في سوق الاحتكار التام باستخدام طريقتين:

- **طريقة المجاميع:** وهي الإيراد الكلي (TR)، والتكاليف الكلية (TC) ويمكن أن نوضح وضع التوازن من خلال الشكل (1-20):

الشكل (1-20): التوازن في سوق الاحتكار التام (طريقة المجاميع)



المصدر: أحمد محمد مندور وآخرون، مرجع سابق، ص256.

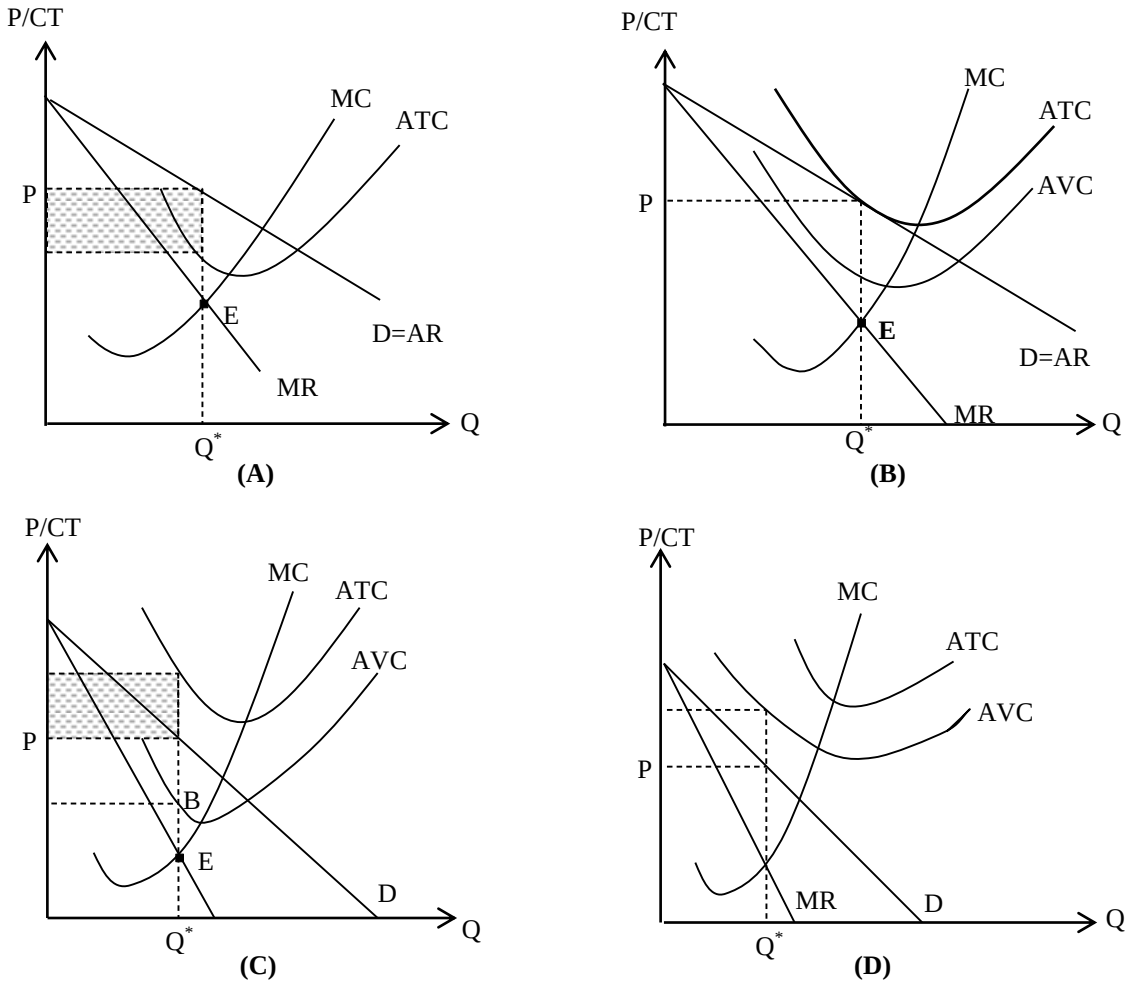
من خلال الشكل نلاحظ أنه عند مستوى الإنتاج (Q_2) يحقق المحتكر أكبر إيراد ممكن أي أنه يصل إلى نهاية عظمى في الإيراد الكلي عند النقطة (N)، ولكن هذا المستوى لا يحقق وضع التوازن لأن الفرق بين الإيراد الكلي والتكاليف الكلية لا يساوي نهاية عظمى أي أن هذا الوضع لا يحقق أقصى ربح

ممكن. لذلك فإنه لكي يحقق المحتكر أكبر ربح ممكن فإن ذلك يتطلب أن ينتج الكمية (Q_1) حيث يكون الفرق بين (TR) و(TC) أكبر ما يمكن، أي أنه عند (Q_1) فإن المحتكر يحقق أقصى ربح ممكن، ونلاحظ أنه عند هذا المستوى من الإنتاج (Q_1) فإن ميل منحنى الإيراد الكلي = ميل منحنى التكلفة الكلية أي أن الإيراد الحدي = التكلفة الحدية، MR=MC وهذا هو شرط التوازن، ومما سبق نستنتج أن حجم الإنتاج الذي يعظم المحتكر عنده الأرباح الكلية يكون أقل من حجم الإنتاج الذي يعظم عنده الإيراد الكلي.

– **طريقة المتوسطات (الطريقة الحدية):** شروط التوازن حسب هذه الطريقة هي أن يكون الإيراد الحدي (MR) مساويا للتكلفة الحدية (MC)، وسعر السوق (P) أكبر من متوسط التكلفة المتغيرة (AVC). ووضع التوازن في حالة الاحتكار التام في المدى القصير لا يعني بالضرورة تحقيق أرباح اقتصادية، ولكن يمكن التمييز بين أربع حالات كما هو موضح في الشكل (1–21).

- **الحالة الأولى:** تحقيق أرباح اقتصادية، وذلك إذا كان MR=MC وفي نفس الوقت P > ATC. من خلال المنحنى (A) نلاحظ أن (E) هي نقطة التوازن حيث يتساوى عندها الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية ونلاحظ هنا أن سعر السوق (P) وهو أعلى من متوسط التكلفة الكلية (ATC)، والذي تم تحديده عن طريق مد خط مستقيم من نقطة التوازن (E) إلى منحنى الطلب (D).
- **الحالة الثانية:** تحقيق أرباح عادية فقط، وذلك إذا كان MR=MC وفي نفس الوقت P=ATC. وفي هذه الحالة تكون الأرباح الاقتصادية تساوي صفر، وهذا ما نلاحظه من خلال المنحنى (B) حيث أن (E) هي نقطة التوازن، وعندها يكون MR=MC، ونلاحظ أيضا أنP=ATC.
- **الحالة الثالثة:** تحقيق أقل خسارة اقتصادية ممكنة، وذلك إذا كان MR=MC وفي نفس الوقت P< ATC ولكن مع AVC< P. وكما يتضح من المنحنى (C) فإن السعر (P) أكبر من متوسط التكلفة المتغيرة، لذلك من الأفضل أن يستمر المحتكر في الإنتاج في المدى القصير، وفي هذه الحالة فإنه يحقق أقل خسارة ممكنة وهي ممثلة في المساحة المظللة.
- **الحالة الرابعة:** التوقف عن الإنتاج، وذلك اذا كان P< AVC. وكما يتضح من المنحنى (D) فإن السعر يقل عن متوسط التكلفة المتغيرة وفي هذه الحالة يجب على المحتكر أن يتوقف عن الإنتاج مؤقتا، لأنه بذلك سيقلل من خسائره حيث سيخسر التكاليف الثابتة فقط ولكنه لو أنتج سيخسر التكاليف الثابتة بالإضافة إلى جزء من التكاليف المتغيرة.

الشكل (1-21): التوازن في سوق الاحتكار التام (طريقة المتوسطات)



المصدر: محمد أحمد الأفندي، مرجع سابق، ص299-300.

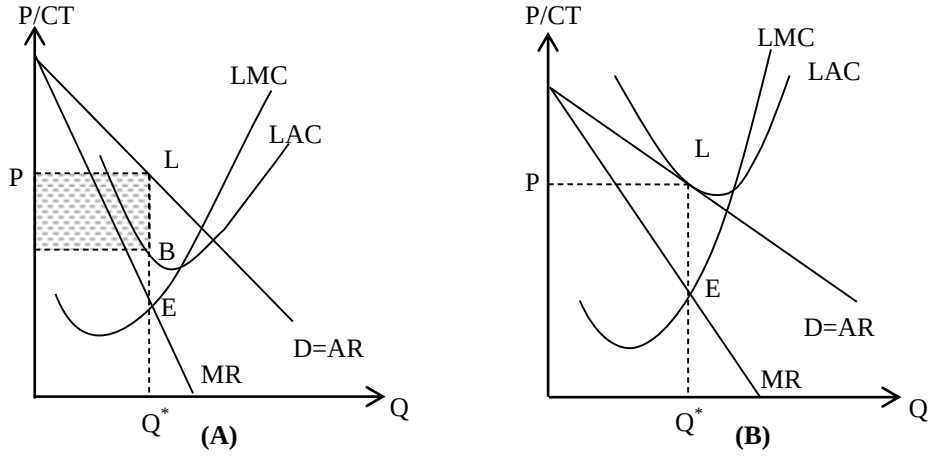
ب)- توازن السوق في المدى الطويل:

إن المحتكر يستطيع أن يستمر في تحقيق أرباح اقتصادية في المدى الطويل نتيجة لوجود عوائق دخول، ولكن لا يوجد في النظرية الاقتصادية ما يشير إلى ضرورة حصول المحتكر دائماً على أرباح اقتصادية، إذ يمكن أن تكون أرباحه الاقتصادية صفراً في المدى القصير وأن تستمر كذلك في المدى الطويل، ويجب أن نتذكر أن الأرباح تساوي صفراً إذا حصل المنتج على إيراد يكفي لتغطية جميع التكاليف بما في ذلك الأرباح العادية والتي هي تكلفة الفرصة البديلة لأصحاب المؤسسات وبالتالي فإن عدم حصول المحتكر على أرباح اقتصادية يعني أن هذا المحتكر يحصل على الأرباح العادية فقط، والتي لا يستطيع الحصول على إيراد أكبر منها في أي مكان آخر مما يعطيه حافزاً لترك تلك الصناعة والانتقال إلى صناعة أخرى.

ولكن المحتكر أو أي منتج آخر لا يستطيع أن يبقى في السوق إذا كان سيستمر في تحقيق خسائر. إن المحتكر لا يستطيع في المدى القصير أن يخرج من السوق نظراً لالتزاماته الطويلة الأجل وتوقعاته باحتمال تحسن السوق.. لهذا فإنه سيستمر في الإنتاج إذا كان ذلك سيخفف من خسائره وإلا فإنه سيتوقف عن الإنتاج مؤقتاً، ولكن إذا استمرت هذه الخسائر في التراكم في المدى الطويل فإنه سوف يقوم بتصفية أعماله تدريجياً والتخلص من التزاماته والخروج من السوق، وهكذا فإن المحتكر لا يمكن أن يحقق خسائر في المدى الطويل.

من خلال ما سبق يمكن التمييز بين حالتين لتوازن المحتكر في المدى الطويل كما هو موضح في الشكل أدناه.

الشكل (1-22): توازن سوق الاحتكار التام في المدى الطويل



المصدر: محمد أحمد الأفندي، مرجع سابق، ص301.

- **الحالة الأولى:** تحقيق أرباح اقتصادية وذلك إذا كان MR=MC وفي نفس الوقت P>LAC. من خلال المنحنى (A) نلاحظ أن (E) هي نقطة التوازن حيث يتساوى عندها الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية ونلاحظ هنا أن سعر السوق (P) وهو أعلى من متوسط التكلفة الكلية طويلة الأجل (LAC).
- **الحالة الثانية:** تحقيق أرباح عادية فقط حيث يكون الربح الاقتصادي معدوما، وذلك إذا كان MR=MC وفي نفس الوقت P=LAC. وهذا ما نلاحظه من خلال المنحنى (B) حيث أن (E) هي نقطة التوازن، وعندها يكون MR=MC، ونلاحظ أيضا أنP= LAC. وفي هذه الحالة الإيراد

الكلي = التكلفة الكلية، أي أن الأرباح الاقتصادية تكون صفر ويحقق المحتكر أرباح عادية تضمن له الاستمرار في الإنتاج وتحقيق عائد مقبول يمثل تكلفة الفرصة البديلة بالنسبة له.

2-2-2 التمييز السعري (التمييز الاحتكاري):

يمكن إدراك التمييز الاحتكاري في أي سوق غير سوق المنافسة التامة مثل سوق الاحتكار التام وسوق المنافسة الاحتكارية وسوق احتكار القلة. والمقصود بالتميز الاحتكاري، هو قيام المؤسسة بفرض سعرين أو أكثر لنفس المنتج في نفس الوقت. كما يمكن أن يقصد بالتميز الاحتكاري هو أن تكون الاختلافات في أسعار منتجات المؤسسة أكبر من الاختلاف في تكاليف إنتاجها. وكمثال على ذلك فإن شركة الكهرباء تحدد أسعار منخفضة للاستهلاك الصناعي بينما تفرض أسعار مرتفعة للاستهلاك المنزلي لنفس الكيلوواط.

يعتبر التميز الاحتكاري امتدادا لعملية تحديد السعر في ظل الاحتكار عند النظر إلى الاحتكار بالمفهوم الواسع لا المفهوم الضيق له، أي عندما ينظر إلى أي بائع يواجه منحنى طلب منحدر على انه محتكر، وهنا يتطلب من المؤسسة التي تقوم بتحديد سعر إنتاجها أن تنظر إلى إمكانية قيامها بفرض التميز الاحتكاري، وهذا هو شأن المحتكر الذي يتمتع بحرية في تحديد السعر، أو محتكر القلة، أو البائع في ظل المنافسة الاحتكارية[1].

إن الهدف من تحديد سعرين لنفس السلعة هو زيادة أرباح المؤسسة، فمثلا شركة الكهرباء إذا وضعت سعرا موحدا منخفضا فإن هناك بعض المجموعات مثل الوحدات السكنية مستعدة لدفع سعر أعلى وهذا يضيع على الشركة تحقيق أرباح إضافية، أما إذا وضعت سعرا موحدا مرتفعا فإنها تخشى أن تقوم المؤسسات الصناعية الكبيرة بشراء مولدات كهربائية خاصة والاستغناء عن سلعة الشركة، ومن ثم يكون من الأفضل للشركة أن تحدد سعر مرتفع لأولئك الذين يكون طلبهم على كهرباء الشركة غير مرن مثل القطاع السكني الذين لا يستطيعون توفير بدائل مقبولة للسلعة، وسعر منخفض للذين يكون طلبهم على سلعة الشركة مرن مثل القطاع الصناعي والذي بإمكانه أن يوفر بدائل مقبولة.

[1] دونالدس- واتسن، مارى أ- هولمان، ترجمة د. ضياء مجيد، نظرية السعر واستخداماتها (2)، الناشر: مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2007، ص117.

إن من شروط نجاح سياسة التمييز السعري هو وجود قوة احتكارية للمؤسسة المنتجة، وبالتالي فإن المؤسسة في سوق المنافسة التامة لا تستطيع ممارسة التمييز السعري لأن قدرتها على التأثير على الأسعار معدومة. وبذلك فإن الشروط الواجب اتباعها من قبل المحتكر لفرض التميز الاحتكاري تتمثل في وجود أسواق منفصلة بحيث لا يمكن إعادة بيع السلعة المشتراة من السوق الأقل سعراً في السوق الأعلى سعراً. بالإضافة الى وجود اختلافات في مرونات الطلب بين الأسواق، حيث أن هذا الاختلاف هو أساس إمكانية قيام المنتج بالتمييز السعري، فالمنتج يتمكن من رفع سعر السلعة في السوق ذات الطلب الغير مرن بينما لا يتمكن من ذلك في حالة الطلب المرن.

3- سوق المنافسة الاحتكارية:

تمثل سوق المنافسة الاحتكارية النموذج الأكثر واقعية من النماذج السابقة، حيث تجمع بين بعض سمات كل من سوقي المنافسة التامة والاحتكار التام، وتكون عادة أقرب إلى السوق الأول.

3-1 خصائص سوق المنافسة الاحتكارية:

يتميز هذا السوق ببعض الخصائص نذكر منها[1]:

- **وجود عدد كبير من المؤسسات الصغيرة**، بحيث تكون حصة كل مؤسسة صغيرة نسبيا، وبالتالي لا تستطيع أي مؤسسة التأثير على سوق السلعة، أي تأثيرها في السعر محدود.

- **السلع متشابهة ولكن غير متجانسة**، وبالتالي فهي بدائل قريبة لبعضها (غير تامة)، ونتيجة لعدم تجانس السلع المنتجة فإن منحنى الطلب في السوق يكون سالب الميل ولكنه مرن جدا.

- **سهولة الدخول والخروج من السوق (انعدام عوائق الدخول)**، وبذلك فهي تتشابه مع المنافسة التامة، مما يؤدي الى عدم حصول المنتج على أية أرباح اقتصادية في المدى الطويل.

- **المنافسة غير السعرية**، وهو أسلوب تحاول مؤسسة المنافسة الاحتكارية من خلاله زيادة حجم مبيعاتها، عكس أسلوب تخفيض السعر الذي تتميز به سوق المنافسة التامة، وتشمل المنافسة غير السعرية استخدام وسائل "التمييز السلعي" مثل تغيير طرق التعبئة، تحسين الجودة، وتقديم تسهيلات للمستهلكين وأهم من ذلك كله اللجوء إلى الإعلان والدعاية.

[1] Bernard Jurion, Économie politique, de boeck, 3 edition, Paris, 2006, p202.

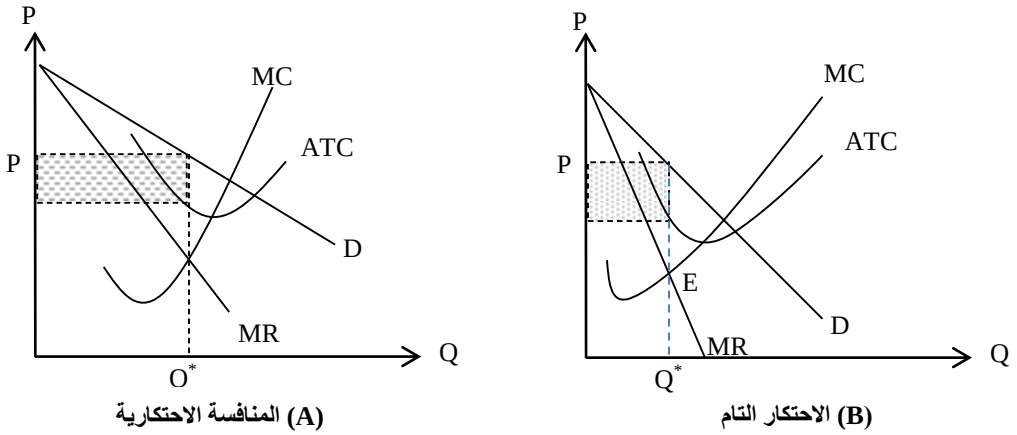
3-2 توازن سوق المنافسة الاحتكارية:

3-2-1 توازن السوق في المدى القصير:

إن منحنى الطلب في حالة المنافسة الاحتكارية يشبه منحنى الطلب الذي يواجه المحتكر التام من حيث الشكل "منحنى سالب الميل" ولكنه أكثر مرونة منه نظرا لوجود عدد كبير من البدائل الجيدة في سوق المنافسة الاحتكارية، وهذا يعني أن منحنى الطلب في سوق المنافسة الاحتكارية أقل انحدارا من منحنى الطلب في سوق الاحتكار التام، أما الإيراد الحدي يكون أقل من السعر عند كل مستويات الإنتاج، تماما كما كان الحال في الاحتكار التام.

وفي الواقع فإن تحليل سلوك المؤسسة في سوق المنافسة الاحتكارية يشبه في المدى القصير سلوك المحتكر، ويمكن معالجته بنفس الأسلوب، مع مراعاة أن منحنى الطلب في سوق المنافسة الاحتكارية أكثر مرونة منه في حالة الاحتكار التام كما يتضح ذلك من خلال الشكل (1-23)

الشكل (1-23): توازن سوقي المنافسة الاحتكارية والاحتكار التام في المدى القصير



المصدر: محمد أحمد الأفندي، مرجع سابق، ص305.

حيث نلاحظ أن شروط التوازن في السوق المنافسة الاحتكارية هي نفسها شروط التوازن في سوق الاحتكار التام وهي P >AVC، MR=MC. كما نلاحظ أن الكمية المنتجة التي حققت التوازن للمحتكر أقل من الكمية المنتجة التي حققت التوازن في سوق المنافسة الاحتكارية، أما سعر التوازن للمحتكر فهو أعلى من سعر التوازن للمنافس الاحتكاري، وبالتالي يمكن القول أنه في حالة الاحتكار يمكن تحقيق

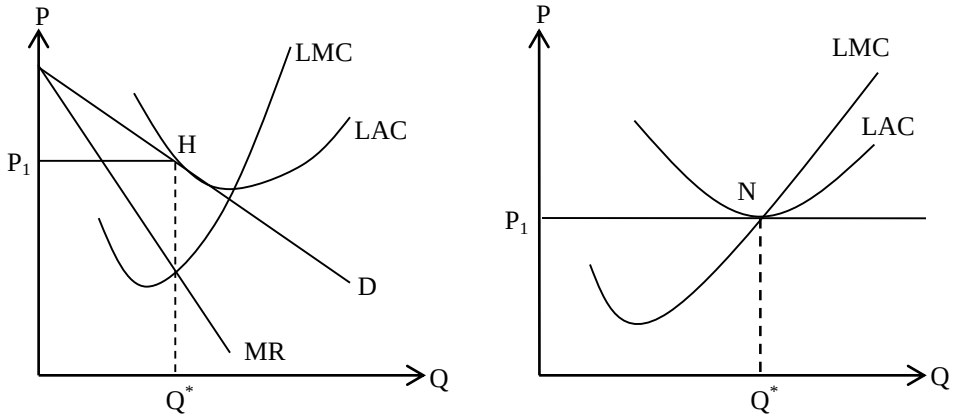
مستويات أعلى من الأسعار عند المستويات المنخفضة من الإنتاج وذلك مقارنة بحالة المنافسة الاحتكارية.

ومن خلال الشكل (1-23) نلاحظ أن توازن سوق المنافسة الاحتكارية في المدى القصير يأخذ عدة حالات كما هو الحال في حالة الاحتكار التام، فهناك حالة تحقيق أرباح اقتصادية حيث نقطة التوازن النقطة (E) وعند هذه النقطة فإن MR=MC وكذلك P>ATC، وهناك حالة تحقيق أرباح عادية فقط وذلك إذا كان P=ATC، MR=MC، بالإضافة إلى حالة تحقيق أقل خسارة اقتصادية ممكنة وذلك إذا كان MR=MC وفي نفس الوقت P< ATC ولكن مع P >AVC. والحالة الأخيرة هو التوقف عن الإنتاج (الإغلاق) وذلك إذا كان P< AVC.

3-2-2 توازن سوق المنافسة الاحتكارية في المدى الطويل:

إن التشابه بين سلوك المؤسسة في ظل الاحتكار التام والمنافسة الاحتكارية في المدى القصير لا يمتد إلى المدى الطويل وذلك نتيجة لوجود عوائق دخول رئيسية في سوق الاحتكار التام وعدم وجودها في سوق المنافسة الاحتكارية. وهذا يعني أن الوضع الوحيد الذي يحقق التوازن للمؤسسة الاحتكارية في المدى الطويل هو تحقيق أرباح عادية فقط كما هو الحال في المنافسة التامة، حيث أن شروط التوازن في هذه الحالة هي: P=ATC، MR=MC كما يتضح من الشكل (1-24).

الشكل (1-24): توازن سوق المنافسة الاحتكارية في المدى الطويل



المصدر: محمد أحمد الأفندي، مرجع سابق، ص311-312.

حيث نلاحظ أن توازن المؤسسة في حالة المنافسة التامة يتحقق عند النقطة (N) وهي أدنى نقطة في منحنى (LAC) ولكن الوضع يختلف في حالة المنافسة الاحتكارية حيث نلاحظ أنه عند وضع التوازن

فإن سعر السوق (P_1) يتساوى مع (LAC) عند النقطة (H) وهذه النقطة ليست بأدنى نقطة في منحنى (LAC) وهذا يعني أنه عند هذه النقطة لم يتم إنتاج الحجم الأمثل ومن ثم فإن حجم الانتاج (Q^*) الذي يحقق التوازن للمؤسسة الاحتكارية لا يعبر عن استخدام الطاقة الإنتاجية للمشروع بطريقة مثلى أي لا يعبر عن وجود كفاءة فنية أو إنتاجية للمؤسسة في سوق المنافسة الاحتكارية ومقدار النقص في الناتج يمكن أن يقاس بالمسافة بين النقطة (H) والنقطة التي يقطع فيها منحنى (LMC) منحنى (LAC) وهي أدنى نقطة في منحنى (LAC). ويعتبر هذا الوضع هو الوضع الوحيد لتوازن المنافس الاحتكاري في المدى الطويل، وأن المنافس الاحتكاري إذا حقق أرباح اقتصادية في المدى القصير فإن دخول مؤسسات جديدة للسوق في المدى الطويل لن يسمح له باستمرار تحقيق هذه الأرباح الاقتصادية في المدى الطويل.

4- سوق احتكار القلة:

يعتبر سوق احتكار القلة من الأسواق السائدة في العالم، ويتميز سوق احتكار القلة بوجود عدد قليل من المؤسسات قد تكون ثلاثة أو أربعة مؤسسات، وقد اتفق معظم الاقتصاديين على أنه إذا كانت حصة المؤسسات الأربعة الكبرى في صناعة ما تزيد عن 50% من إجمالي الصناعة فإن هذه الصناعة توصف بأنها احتكار قلة. كما يعرف سوق احتكار القلة بوجود عدد قليل من المنتجين مقابل عدد كبير من المشترين، بحيث يمكن أن تكون السلعة المنتجة متجانسة أو غير متجانسة، بحيث يتميز بصعوبة الدخول والخروج من السوق[1].

4-1 خصائص سوق احتكار القلة:

يعتبر سوق احتكار القلة سوق استراتيجي لأنه يعبر عن تكتل قلة في استراتيجية معينة للدفاع عن مصالحها، يتميز هذا السوق بالخصائص التالية[2]:

- **وجود عدد قليل من المؤسسات التي تملك حصة كبيرة من السوق،** ويمكن قياس حجم حصة المؤسسة في السوق بتقدير حجم المبيعات أو الإنتاج.

- **وجود عوائق تمنع دخول منتجين جدد،** ويترتب على هذه الميزة:

  - وجود قوة احتكارية للمنتجين في هذا السوق، وهذا يعني أن كل مؤسسة تستطيع أن تؤثر في السعر عن طريق تحكمها في الكمية التي تنتجها من تلك السلعة.

[1] Robert Pindyck, Daniel Rubinfeld, Microéconomie, 6ème édition Pearson, France 2005, p 500.
[2] Bernard Jurion, op.cit., p 202.

- وجود علاقات متبادلة بين المنتجين، وهذا يعني أن كل مؤسسة تعتمد في اتخاذ قراراتها على توقعاتها عن ردود أفعال المنافسين الآخرين. فمثلا إذا أرادت إحدى المؤسسات أن تخفض سعر سلعتها أو تقوم بحملة دعائية لتنشيط مبيعاتها فإن عليها أن تفكر أولا ماذا سيكون رد فعل المؤسسات الأخرى.
- يتوفر في هذا السوق حوافز للاتفاق أو التواطؤ بين للمنتجين في السوق على البيع بسعر معين، أو تقسيم مناطق البيع بين المنتجين أو تحديد كمية الإنتاج مما يؤدي إلى زيادة الأرباح.

– **تكون السلعة المنتجة سلعة متميزة**، حيث يكون هناك اختلاف بسيط كنوع التغليف أو خدمات ما بعد البيع، ويتم تعزيز ذلك عن طريق الدعاية والإعلان

– **وجود منافسة غير سعرية**، حيث تعتبر أهمية هذه المنافسة أكبر بالنسبة لسوق احتكار القلة مقارنة بسوق المنافسة الاحتكارية.

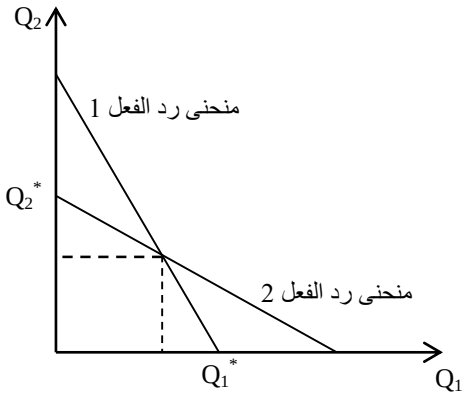
4-2 توازن سوق احتكار القلة:

يصعب تحليل سوق احتكار القلة بسبب حالة عدم التأكد في اتخاذ القرارات، وصعوبة التنبؤ بدقة عن ردود فعل المنتجين الآخرين، لذلك لا يوجد نظرية عامة لتحديد السعر، الإنتاج والتوازن في هذا السوق. ولهذا السبب نجد العديد من النماذج التي يمكن أن تمثل سلوك المنتج في سوق احتكار القلة، وفيما يلي عرض بعض هذه النماذج:

– **نموذج كورنو (Cournot)**: تعد دراسة الاقتصادي الفرنسي كورنو (1838) الدراسة الرائدة في مجال التسعير في سوق احتكار القلة، ويفترض هذا النموذج وجود مؤسستين، كل واحدة تسعى لتعظيم ربحها، كما يفترض تساوي المؤسستين في تكاليف الإنتاج، في هذه الظروف تحاول كل مؤسسة أن تقوم بإنتاج الكمية التي تعظم لها أرباحها مع الأخذ بعين الاعتبار الكمية التي تنتجها المؤسسة المنافسة وبذلك فهي تحدد كمية الإنتاج عند كل مستوى إنتاج قد تختاره المؤسسة المنافسة، ويمكن تمثيل هذه العلاقة التي تربط إنتاج المؤسستين بمعادلة تسمى معادلة رد الفعل، وفي الأخير فإن المؤسستين تنتجان الكميات الناتجة عن تقاطع معادلتي رد الفعل. ويجدر الذكر أن الأسعار والكميات التي يحققها هذا التوازن تقع بين الكميات والأسعار في توازن الاحتكار التام والمنافسة التامة[1]، وهذا ما يتجلى في الشكل التالي:

[1] K. Huynh, D. Besancenot, Economie industrielle, bréal, France, 2004, p60.

الشكل (1-25): منحنى رد الفعل



Source: K. Huynh, D. Besancenot, Economie industrielle, bréal, France, 2004, p61.

- **نموذج ستاكيلبورغ (Stackelberg):** يفترض هذا النموذج مؤسستين محتكرتين أحداهما تكون دليلاً (قائد) والأخرى تابع. المؤسسة القائد هي التي تحدد الكمية التي تدخل بها إلى السوق من أجل تعظيم أرباحها والمؤسسة التابع تدخل السوق حسب الحصة المتروكة لها. ويفترض النموذج أن تسلك كل مؤسسة مسلكها كقائد أو كتابع وأن تختار دورها على أساس تعظيم الربح[1]. وتكتب دالة الطلب بدلالة الكمية التي سيعرضها القائد فقط، فيتم تحديد حصته من السوق ثم تحدد حصة التابع.

- **التكتلات الإحتكارية (الكارتل):** إذا استهدفت المؤسسات بسوق احتكار القلة تعظيم الربح فإن هناك دافعا قويا لقيام التعاون بين هذه المؤسسات بدلا من التنافس، وقد يأخذ هذا التعاون شكل إتحاد المنتجين (الكارتل) أو أي تنسيق أقل تقييدا عن ذلك بين المؤسسات فيتفق على الأسعار والكميات المنتجة وغيرها، وقد نادى تشامبرلين (Chamberlin) بأن المؤسسات في سوق احتكار القلة لابد وأن تسعى إلى الوصول إلى التنسيق الكامل، خاصة لأنها ستكتشف مدى اعتمادها على بعضها البعض وبالتالي ستحجم عن التنافس وستلجأ للتعاون، فمن وجهة نظر تشامبراين وحتى في وجود مؤسستين أو أكثر، وحتى لو لم يكن أي اندماج بينها، فمن المحتمل أن يظهر مستوى سعريا قريبا من سعر المحتكر، وقد يتفاوت مدى التنسيق أو التعاون بين مؤسسات احتكار القلة وفقا لعدد المؤسسات ودرجة تركيز السوق، فتؤدي زيادة التركيز إلى زيادة التعاون والتنسيق بين المؤسسات، فيتفاوت سلوك المؤسسات بين المنافسة التامة والاندماج تبعا لدرجة تركيز السوق[2].

[1] K. Huynh, D. Besancenot, op.cit., p65.
[2] Mark Montoussé, Isabelle Waquet, Microéconomie, 2 edition, bréal, Paris, 2008, p190.

المبحث الرابع: فشل آليات السوق وتدخل الدولة

إن مفهوم السوق ليس مفهوماً كاملاً، فهناك دائماً حالات فشل (أو وجود ثغرات) لا يمكن للسوق تغطيتها من خلال آلياته من عرض وطلب وسعر. وعليه يمكننا القول أن فشل السوق يحدث عندما تخفق السوق الحرة في توزيع وتخصيص المصادر والمنتجات والخدمات بطريقة أفضل وأكفأ.

لقد شكلت قضية تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي إحدى المعضلات التي دار حولها النقاش لفترة طويلة ضمن الأدبيات الاقتصادية، على المستوى الأكاديمي أو حتى على مستوى صناعة السياسات الاقتصادية. وكانت أغلب هذه النقاشات تدور حول أثر هذا التدخل في كفاءة السوق، حيث اختلفت الآراء وإنقسم الاقتصاديون بين مؤيد لتدخل الدولة ورافض له، ونادى البعض إلى حل وسط، وهو التكامل بين آليات تدخل الدولة وآليات السوق (أي دور الدولة كمكمل للسوق).

1- حالات فشل السوق وطرق معالجتها:

تمكن الاقتصادي **بيغو** (Pigou) من كشف جملة من الوضعيات التي لا يمكن للسوق تلبية الحدود القصوى للصالح العام فيها، ولا يرجع ذلك حسب هذا التيار إلى التحركات الإستراتيجية للمتعاملين الاقتصاديين الذين يبحثون فقط عن تعظيم منفعتهم الخاصة بل إلى وضعيات خاصة داخل المحيط الاقتصادي يطلق عليها مسمى "ثغرات السوق"[1]

إذن يمكن أن يحدث فشل السوق عموما مقابل الوضع الأمثل والذي يطلق عليه أمثلية **باريتو** (Pareto) والذي يعرف بأنه الوضع الذي إذا تم الوصول إليه لا يمكن إعادة تخصيص الموارد مرة أخرى بحيث يشير إلى أن أي مكسب لطرف لابد أن يقابله خسارة الطرف الآخر، وبالتالي فإن الحالات التي لا يؤدي السوق إلى إشباع أمثلي لحاجات الأفراد أو تعظيم ربح المنتجين أو كلاهما معا. هذه الحالات تسمى حالات فشل السوق.

1-1 حالات فشل السوق:

يحدث فشل السوق بسبب ثلاث عوامل تتمثل فيما يلي[2]:

[1] قاسمي شاكر، معالجة ثغرات السوق وعجز الدولة في محاربة الفقر – مقاربة نظرية حول الاقتصاد الاجتماعي كبديل، مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد: 07 العدد: 06 السنة 2018، ص552.

[2] أحمد الكواز، إخفاق آلية الأسواق وتدخل الدولة، المعهد العربي للتخطيط بالكويت، جسر التنمية، العدد 69، الكويت، 2008، ص3.

– **حالة المنافسة غير التامة،** وهي تمتع بعض الأطراف بمراكز قوى تحظر على الآخرين التمتع بمكاسب التجارة. وهذا بدوره يؤثر في إعادة توزيع المصادر بشكل عادل. وبالتالي فان إحدى المشكلات التي ترافق ذلك هي أن بعض الأسواق تميل إلى الاحتكار (الوضع الطبيعي للسوق الحر هو تطوره إلى وضع الاحتكار)، مما يؤدي إلى ارتفاع الأسعار. وهذا يؤدي إلى تراجع الرفاهية الاقتصادية للمستهلك والمنتج، وبالتالي يكون السعر أكبر من التكلفة الحدية، وهذا يقودنا إلى توزيع غير كفؤ للمصادر، مما يؤدي إلى قلة فعالية السوق في تولي توفير البنى الهيكلية والتنظيمية الملائمة لتغطية الاحتياجات الاجتماعية من السلع والخدمات.

– **الآثار الجانبية (الخارجية)،** وهي أن يكون لأحد الأطراف آثار جانبية يطلق عليها آثار غير مباشرة لا يمكن للسوق تقييم آثارها، ويوجد نوعان من الآثار الخارجية (الإيجابية والسلبية)، ومن الأمثلة عن العوامل الإيجابية الآثار الخارجية (أوالخارجيات) المعلوماتية، فالمعرفة التي ينتجها الباحثون والمخترعون يستفيد منها أشخاص آخرون دون مقابل كامل أو دون مقابل نهائيا. ومن الأمثلة عن العوامل السلبية الأضرار البيئية أو غياب المعلومات أو حجبها.

جدير بالذكر أن المتعامل الذي يتسبب في إصدار آثار خارجية إيجابية لا يعوض عنها والذي يتسبب في إصدار آثار خارجية سلبية لا يعاقب عنها من طرف السوق، وعليه فإن الأسعار المصاحبة للمنتجات ذات الآثار الخارجية لا تعكس فعلا جميع التكاليف أو الإيرادات الداخلة في المعاملات الاقتصادية المتعلقة بتلك المنتجات[1].

كما يمكن تقسيم الآثار الناجمة عن الآثار الخارجية إلى آثار حقيقية حيث تكون آثارها مباشرة في المجتمع والطرف الثالث، وآثار مالية ناتجة عن طريق أسعار السلع والخدمات وتأثيرها في سلوك المستهلكين ورغباتهم وتلبية حاجاتهم الأساسية[2].

– **المنتجات العمومية (السلع العامة)،** قد تفشل بعض الأسواق بسبب طبيعة السلعة نفسها، أو طبيعة تبادلها، فقد توصف بعض السلع بأنها سلع عامة (أو منتجات عمومية) وهذا لكونها تتميز بخصائص

[1] قاسمي شاكر، مرجع سابق، ص556.

[2] Eric Rasmusen, Over Heads On Market Failure And Government Failure, Kplley School of business, Indiana University, 2009, p9.

معينة تجعل من السوق عاجزا عن تلبية مثل هذا النوع من المنتجات، ويمكن حصر هذه الخصائص في ما يلي:

- غير تنافسية، وذلك لأن استهلاكها من قبل شخص لا يحرم الآخرين من الانتفاع بها فلا يمكن إقصاء أي فرد من استهلاكها.
- غير حصرية، بحيث إنه من الصعب أن تمنع الأشخاص من الاستفادة منها، أي لا يستطيع شخص استعمالها وحده فهي متاحة للجميع.

وكمثال ذلك الإنارة العمومية فإن الانتفاع بها من طرف أحد الأفراد لا يخفض من رفاهية الباقين، فالأفراد لا يتنافسون على استهلاك هذه الخدمة وإذا ما أردنا إقصاء أحد الأفراد أو مجموعة منهم فإن ذلك يتطلب تكاليف مرتفعة بالإضافة إلى الموانع السياسية والاجتماعية[1].

نلاحظ أن مفهوم المنتجات العمومية يعتمد على مبدأ التزامن في الاستهلاك مع ثبات الكمية المستهلكة وعدم إمكانية الإقصاء، لذلك تعجز الأسواق عن توفير هذه السلع بكمية وبسعر أمثلين[2].

الجدول (1-1): أنواع المنتجات داخل المحيط الإقتصادي

	لا تقصي	**تقصي**
لا تخلق عدوانية	منتجات عمومية مطلقة (منارة، دفاع عمومي...)	منتجات النوادي (قنوات مشفرة، طرق سيارة...)
تخلق عدوانية	منتجات طبيعية (موارد طبيعية، بترول، غاز...)	منتجات خاصة (أحذية، سيارات، ...)

المصدر: قاسمي شاكر، مرجع سابق، ص554.

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ بأن المنتجات العمومية المطلقة لا يمكن تولي توفيرها من طرف السوق، حيث أن تمويلها لا بد أن يكون عموميا بالاعتماد على الضرائب في أغلب الأحيان، أو من خلال

[1] Kaul. I et autres, Les biens publics mondiaux, la coopération internationale au XXI siècle, édition Economica, Paris, 1999, P29.
[2] Schotter. A, Microéconomie, édition Economica, Paris, 1994, P89.

تكريس بنى تنظيمية وهيكلية قادرة على توفير تلك المنتجات للمواطنين من مستحقيها دون الخضوع لشرط الربحية المفرطة[1].

1-2 السياسات المتبعة لتغطية حالات فشل السوق:

تتدخل الدولة لإيجاد حلول لحالات فشل السوق أو أنها تقوم فقط بتدعيم ميكانيزمات السوق ومن ثم تفادي هذه المشاكل، بهدف تعزيز الكفاءة واحترام العدالة الاجتماعية، أو بعبارة أخرى من أجل الحد من التفاوت في كل من الدخول والثروة قدر الامكان. وهذا الدور يتم من خلال مجموعة من السياسات المتبعة، ويمكن أن نلخص بعضها فيما يتعلق بحالات فشل السوق كالآتي:

- تدخل الدولة في حالة السلع العمومية:

لقد حاول الاقتصاديون تفعيل ميكانيزمات اليد الخفية بالنسبة للمنتجات العمومية لكن غياب دافع الربح للمنتجين أدى إلى فشل معظم المحاولات وكان لا بد من إيجاد هيئة تملك قوة إكراه لتعالج هذه النقائص[2]. تتمتع الدولة بالقدرة على تمويل المنتجات العمومية من خلال فرض دفع مبلغ يكون عبارة عن سعر أو اقتطاع إجباري (ضرائب) على كل فرد، لأنه ليس من الضروري وضع نظام إقصاء لأن هدف الدولة هو تحقيق الأمثلية، مع افتراض إهمال تكلفة التدخل والتي تمثل نفقات التسيير لإدارة الضرائب[3].

- تدخل الدولة في حالة الآثار الخارجية:

لمعالجة مشكلة الآثار الخارجية فإن تدخل الدولة يكون عن طريق:

- **ضريبة بيغو (PIGOU):** هي من أكثر الطرق استعمالا لمواجهة التلوث وهي عبارة عن ضريبة يتحملها العون الاقتصادي الذي يسبب أضرار للمجتمع، وتسمى ضريبة **بيغو** نسبة إلى الاقتصادي (A. PIGOU 1928)[4].
- **ضريبة عتبة التلوث:** وتعتبر طريقة بديلة لضريبة **بيغو**، تقوم الدولة فيها بتحديد حجم معين من الأضرار التي يستطيع المجتمع والطبيعة تحمله وكل زيادة يحدثها العون الاقتصادي تفرض عليها ضريبة. أي تحديد سقف معين من التلوث وكل تعدي يرافق بضريبة ردعية.

[1] قاسمي شاكر، مرجع سابق، ص555.
[2] Quigly.J.M and E. Smolensky, Modern Public Finance, édit Havard University Press, USA, 1994. P93.
[3] Wolfelsperger Alain, Economie publique, PUF, Paris, 1995, p178.
[4] Salanie Bernard, Micoeconomics of Market failures, the Mit press Massachusetes, Institut of Technology, USA ,1998, P97.

- **حقوق التلويث القابلة للتبادل:** حسب هذه الطريقة يتم بيع حقوق التلويث في السوق، حيث تقوم الدولة بتحديد حجم معين من التلوث تستطيع الطبيعة تحمله وتقوم بتقسيمه إلى أجزاء تبيعها في المزاد العلني كحقوق تلويث ولا تستطيع أي مؤسسة ممارسة نشاط ملوث إلا إذا اشترت هذه الحقوق. وهذه الطريقة تمثل ازدواجية بين تدخل الدولة ومحاولة تفعيل ميكانيزمات السوق، حيث أن هذه الازدواجية تؤدي إلى تخفيض هذه الآثار السلبية على الفرد والمجتمع، لكن يعاب عليها أنها تتطلب تكلفة أكبر لمراقبة المؤسسات الملوثة.

ما يجدر الإشارة إلى أن هناك حلول غير تدخلية تتمثل في تحديد حقوق الملكية ومن ثم ترك حرية التفاوض بين الأعوان (دون تكاليف) للوصول إلى أمثلية **باريتو** فإذا ما تم تحديد حق الملكية سيكون هناك تفاوض بين العون المتسبب في الأثر الخارجي والعون المتأثر لتحديد حجم الخسارة ومن ثم مقدار التعويض[1]. لكن ذلك يعتبر من أبعد الطرق لما هو في الواقع.

- دور الدولة في حالة المنافسة غير التامة:

هناك مجموعة من السياسات والإجراءات تقوم بها الدولة لمعالجة مشكل المنافسة غير التامة، يمكن إجمالها في فصل الاحتكارات المختلفة من خلال تشريع قوانين تحقق تلك الغاية، بالإضافة إلى الحرص على ضمان وجود المنافسة في السوق.

في حالة ما إذا كان مصدر الاحتكار هو إمتياز منحته الدولة للمؤسسة فعلى الدولة القيام بإلغاء هذا الامتياز وفتح المجال للمنافسة، أما إذا كان الاحتكار شكل إتحاد المنتجين (الكارتل أو التروست) فعلى الدولة أن تتبع سياسة محاربة الاحتكار وهذا عن طريق تشريع قوانين تمنع هذه الاحتكارات وتفكيك الإتحادات والإتفاقات، حيث أن هناك بعض المؤسسات (أو المنتجين) تقوم بوضع أسعار منخفضة جدا حيث يضحي المنتج بالربح في المدى القصير للحصول على ربح كبير في المدى الطويل[2]. لذلك، يتم التعرف على التسعير المفترس (Predatory pricing) كعملية من جزأين، تبدأ بمرحلة الافتراس ثم تؤدي إلى فترة انتعاش اقتصادي وهيمنة في نهاية المطاف.

يعد أيضا الاحتكار الطبيعي (أو اقتصاديات الحجم) كمصدر لفشل السوق مما يستدعي تدخل الدولة عن طريق تأميم بعض القطاعات مثل توزيع المياه أو الكهرباء والغاز، أو من خلال تحويل احتكار

[1] Myles. G, Public economics, Cambridge University press, USA, 1997, P319.
[2] Sharkey. W, The Theory Of Natural Monopoly, Cambridge university Press, USA, 1984, PP159-160.

القطاع الخاص إلى منفعة عامة ووضع الأسعار مساوية للتكلفة الحدية P=MC وهكذا يضمن التوزيع الاجتماعي الكفء، بحيث يكون فيه موازنة بين ربح المحتكر ومنفعة المستهلك.

2- الحرية الاقتصادية وعدم تدخل الدولة:

إن مبدأ الحرية الاقتصادية وتضييق حدود تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي يقتضي عمليا إلغاء الرقابة الإدارية المسلطة على النشاط الاقتصادي، وكذا مختلف الاحتكارات العامة والخاصة وإحلال محلها قانون المنافسة ليتحكم في القرارات الاقتصادية[1].

2-1 الآراء المعارضة لتدخل الدولة:

يعتبر الكلاسيكيون التقليديون من أبرز المعارضين لتدخل الدولة في النشاط الاقتصادي مثل **آدم سميث** (Adam Smith)، **ديفيد ريكاردو** (David Ricardo)، حيث قال آدم سميث بأن السوق تكون أكثر كفاءة فيما لو تركت تعمل وحدها[2]. حيث يرى أنصار هذه المدرسة بأن هناك يدا خفية تتمثل في اقتصاد السوق تعمل من تلقاء نفسها على تحقيق التوازن، ومن ثم فإن أي تدخل للدولة في هذا الإطار غير ضروري وغير فعال ويقترن دائما بنقص في رفاهية الأفراد أو على الأقل بتخفيض مستويات النشاط الاقتصادي، فما تقوم به الدولة يمكن للقطاع الخاص القيام به بصورة أحسن. كما أن السوق البعيدة عن التدخل هي الأكثر كفاءة في عملية تخصيص الموارد، وبالتالي فإن جهاز الدولة من وجهة نظرهم غير كفؤ لتولي عمليات الإنتاج والتخصيص والتوزيع على نحو يحقق الكفاءة الاقتصادية والتشغيل الكامل.

وفي فترة الستينات من القرن الماضي وبعد ظهور أزمة الركود التضخمي ظهرت الكلاسيكية الجديدة أو ما يعرف الآن بالليبرالية الحديثة، ويعتبر **ميلتون فريدمان** (Milton Friedman) من أشهر روادها، وينادى أصحاب هذه المدرسة بضرورة تطبيق حرية السوق وتقليص دور الدولة في الحياة الاقتصادية، وبدلا من تركيز الدولة على العدالة وإعادة توزيع الدخل والثروة فانه يتعين عليها أن تركز على الكفاءة والنمو، وهكذا يرى الكلاسيك الجدد بأن الدولة لا تكون أكثر من دولة حارسة ولا تتدخل في النشاط الاقتصادي إلا في أضيق الحدود على أساس أن جهاز السوق والمبادرة الفردية قادرين على مواجهة الإخفاقات التي تحدث في السوق.

[1] ربيعة صبايحي، حدود تدخل الدولة في المجال الاقتصادي في ظل اقتصاد السوق، المجلة النقدية للقانون والعلوم السياسية، المجلد 4، العدد 2، 2009، ص103.

[2] Stiglitz.j.E, Government Failure Vs Market Failure: principle of regulation, prepared for the tobin project's confereance "government and markets: theory of regulation", 2008, p2.

2-2 حجج معارضي تدخل الدولة:

يقدم معارضو تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي مجموعة من الحجج التي تدعم وجهة نظرهم أهمها[1]:

- إن الإخفاقات التي يتعرض لها السوق سببها تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي، وهذه الإخفاقات يمكن أن تختفي في حالة إمتناع الدولة عن التدخل، فمثلا تبني الدولة لسياسة تجارية حمائية يؤدي إلى إضعاف الوضع التنافسي للمؤسسات المحلية وزيادة قوة النقابات العمالية، كما يترتب على تدخل الدولة من خلال سياسة نقدية أو سياسة مالية أن ينتج عنه عدم استقرار في السوق.
- إمكانية استغلال أصحاب المصالح (أفرادا أو مؤسسات) تدخل الدولة في بعض المجالات لتقوية نفوذهم وتعظيم أرباحهم، وعلى ذلك يمنع استغلال النظام القانوني في الدولة لكي يخدم أصحاب هذه المصالح على حساب المستهلكين.
- تدخل الدولة في النشاط الإقتصادي على نطاق واسع يترتب عنه زيادة الإنفاق العام لمواجهة أعباء هذا التدخل، هذا يقتضي البحث عن موارد مالية إضافية سواء من خلال فرض ضرائب جديدة أو الرفع في نسب الضرائب المفروضة أو من خلال الاقتراض من الخارج أو من خلال التمويل بالتضخم، ولذلك يرى أنصار عدم التدخل أن الأفضل للاقتصاد عدم تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي تفاديا للأضرار السلبية على الاقتصاد الوطني الناجمة عن مثل هذه القرارات.
- إن وجود الدولة في السوق غير ضروري لان ما ترغب الدولة في القيام به يمكن للقطاع الخاص القيام به على أحسن وجه وأكثر فعالية.
- لا يشجع نظام الحوافز المطبق في المؤسسات العمومية من حدة المنافسة والإنتاجية في السوق خصوصا مع احتكار مصادر الإنتاج و توجيهها من جانب فئة قليلة قد لا تستحقها.
- بينت تجارب التخطيط المركزي محدودية إمكانيات السلطة المركزية على توفير بيانات دقيقة عن مجمل عناصر الاقتصاد الوطني، كما أدت البيروقراطية والجمود الإداري إلى عدم مسايرة التطورات الاقتصادية الحديثة الحاصلة إضافة إلى غياب الدافع عن العمل والحافز على الابتكار.

[1] معيزي قويدر، تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي في ظل اقتصاد السوق، مجلة الاقتصاد الجديد، العدد 08، 2013، ص141-142.

- لا يتحدد بقاء واستمرارية المؤسسة على أساس النتائج والنشاط الفعلي في السوق، بل تبقى هذه الاستمرارية والبقاء تحكمها القرارات الإدارية البعيدة عن الرشادة الاقتصادية.
- لا يكون نشاط المؤسسة مراع لاحتياجات السوق، بل يعمل على تلبية احتياجات خاصة بالسياسيين والتي قد تكون لأغراض انتخابية.
- فشل وعجز الدولة في القيام بدورها في الكثير من المجالات لتوفير الحاجات الأساسية ومن أهم مظاهر هذا الفشل عجز الدولة عن مواجهة حالات قصور السوق نتيجة البيروقراطية والفساد بكل صوره وأشكاله ووجود خلل في الهياكل المؤسسية وضعف وهشاشة مؤسسات الدولة. بالإضافة إلى اضمحلال قوة الدولة لصالح فاعلين وتنظيمات جديدة من مستثمرين ورجال أعمال يتعاملون مع فاعلين في الخارج كالحكومات والمنظمات الحكومية وغير الحكومية والمستثمرين ورجال الأعمال. ومن مظاهر الفشل أيضا الضغط الممارس من طرف جماعات المصالح على أصحاب القرارات سواء كانوا في السلطة التشريعية أو في السلطة التنفيذية لإصدار قرارات وقوانين تخدم مصالحهم.
- كذلك شهد الواقع الاقتصادي جملة من التطورات دعمت مواقف الرافضين لتدخل الدولة في النشاط الاقتصادي منها: تفكك وتردي أوضاع الدول الاشتراكية كالاتحاد السوفيتي ودول أوروبا الشرقية مما جعل فكرة التنفير من الاقتصاد المخطط تلقى رواجا وقبولا كفكرة وكتطبيق عملي. بالإضافة إلى البرامج المشروطة التي قدمتها المؤسسات الدولية (صندوق النقد والبنك الدوليين) لتصحيح الأوضاع السيئة التي شهدتها اقتصاديات الدول النامية وفي مقدمتها الأخذ بنظام اقتصاد السوق وتقليص تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي في هذه الدول.

وعليه يقتصر دور الدولة في الوظائف التقليدية المتعارف عليها أو ما يطلق عليه حد التدخل الكلاسيكي والمتمثل في حفظ النظام والأمن والعدالة، حماية حقوق الملكية وتسجيل وتنفيذ العقود، حماية المنافسة والحرص على الشفافية وتوفير المعلومات

3- تدخل الدولة والتأثير على آليات السوق:

كانت أغلب النقاشات تدور حول أثر تدخل الدولة على آليات السوق، حيث أن هذا التدخل سوف يجعل السوق أكثر كفاءة، بالإضافة إلى أن الدولة ستساعد على أن تكون حصيلة السوق أكثر عدالة.

3-1 الآراء المؤيدة لتدخل الدولة:

يعتبر الكنزيون من أبرز المؤيدين لتدخل الدولة في النشاط الاقتصادي، وقد ظهرت هذه الآراء بعد أزمة الكساد الكبير (1929) التي أصابت العالم وما نتج عنها من أزمات مختلفة. وقد فسر أصحاب هذه المدرسة أن سبب الأزمة هو عدم عمل الاقتصاد في مستوى أقل من التشغيل الكامل مما نتج عنه بطالة مرتفعة، والحل حسب نظرهم يكمن في ضرورة تدخل الدولة والتخلي عن سياسة الحرية الاقتصادية من أجل تفعيل الطلب والقضاء على البطالة (أي زيادة حجم الطلب الكلي لزيادة معدل التشغيل).

واستمرت أفكار هذه المدرسة في الفترة (1940-1970)، وخلال هذه الفترة ظهرت دولة الرفاهية الاجتماعية وانتشرت نتيجةً لتطبيق أفكارها. والذي يرى أصحابها بأن المنافسة التامة هي الضامن الوحيد لتحقيق الرفاهية المثلى للأفراد دون تدخل الدولة، لكن وجود ثغرات في السوق (الاحتكار، الآثار الخارجية والمنتجات العمومية) يمكن أن تؤدي إلى فشل السوق أو إنحراف التوزيع والتخصيص العادل للموارد، الأمر الذي يتطلب تدخل الدولة بحيث تكون الغاية الأساسية للسوق هي تلبية احتياجات اجتماعية، وتكون وظيفة الاقتصاد بوجه عام وظيفة تنموية تهدف إلى تحقيق العدالة الاجتماعية والرفاه، وفي إطار هذا المفهوم تصبح السوق محكومة بالبعد الاجتماعي وليس بآلياتها الحرة.

وبعد هذه الفترة تقلص تطبيق أفكار هذه المدرسة وتراجعت دولة الرفاهية الاجتماعية نتيجة تعاظم الآراء الليبرالية المحدثة والتي طبقت في بريطانيا وأمريكا خاصةً بعد انهيار الاتحاد السوفيتي. ولكن الأفكار الكنزية عادت للظهور من جديد على يد مجموعة من الاقتصاديين أمثال **جوزيف ستيجلز** (Joseph Stiglitz)، **آلان بليندر** (Alan Blinder)، **جورج اكيرلوف** (George Akerlof)، وأطلق على أفكار هؤلاء الاقتصاديين بالكنزية الجديدة والتي عارضت فكرة الحد الأدنى لتدخل الدولة في الاقتصاد (مع ظهور أدبيات الرفاهية الاقتصادية ونظرية الفشل السوقي)، كما انسجمت أفكارها مع أفكار التيار الداعي إلى التكامل بين آليات السوق والتدخل الحكومي (علاقة مشاركة)، خاصةً فيما يتعلق بالدور المؤثر في الحياة الاقتصادية لهذا التدخل وأن التدخل الخاطئ قد يكون له آثار سلبية مدمرة، حيث قال **جوزيف ستكليز**: "هناك إجماع متنامي أن الدولة تستطيع أن تلعب دوراً حيوياً في جهود التنمية الناجحة، ولكن يجب أن ندرك أن التدخل الخاطئ للحكومة يسبب ضرراً كبيرا"[1].

[1] باسل سلامة، التحكم بالأسواق في إطار إقتصاد السوق الأجتماعي، أطروحة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الاقتصاد والتخطيط، كلية الاقتصاد – جامعة تشرين، سوريا، 2011/2010، ص26-27.

2-3 حجج مؤيدي تدخل الدولة:

يستند مؤيدو تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي على عدة حجج، نذكر منها[1]:

- حالات فشل السوق التقليدية.
- اللاعقلانية: حيث يفترض نموذج التوازن التنافسي بأن كل الأفراد عقلانيين، إلا أن الكثير من الناس قد لا يكونوا كذلك، ويمكن أن يكونوا منحرفين عن العقلانية بشتى الطرق. كما أن السوق يعاني من عدم عقلانية ضخمة وتشاؤم غير عقلاني مما يستدعي تدخل الدولة لدرء نتائجه السلبية.
- عدالة التوزيع: لا نستطيع أن نسلم بأن اقتصاد السوق من خلال آلياته يحقق العدالة الاجتماعية في المجتمع أو يظهرها.

ومن أهم الحجج التي قدمها مؤيدو تدخل الدولة هي معالجة الأزمات الاقتصادية والمالية التي تعتري النظم الاقتصادية وعجز السوق عن مواجهة تداعياتها، وهنا تصبح الحاجة ملحة لتدخل الدولة لتحقيق الاستقرار الاقتصادي (العمالة الكاملة، استقرار الأسعار، توازن ميزان المدفوعات)، ومن الأمثلة التي يحتج بها أنصار هذا التيار هي[2]:

- أزمة الكساد الكبير (1929-1933) التي استدعت التدخل المباشر للدولة لعلاج الاختلالات الاقتصادية والمالية وإعادتها إلى حالة التوازن والاستقرار الاقتصادي.
- أزمة النقد الأوروبي (1992) وقد كان لهذه الأزمة دورا كبيرا في عودة الكينزيين الجدد، وظهور فكرة تدخل الدولة عبر قنوات السياسات الماكرو اقتصادية خلال حقبة التسعينات.
- الأزمة المالية العالمية (2008-2010) والتي استدعت تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي بشكل أكثر كثافة بتقديم حزمة من الحوافز والمخصصات المالية لاحتواء تداعيات الأزمة.

4- التكامل بين دور الدولة وآليات السوق:

بين مؤيد لتدخل الدولة في النشاط الاقتصادي ورافض له، هناك من ينادي بحل وسط لا يرفض مبدأ التدخل، بل يعتبره في كثير من الأحيان ضروريا ومؤثرا في الحياة الاقتصادية، شريطة أن يكون

[1] باسل سلامة، نفس المرجع، ص27.

[2] معيزي قويدر، مرجع سابق، ص143-144.

هذا التدخل مرهونا بمدى فاعليته وبما يحقق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية. بحيث لا توجد تجربة اقتصادية، سواء في حالة الدول المتقدمة أو الدول النامية، لم تعتمد على تدخل الدولة لمعالجة فشل الأسواق، وتعزيز الكفاءة الاقتصادية واحترام اعتبارات توزيع الدخل، والضمان الاجتماعي.

لقد أدرك العديد من الاقتصاديين طبيعة العلاقات المتشابكة بين الدور الذي تقوم به الدولة وبين آليات السوق، فكما أن هناك مظاهر لفشل السوق تحتم تدخل الدولة، فإن هناك مظاهر لفشل الحكومات ما يستدعي أن تلعب قوى وآليات السوق دوراً محورياً. ويقرر الاقتصادي **جوزيف ستيجلز** أن الأصل في العلاقة بين القطاع العام والقطاع الخاص هو التكامل والمشاركة وليس التنافس. فالأجدر هو البحث عن الوسائل التي تضمن معالجة الفشل السوقي والفشل الحكومي (أو كما يطلق عليه الفشل غير السوقي) من خلال إدراك علاقات التشابك بين تدخل الدولة وآليات السوق.

4-1 دور الدولة كمكمل للسوق:

يعتبر التخطيط الاقتصادي وتدخل الدولة مهماً إذا ما تركز على إصلاح خلل وفشل الأسواق بهدف استعادة الكفاءة الاقتصادية والاجتماعية لعمل الأسواق. في حين يعتبر هذا التدخل مضراً في حالة خدمته لمصالح اقتصادية واجتماعية وتعزيز ظاهرة البحث عن الريع، لما ينتج عن ذلك من إساءة تخصيص الموارد وهدرها. وعليه فإن القضية الجوهرية هي ليس في حجم الدولة بل في وظائفها ووسائلها. ولقد توصلت أغلب الدول إلى نتيجة مفادها أن الأسواق لا تقود دائما إلى نتائج تتسم بالكفاءة (ناهيك عن مدى قبول هيكل توزيع الدخل الناتج عن آلية السوق). لذا فقد بدأ الاتجاه القائل بالشراكة بين القطاع الخاص (آلية السوق) والقطاع العام في الانتشار. وذلك من خلال إتخاذ الدولة لعدد من السياسات والقرارات التي تساعد في إصلاح خلل وفشل الأسواق[1].

في إطار البحث عن حل توافقي بين تدخل الدولة وآليات السوق، تستطيع الدولة أن تتحكم في قواعد اللعبة على نحو يسمح للفاعلين من القطاع الخاص بالتحرك والنشاط، في إطار إيجابي يدعم رفاهية المجتمع ككل، إذ يمكن لتدخل الدولة أن يعدل من سلوك الأفراد. فالملاحظ لأفكار التيار الداعي إلى التكامل بين آليات تدخل الدولة وآليات السوق، يجد أنها لا تختلف كثيرا عما أقرته الأدبيات الأساسية لتدخل الدولة، إلا فيما يتعلق بالتغيرات التي طرأت على الاقتصاد وطبيعة السلع والخدمات في ظل التقدم

[1] أحمد الكواز، مرجع سابق، ص11

التكنولوجي والعولمة الاقتصادية. وتتمحور أهم مجالات تدخل الدولة على توفير البنية الأساسية الاقتصادية والاجتماعية في مجالات عديدة مثل التعليم والصحة وحماية البيئة والرعاية الاجتماعية، بالإضافة إلى تطوير الأطر اللازمة لتقوية وتدعيم السوق ودعم القطاع الخاص خاصة بعد أن تراجع مفهوم الاحتكار الطبيعي بفعل التقدم التكنولوجي. وبالتالي تصبح الدولة مسئولة عن توفير الدعم للقطاع الخاص، وكذا الحرص على الشفافية وتوفير المعلومات ووضع معايير لكفاءة أداء القطاع الخاص. ومن المحاور الهامة أيضا لتدخل الدولة حماية الاقتصاد الوطني في ظل العولمة الاقتصادية، وما يترتب عنها من تأثيرات خارجية يصعب السيطرة عليها كالأزمات المالية وأزمة إرتفاع أسعار النفط وغيرها[1].

4-2 مقومات تدخل الدولة الفعال:

مع التسليم بضرورة تدخل الدولة وفي إطار البحث عن أفضل حل توافقي بين دور الدولة وآليات السوق، فإنه ينبغي مراعاة مايلي:

- **تحديد مواطن وآليات التدخل،** إن تدخل الدولة يمكن أن يعدل من سلوك الأفراد بل يمكن أن يكون هو نفسه داعماً للمنافسة بينهم، وعليه يمكن تحديد مجموعة من مواطن التدخل ووظائف الدولة على النحو التالي[2]:

- تقديم الخدمات التي يمتنع القطاع الخاص عن إنتاجها أو يمنع من ذلك.

- توفير المؤسسات اللازمة لتقوية وتدعيم دور السوق والقطاع الخاص، حيث يتطلب ذلك قدراً كبيراً من الشفافية ووضع معايير للدلالة على كفاءة أداء القطاع الخاص.

- تشجيع القطاع الخاص على تقديم الخدمات العامة من خلال المنظمات غير الحكومية، ليس كآلية لخلق المنافسة لنفسها بل أيضا لوضع ضوابط على نفسها.

- حماية الاقتصاد القومي من التعرض للصدمات الخارجية في ظل العولمة الاقتصادية (كالأزمة المالية والاقتصادية العالمية)

- يجب أن تكون الحكومة منفتحة وضد التكتم.

[1] مدلس شكري، آليات التشغيل المستحدثة في الجزائر وأثرها على النموالإقتصادي في الفترة الممتدة بين 2000-2014، اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه العلوم في العلوم الاقتصادية، جامعة بسكرة، الجزائر، 2018/2017، ص58-59.

[2] باسل سلامة، مرجع سابق، ص37.

- إعادة توزيع الدخل، ويتم ذلك من خلال تعاملات السوق الخاصة بحيث تتوافق مع بعض معايير العدالة المقبولة (الحد الأدنى للأجور)، بالإضافة إلى المحافظة على الاستقرار في الاقتصاد من خلال المحاولة لمنع تقلب الدخول وعدم إرتفاع معدلات البطالة.

- **البعد المؤسسي لآليات التدخل**، ويتمثل في الإجراءات المتعلقة بتطوير أداء المؤسسة العامة فتشتمل على مختلف الآليات التي تدعم كفاءة القطاع العام، مثل استخدام المزايدات والمناقصات في توفير الخدمات العامة، تقوية واستقلال أجهزة الرقابة على أداء المؤسسات العامة، والاستعانة بالقطاع الخاص للحصول على العديد من الخدمات فيما يعرف بعقود المشاركة وفي حالة الخدمات التي لا تستطيع الدولة فيها إشراك القطاع الخاص، يمكن لها تطبيق نظام عقود الأداء، بالاضافة إلى الاستفادة من المعلومات المتاحة في السوق لاستخدامها في اتخاذ القرارات المناسبة.

خلاصة الفصل الأول:

حاولنا في بداية هذا الفصل إلقاء الضوء على نظام السوق وآليات تحديد الأسعار من خلال اعتماد نظرية العرض والطلب، والتي تعتبر من أحدث النظريات التي عالجت موضوع القيمة، حيث تطرقنا في البداية إلى مراحل تطور نظرية القيمة، بعدها قمنا بالتركيز على مبادىء الطلب والعرض، إضافة إلى القوانين التي تتحكم بهما، والعوامل المؤثرة في الطلب والعرض، كما تم الاشارة الى مفهوم ومحددات مرونات الطلب والعرض وأهمية كل منها.

تعرضنا في الجزء الموالي إلى تقديم مفهوم السوق وتحديد وظائفه، بحيث يلعب السوق دور هام في التنبؤ بالمستقبل، وله وظيفة هامة تتمثل في الحكم على المنتجات سواء المعروضة في السوق وهذا بتشجيع الاستمرار في إنتاجها أو التخلي عنها نهائيا، وتطرقنا أيضا إلى حالة توازن السوق والتي تحدث بتقاطع منحنى الطلب مع منحنى العرض. كما يمكن أن يحدث اختلال لتوازن السوق وذلك من خلال تغير ظروف الطلب والعرض التي تؤثر بالتالي على كمية التوازن وكذلك سعر التوازن. وفي الأخير تطرقنا لمسألة مراقبة وضبط الأسعار من خلال تحديد سقف سعري أو تحديد أرضية باعتبارها كأسلوب لتشجيع وتحفيز انتاج بعض السلع والخدمات في السوق المحلي.

بعدها قمنا بدراسة مختلف أشكال السوق في إطار التحليل الاقتصاد الجزئي من خلال التطرق الى خصائص ومميزات كل سوق والتي تم حصرها في أربعة أشكال أساسية وهي: سوق المنافسة التامة، سوق الاحتكار التام، سوق المنافسة الاحتكارية وسوق احتكار القلة. كما تطرقنا إلى تحليل التوازن في المدى القصير والطويل لمختلف أشكال السوق مع التركيز على تحليل الأسعار في ظل الاحتكار التام من خلال التطرق إلى القوة السوقية للمحتكر ومعايير قياسها، بالإضافة إلى التمييز السعري وشروط نجاحه.

في نهاية هذا الفصل، تعرضنا لمسألة فشل السوق، ولقد ميزنا ثلاث حالات وهي: المنتجات العامة، الآثار الخارجية والمنافسة غير التامة، حيث تعتبر هذه الحالات ثغرات يعجز السوق عن تغطيتها، ما يستدعي تدخل الدولة لمعالجتها. كما تم مناقشة الآراء الرافضة والمؤيدة لتدخل الدولة في النشاط الاقتصادي وأثره على كفاءة السوق، بالاضافة إلى حل أمثل وهو رأي يجمع بين تدخل الدولة وتفعيل ميكانيزمات السوق.

الفصـــل الثانـي

خصائص الطاقة الكهربائية

واقتصاديات العرض والطلب عليها

مقدمة الفصل الثاني:

تعد الكهرباء من أهم مصادر الطاقة في العصر الحديث، وهذا نظرا لتعدد استعمالاتها فهي طاقة أساسية لجميع الأنشطة، وتشكِّل مسألة تغطية الطلب المتزايد عليها في أي بلد من خلال زيادة إنتاج الطاقة الكهربائية وتوافرها تحدِّياً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية. ويواجه العالم اليومَ تحديات كبيرة في ضمان الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة.

لذا يعتبر من الضروري البحث عن حلول مناسبة لمواجهة مشكلة زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية، وهذا من خلال إجراء تقييمات متكاملة للطاقة، وصياغة استراتيجيات فعَّالة تهتم وتركز على مواجهة تحديات توافُر موارد الطاقة، وتغيّرُ المناخ، وأمن الطاقة. ويمكن أن يشمل هذا استخدام الطاقة المتوفرة محلياً بالإضافة لزيادة مشاريع الطاقة المتجددة وزيادة فرص الاستثمار في مشاريع البنية التحتية لقطاع الطاقة الكهربائية.

الغرض من هذا الفصل هو تقديم أنظمة الطاقة الكهربائية والتي لها خصائص تشغيل تميزها عن غيرها من الصناعات الأخرى، بالإضافة إلى تبيان أهم السياسات المتبعة لتحقيق أمن إمداداتها. مع مراعاة ضرورة التنسيق بين مختلف الجهات الفاعلة في النظام لضمان موثوقيته، وكذا ضمان الحصول على طاقة مستدامة وميسورة التكلفة، وهذا تماشيا مع أهداف الطاقة المستدامة لاسيما الهدف السابع من خلال العمل على تحسين كفاءة الطاقة، وزيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي.

في بداية هذا الفصل، سنحاول الالمام بالجوانب النظرية للطاقة الكهربائية، من خلال التطرق إلى ماهيتها، خصائصها ومميزاتها، مع الإشارة الى أن الكهرباء بسبب خصائصها الفيزيائية وطبيعتها الإستراتيجية فهي تعد سلعة وخدمة عامة في نفس الوقت، لأنها تخضع لقواعد السوق لكن إدارتها تعتمد كثيرًا على السياسات العامة، سواء من حيث خيارات الإنتاج أو تنظيم الشبكة. وأخيرا نتعرض إلى ضرورة تعزيز ودعم التوسع في الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة لانتاج الكهرباء. (المبحث الأول)

كما سنتطرق الى الجوانب الأساسية لصناعة الكهرباء ونعرض مراحلها المختلفة، بدءا بالإنتاج، النقل، التوزيع وصولا إلى الاستهلاك النهائي. كما سنستعرض التطورات التي شهدتها هذه الصناعة بالاضافة الى المهام التي يتم تنفيدها من أجل تحقيق صناعة كهرباء فعالة، وفي الأخير سنقوم بتحليل استراتيجية التطور المستدام للصناعة الكهربائية. (المبحث الثاني)

في هذا الجزء سنناقش مسألة العرض والطلب على الكهرباء، وهذا بتسليط الضوء على تكاليف النظام الكهربائي من خلال تحديد معايير الاستغلال الأمثل لمحطات الإنتاج لنصل بعدها إلى تحديد التكاليف الثابتة المتعلقة بشبكات النقل والتكاليف المتغيرة كالفاقد، الازدحام وتكاليف الخدمات الملحقة، اضافة الى إدارة جانب الطلب على الطاقة الكهربائية من خلال إدارة الأحمال، وأخيرا نتطرق إلى أكثر نماذج التعريفة وسياسات تسعير الكهرباء استخداما في دول العالم. (المبحث الثالث)

وفي نهاية الفصل نطرح مسألة دعم أسعار الكهرباء، وذلك بالتركيز على مسألة أسباب دعم الطاقة الكهربائية وطرق تمويلها بالاضافة الى الآثار السلبية لسياسة دعم أسعار الكهرباء والتي تؤدي إلى تشويه مؤشرات الأسعار وما له من تبعات خطيرة على كفاءة الموارد والتخصيص الأمثل لها. الأمر الذي يتطلب إصلاحات أسعار الطاقة عن طريق خفض الدعم أو إلغائه. (المبحث الرابع)

المبحث الأول: مدخل إلى الطاقة الكهربائية

إن مميزات الطاقة الكهربائية وتعدد استخداماتها جعلها تكتسي أهمية كبيرة في تنفيذ الخطط التنموية الاقتصادية والاجتماعية، حيث يرى **سميل** (Vaclav Smil) أن الكهرباء تعتبر من أفضل أشكال الطاقة وأن الأمر الذي زاد من جاذبيتها وتوسيع نطاق استخدامها هو: بسبب كفاءتها العالية، استعمالها الفوري، تدفقها المثالي والقابل للتعديل بسهولة، بالإضافة إلى أنها طاقة نظيفة، وصامتة –لا تصدر أصوات– عند الاستخدام"[1].

لذلك لا يمكن التفكير في شكل الحياة بدون كهرباء. فهي إحدى الصور المهمة للطاقات التي تستخدم في شتى المجالات كالاستخدامات المنزلية مثل الإنارة والتدفئة وتشغيل الأجهزة الكهربائية المنزلية وكافة المجالات الأخرى مثل الصناعة والاتصالات والمجالات العلمية. من هذا المنطلق يعتبر الحصول على الكهرباء هو سمة مميزة للمجتمعات المتقدمة ومطلب أساسي للتقدم الاقتصادي.

1- الطاقة الكهربائية والمفاهيم المرتبطة بها:

يعود اكتشاف الكهرباء إلى ما يقارب الألفين وستمائة عام، عندما قام العالم الإغريقي **طاليس** (Thales) بالتمعن في ظاهرة جذب قضيب الكهرمان لريش الطيور بعد دلكه (فركه)، حيث لاحظ أنها بدأت تكتسب خصائص المغناطيس، في ظاهرة أطلق عليها بالإنجليزية (Electricity)، والتي استنبطت من الكلمة اللاتينية القديمة (Elektron) وتعني الكهرمان. أما في اللغة العربية فقد اصطلح على تسمية تلك الظاهرة بالكهرباء نسبة إلى الكهرمان مباشرة.

قبل أن تصبح الكهرباء متاحة على نطاق واسع، عمل العلماء والمخترعون على فك رموز مبادئ الكهرباء منذ القرن السابع عشر، حيث قدم **بنجامين فرانكلين** (Benjamin Franklin)، **توماس إديسون** (Thomas Edison) و**نيكولا تيسلا** (Nikola Tesla) مساهمات ملحوظة في فهمنا واستخدامنا للكهرباء. وتعد ظاهرة الكهرباء الساكنة النواة الأولى لتطور الكهرباء، حيث كانت أبحاث العلماء في الخمسمائة عام الماضية تتمحور وتتوجه في مجملها نحو هذه الظاهرة.

أظهر **بنجامين فرانكلين** (Benjamin Franklin) أن البرق هو الكهرباء بعد عدة تجارب قام بها – بما في ذلك تجربته الشهيرة بالطائرة الورقية في 1752– وفي عصر الثورة الأمريكية والثورة الصناعية

[1] Vaclav Smil, "The Energy Question Again, Current History, Volume 99, Issue 641, December 2000, p 409.

الأولى، بدأت الاهتمامات حول الكهرباء وأخذ البحث باستمرار عن طرق جديدة لاستخدامها في تحسين ظروف الحياة.

حدث أحد الإنجازات الكبرى الأولى في مجال الكهرباء في عام 1831، عندما اكتشف العالم البريطاني **مايكل فاراداي** (Michael Faraday) المبادئ الأساسية لتوليد الكهرباء. بناءً على تجارب فرانكلين وآخرين، لاحظ أنه يمكنه إنشاء أو "تحفيز" التيار الكهربائي عن طريق تحريك المغناطيس داخل لفائف من الأسلاك النحاسية. أحدث اكتشاف الحث الكهرومغناطيسي ثورة في كيفية استخدام الطاقة.

1-1 القوة الكهرومغناطيسية[1]:

تنقسم القوى الطبيعية والتي توصل لها علم الانسان حتى الآن، الى أربع قوى أساسية وهي: القوة النووية، قوة الروابط الضعيفة، القوة الكهرومغناطيسية، وقوة الجذب.

تعد القوة الكهرومغناطيسية هي أساس ظاهرة الكهرباء، ولفهمها قد يكون من المجدي مقارنتها بقوة الجذب "قوة نيوتن" لتبسيط الفهم. تنص قوة الجذب على أن هناك قوة جذب بين أي جسمين لهما كتلة، تماما كما يحدث بين القوة الجاذبة للشمس والأرض، أو بين الأرض والقمر، أو حتى بين جسم الإنسان وكوكب الأرض. وبالمقارنة فإن القوة الكهرومغناطيسية تنص على أن هناك قوة (تجاذب أو تنافر) بين أي جسيمين لهما شحنة، وفي وجه آخر للمقارنة فإن مقدار القوة الكهرومغناطيسية (تماما مثل قوة الجذب) تتناسب عكسيا مع المسافة بين الجسيمين.

تعد الشحنة الكهربائية خاصية أساسية من خواص المواد، حيث إن كل مادة تتكون من ذرات ولكل ذرة شحنات، وبالتالي فإنه عند وجود شحنات يمكن الجزم بنسبة كبيرة أن هناك خاصية الكهرباء الساكنة. تمتلك كل ذرة من ذرات المواد شحنات دائمة الدوران في مدارات حول النواة، وعندما ينتقل إلكترون من مدار ذري إلى مدار ذري آخر، فإنه يحدث تدفقا كهربائيا أو ما يسمى بالتيار الكهربائي، وتكون للشحنة حالتان اثنتان لا ثالث لهما، إما أن تكون موجبة «مثل البروتون»، و إما أن تكون سالبة «مثل الإلكترون».

[1] م. حسام الدين بن سيف، الطاقة الكهربائية، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية KACST، العدد 95، 2010، ص10.

يقوم علم الكهرباء على نظرية استخلصها العالم الفرنسي **كولوم** (coulomb). سميت وحدة الشحنة الكهربائية باسمه تقديرا لجهوده، وبحسب هذه النظرية فإن الشحنات المتشابهة تتنافر، بينما تتجاذب الشحنات المتضادة، حيث تناسب قوة الجذب بين الشحنتين عكسيا مع المسافة بينهما (عادة تكون المسافة صغيرة جدا)، وفي حالة وجود فرق بين عدد الشحنات السالبة والشحنات الموجبة ينشأ فرق جهد كهربائي له وحدة أساسية هي «الفولت»، وهو تعبير عن مدى قوة الجذب من شحنات مادة ما إلى أخرى، وعندما تبدأ تلك الشحنات السالبة بالتدفق إلى الشحنات الموجبة نتيجة قوة الجهد الكهربائي الناشئة بينهما، ينشأ التيار الكهربائي، له وحدة أساسية هي «الأمبير».

يعد فرق الجهد الكهربائي «الفولت»، والتيار الكهربائي «الأمبير» من أهم القياسات لأي دارة كهربائية، وهما يعكسان المظهر الحقيقي لظاهرة الكهرباء، حيث إنه لا يمكن رؤية الكهرباء، وبالتالي فإن قياسها يفي بالغرض.

1-1-1 التيار الكهربائي:

يعرّف التيار الكهربائي على أنه معدل تدفق الشحنات الكهربائية (شحنة لكل وحدة زمنية) بعد نقطة معينة، فعلى سبيل المثال عندما تتدفق الشحنات الكهربائية في الدوائر الكهربائية متمثلة بحركة الإلكترونات عبر الأسلاك، يتولد في الأسلاك تيار كهربائي، ومع ازدياد عدد الإلكترونات التي تتجاوز النقطة المحددة في الثانية تزداد شدة التيار الكهربائي بالمحصلة، وتقاس شدة التيار الكهربائي بوحدة الأمبير.

تتمثل أنواع التيار الكهربائي في نوعين رئيسين، هما: تيار ثابت (Direct Current –DC) وتيار متناوب (Alternate Current –AC)، وقد اخترع العالم **توماس أديسون**، التيار الثابت واستخدمه في إضاءة مصابيح الشوارع الكهربائية في 1882م لأول مرة في نيويورك، أما بالنسبة للتيار المتناوب فإن براءة اختراعه ترجع إلى المهندس والمخترع الصربي الأمريكي **نيكولا تيسلا**.

يعرّف التيار الثابت على أنه تيار كهربائي يتدفق في اتجاه واحد ثابت، حيث يمكن له أن يتدفق عبر الموصلات مثل السلك وأشباه الموصلات وحتى عبر المواد العازلة وعبر الفراغ أيضًا كما هو الحال في الحزم الإلكترونية أو الأيونية، ويتولد في البطاريات والخلايا الشمسية وبعض مصادر الطاقة الأخرى، ويسمى التيار الثابت أيضًا باسم التيار المستمر.

أما التيار المتناوب فيعرف بأنه التيار الكهربائي الذي تقوم فيه الشحنة الكهربائية بعكس اتجاهها بشكل دوري، وهو يمثل شكل الطاقة الكهربائية التي يتم توصيلها إلى الشركات والمنازل، حيث إن شكل موجات طاقة التيار المتناوب في دائرة كهربائية تأخذ شكل موجات موجبة جيبية والتي تختلف بحسب التطبيق المستخدمة فيه، فمنها ما تكون موجات مثلثة الشكل ومنها ما تكون رباعية، ويسمى التيار المتناوب أيضًا بإسم التيار المتردد.

ويختلف هاذان النوعان بعضهما عن بعض في أن اتجاه التيار الثابت. سواء كان من الشحنات السالبة إلى الموجبة أو العكس. لا يتغير مع أن كميته قد تزيد وقد تنخفض، أما التيار المتناوب فإن اتجاهه يتغير باستمرار، وقد يصل إلى عدة تغييرات في الثانية، ويسمي مقدار التغير والتناوب في التيار الكهربائي في الثانية الواحدة بالتردد والوحدة الأساسية له هي «الهيرتز»، ويعد التردد أحد المقاييس المهمة التي تعنى بها أي شبكة كهربائية في العالم. يستخدم التيار المتناوب في العديد من المنشآت مثل: المنازل، والمصانع، وغيرها، بسبب مزاياه العديدة مقارنة بالتيار الثابت، ومن أهمها أنه يمكن من خلاله التحكم في قيمة الجهد الكهربائي إما بزيادتها في أجزاء من الشبكة وخفضها في أجزاء أخرى، عن طريق أجهزة تسمى المحولات، مما يعني تخفيض التكلفة الاقتصادية بما يزيد عن 90%، وهناك ميزة أخرى للتيار المتناوب، وهي سهولة تصميم وصناعة المحركات التي تعمل على التيار المتناوب عن تلك التي تعمل بالتيار الثابت. وفي المقابل تكمن أهمية التيار الثابت في أنه يمكن تخزينه واستهلاكه في الأجهزة المحمولة المستخدمة في الحياة اليومية[1].

1-1-2 التردد الكهربائي:

يعرف التردد الكهربائي أنه عبارة عن عدد دورات التوربين في الدقيقة الواحدة، الأمر الذي يحدد عدد مرات تناوب التيار الكهربائي في الثانية الواحدة (أي عدد المرات التي يتكرر فيها شكل موجة ما بنفس المواصفات وفي ثانية واحدة فقط)، فمثلا إذا كان مولد يعمل بسرعة 3000 دورة في الدقيقة، مع وجود قطبين مغناطيسيين فانه يقوم بتوليد تيار كهربائي يتناوب في الثانية الواحدة خمسين مرة فسيصبح التردد 50 هيرتز. ولذلك فإن اختيار التردد يعتمد بشكل أساسي على تصميم المولدات. يستخدم معظم بلدان العالم نظام التردد 50 هيرتز، بينما تستخدم كند وأمريكا وبعض دول أمريكا الجنوبية نظام التردد 60 هيرتز.

[1] م. حسام الدين بن سيف، مرجع سابق، ص11.

تكمن أهمية قياس التردد في المحافظة على إستقرارية الشبكة، لذلك يجب على المولدات أن تعمل على تردد موحد، حتى لا تكون بعض المولدات حمل إضافي لمولدات أخرى. ويتم الحفاظ على إستقرارية الشبكة الكهربائية من خلال التكييف الدائم والمستمر بين العرض والطلب على الكهرباء، فقد يؤدي أدنى اختلال بينهما إلى اختلاف في التردد. فمثلا ازدياد الطلب على الكهرباء يقابله انخفاض في تردد الشبكة، مما يسبب تشغيل معظم الأجهزة غير الحرارية[1]. ومن ناحية أخرى، ارتفاع التردد يسبب تحميل زائد على الشبكة (ازدحامًا في خطوط النقل) مما يؤدي إلى تعطيل عمل المنظومة وانقطاع التيار الكهربائي. ومن أجل الحفاظ على استقرار الشبكة، يجب أن يكون التردد موحد في الشبكة الواحدة ولا يتغير بنسب كبيرة (+/−0.5 هيرتز). وتتم مراقبة التردد لحظياً من مشغل نظام الكهرباء.

1−2 نظام الشبكة الكهربائية (النظام الكهربائي):

أنظمة الطاقة الكهربائية هي عبارة عن مجموعة من الأجهزة والمعدات التي تتكامل فيما بينها بهدف تحويل مصادر الطاقة الأحفورية والطاقة المتجددة إلى طاقة كهربائية، وما يرتبط بها من الوسائل التي تسمح بنقلها إلى أماكن استخدامها[2]. ويمكن أن يختلف هيكل الشبكة اعتماداً على خصائص الحمل والتوليد وقيود الميزانية ومتطلبات موثوقية النظام، وبناء على ذلك يتم انجاز الشبكات الكهربائية للحصول على أعلى كفاءة بأقل تكلفة ممكنة.

وعلى الرغم من أن انجاز شبكات ربط الكهرباء بين محطات توليد مختلفة تقع في أماكن مختلفة يُعد مكلفاً من الناحية الاقتصادية، ونظراً لأن عمليات التحكم والحماية تصبح أكثر تعقيداً، الا أن الأنظمة الكهربائية الحديثة تتطلب الشبكة المترابطة بين محطات الطاقة بسبب المزايا التي تتمتع بها مقارنة بمحطات الطاقة التي تعمل بشكل فردي.

ان زيادة الموثوقية هي أهم ميزة لنظام الشبكة الكهربائية، ففي حالة تعطل أي محطة انتاج، فإن الشبكة ستتقوم باشراك محطات أخرى لتغطية العجز، وبالتالي فان الشبكة المترابطة تزيد من موثوقية النظام الكهربائي. بالاضافة الى ذلك تغطي الشبكة عدداً كبيراً من المستهلكين مقارنة بمحطة التوليد الفردية، لذا فإن تذبذب طلب الحمل الكهربائي على الشبكة أقل بكثير من تذبذب الطلب على أحمال محطة توليد واحدة، وهذا يعني أن الحمل المفروض على محطة التوليد من الشبكة ثابت إلى حد كبير،

[1] Marcel Boiteux, Les ambiguïtés de la concurrence. Électricité de France et la libéralisation du marché de L'électricité, Revue Futuribles, n° 331, juin 2007, p 6.

[2] Naudet.G, Reuss.P, Energie électricité et nucléaire, EDP science, France, 2008, p39.

اعتماداً على تناسق الحمل يمكننا اختيار السعة المركبة لمحطة التوليد بطريقة يمكن للمحطة أن تعمل بكامل طاقتها تقريباً لفترة زمنية طويلة خلال كل يوم، ومن ثم فإن توليد الكهرباء سيكون اقتصادياً. ولذلك تعد أنظمة الطاقة الكهربائية من أهم المرافق الاقتصادية التي تلعب دورا هاما وفعالا في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وذلك بتوفير الطاقة الكهربائية لجميع مستخدميها في كافة المجالات والمساهمة في تحقيق التنمية المستدامة[1].

تعدُّ شبكات الربط من المواضيع الهامة عند دراسة شبكات نقل وتوزيع القدرة الكهربائية لما لها من فائدة كبيرة من الناحية الاقتصادية بحيث يمكن نقل احتياطي الطاقة من محطة توليد ما لسد الحاجة للكهرباء إلى مكان آخر يكون فيه الاحتياطي غير كافٍ وذلك دون الحاجة لبناء محطات توليد جديدة. لقد توصلت الهيئات الدولية المتخصصة في دراسة توليد الطاقة إلى حلول أكثر اقتصادية في مجال استثمار الطاقة، وذلك عن طريق ربط شبكات التوتر العالي بعضها ببعض آخذين بالحسبان العوامل الفنية والاقتصادية والبيئية، كما أن لهذا النوع من الربط فوائدَ كثيرَة في مجال توفير الطاقة نذكر منها[2]:

- إمكانية إنشاء محطات توليد في المواقع ذات الجدوى الاقتصادية العالية نتيجة لقربها من مصادر الطاقة الأساسية.
- إمكانية تركيب محطات توليد باستطاعة كبيرة مما يؤدي إلى توفير في كلفة الوقود وتخفيض الكلفة الاستثمارية.
- التقليل من احتياطي التوليد، ومن ثمَّ يمكن الاستفادة من عدم تطابق أوقات الذروة وكذلك يمكن تحسين مردود محطات التوليد المرتبطة بشبكة واحدة لنتمكَّن من الاستغناء عن محطات التوليد ذات الاستطاعات المنخفضة واستبدالها بمحطات ذات مردود أعلى.

1-2-1 الحمل الكهربائي:

الحمل الكهربائي هو جزء من دائرة كهربائية يتحول فيها التيار إلى أشكال أخرى، ومن الأمثلة على ذلك المصباح، المقاوم والمحرك. وبعبارة أخرى، يحول الحمل الكهرباء إلى حرارة أو ضوء أو حركة.

[1] Kursunoglu.B and all, Economics and Politics of Energy, Plenum Press, USA, 1996, p 90.

[2] نديم مخول، مصطفى الحزوري، خوارزمية تخطيط التطور متوسط الأمد لشبكات الربط القطرية لتغطية الأحمال المتزايدة، مجلة جامعة دمشق، المجلد السادس عشر، العدد الأول، 2000، ص72.

وبصفة عامة الحمل الكهربائي هو كل ما يتصل بالشبكة الكهربائية ويستهلك طاقة كهربائية ومصطلح الحمل يستخدم للإشارة إلى:

- جهاز أو مجموعة من المعدات التي تستخدم الطاقة الكهربائية.
- كمية الطاقة الكهربائية المطلوبة من محطة إمداد معينة.
- التيار أو الطاقة الكهربائية التي تمر عبر الخط أو الجهاز.

الحمل الأقصى أو ذروة الطلب أو الطلب العالي هي مصطلحات تستخدم لوصف فترة الذروة وهي الفترة التي يزيد فيها الطلب على الطاقة الكهربائية وترتفع فيها الأحمال للحد الأعلى. يمكن أن تحدث تقلبات في ذروة الطلب بشكل يومي وشهري وموسمي وسنوي. وبالنسبة لشركة المرافق الكهربائية، فإن نقطة ذروة الطلب الفعلية هي فترة النصف ساعة أو الساعة التي تمثل أعلى نقطة استهلاك للكهرباء.

2- خصائص ومميزات الطاقة الكهربائية:

لقد تطور استخدام الطاقة الكهربائية نظرا لتعدد استخداماتها، وانخفاض تكاليف إنتاجها مقارنة بالأشكال الأخرى للطاقة لتميز شبكاتها باقتصاديات الحجم. بالاضافة الى كونها طاقة نظيفة، فاستهلاكها لا يسبب أي ملوثات في حين تتركز تلك الناتجة عن إنتاجها في محطات توليدها والتي يمكن السيطرة عليها بسهولة[1].

تعد الكهرباء سلعة تتمتع بخصائص تميزها عن غيرها من السلع الأخرى في الأسواق، مما جعل عملية تبادلها أمرا غاية في التعقيد. ويمكن ايجاز هذه الخصائص فيما يلي:

2-1 الخصائص الاقتصادية للطاقة الكهربائية:

من بين الخصائص الاقتصادية التي تتصف بها الطاقة الكهربائية مايلي:

- نقل الكهرباء يتطلب بنية تحتية مادية:

تعد شبكات نقل وتوزيع الكهرباء ذات أهمية اقتصادية كبيرة بصفة عامة، وأحد المكونات الرئيسية للنظام الكهربائي في مختلف دول العالم. ويتم نقل الكهرباء من المنتجين إلى المستهلكين النهائيين من خلال شبكات مكونة من خطوط مترابطة. وقد تكون شبكات النقل محدودة السعة أي لها قدرات محدودة.

[1] Naudet.G; Reuss.P, op.cit., p 132.

وتكمن حدود الشبكة المسموح بها في القيم القياسية اللازمة لمقارنة النتائج ولضمان الشفافية، كما لا يجوز أن تكون في التخطيط أعلى مما هي عليه في التشغيل[1].

وبالتالي فإنه يمكن لعمليات النقل التي يحددها السوق أن تخلق ضغوطا كهربائية على الشبكات من خلال التدفقات الكهربائية والتي تسبب حالات الازدحام، مما يؤثر سلبيا على الشبكة ويسبب خسائر في النظام الكهربائي. الأمر الذي يتطلب مسالك ذات مقاومة أكبر لنقل الكهرباء أي توفير هياكل أساسية، وهذا يتم من خلال استثمارات ضخمة في شبكات نقل وتوزيع الكهرباء.

- الكهرباء سلعة غير متجانسة لا في الزمان ولا في المكان:

الكهرباء لا يمكن التمييز بين مكوناتها من الناحية المادية، بينما يمكن ذلك من الناحية الاقتصادية. إن الكيلوواط في الساعة الذي نحتاجه في الحال لتحقيق توازن الشبكة ليس له نفس طبيعة الكيلوواط الأساسي (الذي يغذي طلبا ثابتا على مدى الزمان)، أو الكيلوواط في وقت الذروة وليست له نفس القيمة. وهكذا فان الكهرباء نظرا لطبيعتها المادية والاقتصادية، ستؤدي إلى تواجد أكثر من سوق، إذ يمكن شراء كيلوواط أساسي (الذي يغدي طلبا ثابتا على مدى الزمان)، كما يمكن شراء كيلوواط في الساعة للتماشي مع تغيرات الطلب اليومية والموسمية. إذن فالكيلوواط في الساعة سلعة غير موحدة أو متجانسة، لا في الزمان ولا في المكان[2].

- وجود آثار خارجية:

وهي التأثير الخارجي الذي يحدث عندما تكون مكاسب أو تكاليف إنتاج أو استهلاك سلعة ما مؤثر على الأفراد غير المستخدمين لها، وفي حالة سلعة الكهرباء فإن الأثر الخارجي الذي ينشأ يتمثل في تلوث الهواء عند توليد الكهرباء وكذلك عند نقلها.

2-2 الخصائص الفنية للطاقة الكهربائية:

وتتعلق هذه الخصائص بطبيعة الكهرباء كسلعة (الطبيعة المادية للكهرباء)، ويمكن ايجازها الخصائص فيما يلي:

[1] تصميم تعريفة شبكة التوزيع الأقل تكلفة بين النظرية والتطبيق في نظام الكهرباء الفلسطيني، رابطة هيئات تنظيم قطاع الطاقة في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (MEDREG)، إيطاليا، 2020، ص12.

[2] جان ماري شوفالييه، مرجع سابق، ص 182.

- عدم قابلية الكهرباء للتخزين:

تعتبر الكهرباء سلعة لا يمكن تخزينها بالكمية والتكلفة المقبولة اقتصاديا ويرجع السبب في ذلك إلى أن عملية تخزينها معقدة من الناحية التكنولوجية ومكلفة من الناحية المالية[1]، الأمر الذي جعل منها سلعة تنتج وتستهلك في وقت الطلب عليها، مما يتطلب توازنا مستمرا بين العرض والطلب عليها، وهذه الخاصية تتطلب تنفيد خطط على المدى القصير والطويل لمواجهة أي طارئ في النظام الكهربائي سواء تعلق الأمر بالأعطال أو بالتغيرات الشديدة والمفاجئة للطلب والمرتبطة أساسا بالتغيرات المناخية.

- الكهرباء سلعة ضرورية غير قابلة للاستبدال:

الكهرباء سلعة ضرورية غير قابلة للاستبدال لمعظم المستخدمين. ويؤدي أي انقطاع في توفير الكهرباء إلى اضطراب الحياة الاقتصادية والمنزلية، لذلك يجب أن تتميز الأنظمة الكهربائية بالموثوقية فيما يتعلق بالتكييف بين العرض والطلب في المدى القصير، إضافة إلى ضمان مستوى كاف من الإنتاج، النقل والتوزيع في المدى الطويل[2].

- الكهرباء سلعة قابلة للاستبعاد:

في السلع الخاصة يمكن استبعاد فئة من المستهلكين عن استهلاك السلعة في حالة عدم دفع مقابل لها، وتتميز هذه السلع بأنها ذات إمكانية استبعاد شديدة الارتفاع مثل الأغذية والسلع الاستهلاكية الأخرى، ويعتبر هذا الاستبعاد غير ممكن أو مكلف للغاية في حالة السلع العامة، حيث أن استهلاك أحد الأفراد لا يحول دون وصولها للمستخدمين الآخرين مثل الإنارة العمومية، أما الكهرباء فتتميز بأنها سلعة

مشتركة حيث يمكن حرمان أحد المستخدمين بفرض رسوم معينة يمكن تمييزها وتحديدها مسبقا أو من خلال تطبيق شرائح سعرية تصاعدية ترتبط بحجم الاستهلاك لا يتحملها المستهلكون الآخرون[3].

- الكهرباء غير قابلة للتتبع (قوانين كيرشوف):

إن انتقال تدفقات الكهرباء عبر مساراتها تخضع لخواص القوانين الفيزيائية التي تدعى قوانين **كيرشوف** (Kirchhoff)، والذي ينص على أنه لا يمكن تتبع مسار الإلكتروني، فتدفق الطاقة الكهربائية

[1] Russell.C, Managing Energy From the Top Down: Connecting Industrial Energy Efficiency to Business Performance, The Fairmont Press, Great Britain, 2010, p 15.

[2] جان ماري شوفالييه، معارك الطاقة الكبرى، ترجمة لميس عزب، المجلة العربية ، الرياض، السعودية، 2010، ص181.

[3] أحسن سعيد، تقييم الأثر البيئي الخارجي لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة قسنطينة 02، الجزائر، 2018/2017، ص180-181.

من النقطة (A) من شبكة الإرسال، إلى النقطة (B) يمر عبر كل المسارات المحتملة للشبكة بدلاً من المسار المباشر(AB). هذه التدفقات الكهربائية عبر مختلف المسارات ينتج عنها ضغوطا كهربائية على الشبكات، مما يجعل تسيير شبكة النقل أمرا غاية في التعقيد. ففي حالة عقد ثنائي بين منتج في منطقة معينة ومستهلك (مشتري) في منطقة أخرى، يجب أن لا نأخذ فقط في الاعتبار سعة الخط المباشر بين المنطقتين، ولكن أيضًا السعة على الخطوط الأخرى للشبكة المترابطة.

3- الكهرباء: منفعة خاصة أم منفعة عامة؟

أن الكهرباء سلعة وخدمة عامة في نفس الوقت، بالإضافة إلى ذلك، فهي منتج يُباع من خلال شبكة مترابطة، الأمر الذي يتطلب توازنا آنيا بين الكميات المعروضة والكميات المطلوبة، فهي منتج لا يمكن تخزينه على نطاق واسع باستخدام التقنيات الحالية على الأقل، وبتكاليف مقبولة اقتصاديا. لذلك نجد أن الكهرباء ليست سلعة مثل أي سلعة أخرى، ليس فقط بسبب خصائصها الفيزيائية ولكن أيضًا بسبب طبيعتها الإستراتيجية. فهي تخضع لقواعد السوق لكن إدارتها تعتمد كثيرًا على السياسات والقرارات العامة، سواء من حيث خيارات الإنتاج أو تنظيم الشبكة.

3-1 الخدمة العامة ونظرية الصالح العام:

ارتبط مفهوم الخدمة العامة بنشأة الدولة كسلطة ذات سيادة وزيادة درجة تدخلها في إشباع الحاجات العامة للمجتمع من خلال تنفيذ السياسة العامة للدولة والموجهة لخدمة الصالح العام.

3-1-1 مفهوم الخدمة العامة:

عرفت الجمعية الأمريكية الخدمة على أنها النشاطات أو المنافع التي تعرض للبيع أو التي تعرض لارتباطها بسلعة معنية[1].

كما عرفها **فيليب كوتلر** (Philip Kotler) و**جاري أرمسترونج** (Gary Armstrong) على أنها نشاط أومنفعة يمكن أن يقدمها أحد الأطراف لطرف آخر لا تكون ملموسة بالضرورة ولا ينتج عنها ملكية أي شيء[2]

[1] هاني حامد، تسويق الخدمات، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، الطبعة الثالثة، 2005، ص18.

[2] فيليب كوتلر، جاري أرمسترونج، أساسيات التسويق، دار المريخ للنشر والتوزيع، الرياض، ط11، 2007، ص50.

ويقصد بمفهوم الخدمة العامة بأنّه ما تُقدّمه الدولة لمواطنيها سواء أكان بشكل مباشر أو غير مباشر، بهدف تسهيل حياتهم، ومنحهم نوعاً من الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية، في مختلف المجالات ضمن حدود سلطتها، وقدرتها المادية، وبما يتوافق مع القوانين الدولية والعالمية. يُمكن أن نلخّص مجموعة الخدمات العامة التي تقدمها الدولة لرعاياها بتلك الخدمات التابعة للقطاع العام في الدولة، والمنظّمة من قبلها، كقطاع الطاقة الكهربائية (إنارة الشوارع، والساحات العامة، وتوصيل الطاقة الكهربائية للمنازل، والمنشآت العامة، والخاصة).

3-1-2 نظرية الصالح العام:

غالبًا ما يُطلق "**الصالح العام**" على توفير السلع العامة وهي السلع التي تعرفها النظرية الاقتصادية النيوليبرالية على أنها غير تنافسية وغير حصرية. إن غياب التنافس يقصد به إمكانية الاستهلاك دون التأثير على المتاح للآخرين، حيث أن استهلاكها من قبل البعض في نفس الوقت دون أن يقلل ذلك من مستوى استهلاك الآخرين. كما أن التكلفة الإضافية لأي مستهلك جديد تكون مساوية للصفر. ويشير عدم الحصرية إلى عدم القابلية للاستبعاد أي عدم القدرة على منع أو استبعاد أحد أو بعض المستهلكين من الاستفادة منها، خصوصاً الذين لا يدفعون ثمنا مقابل ذلك، مثل الأمن والدفاع والإنارة العمومية. بحيث قد لا يكون الاستبعاد مستحيلاً لكن قد تكون تكلفة الاستبعاد مرتفعة مقارنة بالفائدة، بالتالي لا يكون هناك مبرر منطقي من الاستبعاد، ولذلك تتصف السلعة بالعمومية.

من الواضح أن الكهرباء لا تنطبق عليها كلا من الخاصيتين بحيث يكفي وضع عداد كهربائي لضمان استبعاد المستهلكين الذين لا يدفعون. بالإضافة إلى ذلك، فإن التنافس موجود أيضًا، لأن الكهرباء التي تزود الأجهزة المنزلية لا يمكن أن يستهلكها عميلان في نفس الوقت، حتى وإن كان من الممكن استخراجها أو سحبها من قبل عدة ملايين من المستخدمين في نفس الوقت[1].

تتفاوت عمومية السلعة بتفاوت توافر الخاصيتين وهما كما سبق عدم القابلية للاستبعاد، والاستهلاك غير التنافسي لذلك نجد بين "السلع العامة البحتة" و"السلع الخاصة البحتة" هناك سلع مختلطة يترتب على إنتاجها آثار خارجية سواء كانت إيجابية أم سلبية. فهي سلع تنافسية إلى حد ما، وقابليتها للاستبعاد

[1] Agnieszka Stasiakowska, Le Marché Intérieur d'Electricité. Entre la libéralisation et la sécurité d'approvisionnement en électricité, Mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme d'études approfondies en études européennes, Genève, septembre 2008, p19.

قليلة بسبب أهمية آثارها الخارجية بالنسبة للمجتمع. وكما ينطبق على معظم الواقع الاقتصادي فان الكهرباء تقع في هذه المنطقة الرمادية.

ومع ذلك، هناك غموض فيما يتعلق بالطابع العام أو الخاص لأمن إمدادات الكهرباء. وهي ناتجة عن بنية الشبكة الكهربائية بحد ذاتها. حيث أن تطوير الشبكة الكهربائية أو تعزيز القدرات الإنتاجية يزيد من موثوقية وكفاءة النظام الكهربائي من خلال ضمان استمرارية التزويد بالطاقة الكهربائية وتوسيع نطاق وصولها. فعندما يقوم مورد أو منتج بالاستثمار لتلبية الطلب المتزايد، فإن جميع مستخدمي الشبكة سيستفيدون ولا يمكن استبعادهم، هذا بلا شك عامل خارجي إيجابي وهو ما يعرف بالانتفاع أو الركوب المجاني (riding free)، وبالتالي فان أمن إمدادات الكهرباء هو عبارة عن منفعة عامة يستفيد منها جميع مستخدمي الشبكة دون استثناء.

مع الأخذ في الاعتبار أهمية الطاقة الكهربائية للمجتمع المعاصر، وبالنظر إلى أن أي انقطاع للتيار الكهربائي أمر غير مقبول اجتماعيًا، فإن السلطات التنظيمية في معظم الدول تفترض أن تأمين الإمداد بالطاقة الكهربائية هو منفعة عامة مرغوبة من قبل الجميع، قد يكون له جوانب معينة من الصالح العام، والتي تنشأ من العوامل الخارجية المرتبطة بتطوير شبكة الربط. ومع ذلك، تم اعتماد مصطلح الصالح العام من قبل سلطات الدولة لتبرير تدخلها في قطاع الطاقة الكهربائية.

2-3 مبادئ سير المرافق العمومية:

تعتبر الكهرباء من نشاطات المرفق العام وكما هو معلوم فان هذه المرافق مهما كانت طبيعتها تخضع في تسييرها لمبادئ أساسية "قوانين رولان" والمتمثلة في الاستمرارية، المساواة، وقابلية التغيير.

- مبدأ الاستمرارية:

يقصد باستمرارية المرافق العمومية أن يكون عملها منتظم ومستمر دون انقطاع مهما كانت الظروف التي يمكن أن تواجهها. ويتضمن مبدأ الاستمرارية إلى جانب المعنى الزمني معنى جغرافي والذي يقصد منه توفر خدمات المرفق في كامل المنطقة الجغرافية المتواجد فيه (منطقة امتيازها).

- مبدأ المساواة:

وتعني بالنسبة لمرفق الكهرباء مراعاة المساواة بين العملاء مهما يكونوا وفي جميع الحالات عند وجود شروط متشابهة، وهذا باعتبار أن المستفيد من خدمة الكهرباء يخضع لمجموعة من الشروط التقنية

والمالية المدرجة ضمن عقد التزويد بالكهرباء الذي يربط بين الزبون والموزّع، فبمجرد أن تكون هذه الشروط هي نفسها بالنسبة لجميع الزبائن يلتزم الموزّع بالمساواة الدقيقة بينهم وفي جميع الوضعيات.

- مبدأ قابلية التغيير (الملاءمة):

تهدف المرافق العامة إلى إشباع الحاجات العامة للأفراد، والتي تتطور مع الظروف الجديدة التقنية، الاجتماعية والاقتصادية، لهذا تلتزم الجهة المكلّفة بتسيير المرفق بتكييف نشاطه حتى يساير حاجات المنتفعين المتغيرة ويستمر في تحقيق المصلحة العامة، عن طريق إتباع كيفيات وطرق متطورة تبعًا لتطور هذه المصلحة[1].

تعتبر المرافق العامة ذات الطابع الصناعي والتجاري على غرار مرفق الكهرباء الأكثر تأثرا بمبدأ القابلية للتغيير، وهذا يعود إلى طبيعتها ومرونتها، إضافة إلى إدماجها في السوق الذي يفرض عليها واجب تطوير نوعية الخدمة المقدمة للمستهلكين.

ويجدر الاشارة الى أنه مع ظهور موجة تحرير نشاطات الكهرباء تمّ تعزيز مبادئ مرفق الكهرباء بمبادئ جديدة تتعلق بنوعية الخدمة المقدمة، أمن امدادات الطاقة الكهربائية وحماية البيئة. وبصفة عامة يهدف مرفق الكهرباء إلى ما يأتي:

- الارتقاء بخدمة الكهرباء التي تقدم للمستهلك وحماية حقوقه، بما في ذلك حقه في الحصول على الخدمة الكهربائية وبأسعار معقولة تحقق العدالة بين المستهلكين.
- ضمان التزام قطاع الكهرباء بسياسات الدولة، بما يحقق النمو الاقتصادي ورفاهية المجتمع.
- تسهيل فرص حصول المستهلكين على الإمدادات الكهربائية، والعمل على إيصال الخدمات الكهربائية إلى المناطق النائية.
- توفير إمدادات كهربائية ذات موثوقية وكفاءة عالية، وبأقل تكلفة ممكنة.
- حماية حقوق ومصالح المرخص لهم، وتوفير إطار تنظيمي للأنشطة الكهربائية للقطاعين العام والخاص، يكون واضحاً، ومستقراً دون تمييز.
- التأكد من التزام قطاع الكهرباء بالأنظمة والمعايير البيئية والسلامة المعتمدة في نشاط الكهرباء.

[1]Bertrand Du Marais, Droit public de la régulation économique, Presses de Sciences Po, Dalloz, Paris, 2004, p 111.

4- الكهرباء المتجددة وآليات دعم تطويرها:

ان الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة كبديل للطاقة الآحفورية لا سيما النفط الذي تتميز أسعاره بالتقلب الشديد وحالات اللايقين، أصبح ضرورة وحتمية كاستراتيجية لمواجهة المخاطر التي تهدد أمن الطاقة. خاصة وأن الطاقة المتجددة متوفرة في معظم دول العالم وهي طاقة نظيفة ومجانية تساعد على الحد من استنزاف الموارد الطاقة الناضبة، كما يؤدي استخدامها على نطاق واسع إلى خفض مستويات التلوث[1].

قامت معظم الدول في جميع أنحاء العالم بتنفيد برامج مختلفة لتحفيز التحول الطاقوي، وهذا من خلال تعزيز ودعم التوسع في الإعتماد على نظم مصادر الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية. بحيث شهدت فترة السبعينيات والثمانينيات، تركيز الجهود على دعم البحث والتطوير التكنولوجي. أما في التسعينيات، تحول التركيز تدريجياً لتحفيز طلب السوق على الطاقة المتجددة[2].

4-1 دمج الطاقة المتجددة في أنظمة الطاقة الكهربائية:

ان أنظمة الطاقة الكهربائية تتميز بعدد من الخصائص المهمة التي تجعل عملية دمج الطاقة المتجددة تحديا صعبا، إذ يتفاوت الطلب على الكهرباء على مدار اليوم والأسبوع والموسم، وفقا لاحتياجات مستخدمي الكهرباء. ويقابل التغير الإجمالي في الطلب تغيراً في الجداول وتوجيهات التوزيع المتعلقة بالتوليد بهدف الحفاظ على التوازن بين العرض والطلب. ويتطلب ضمان توفر قدرات التوليد والشبكات الكافية إعداد خطط على مدار سنوات متعددة. ويعمل تخطيط أنظمة الطاقة الكهربائية على تحقيق الدرجة المستهدفة من الموثوقية عن طريق بناء الموارد الكافية. وهناك أحد القياسات المهمة المستخدمة لتحديد مساهمة عملية التوليد – سواء أكانت قائمة على الوقود الأحفوري أم الطاقة المتجددة – في تلبية الطلب بمستوى مستهدف من الموثوقية، ويطلق على هذا المقياس اسم رصيد القدرة[3].

[1] Dinçer.I, Rosan.M, Exergy: energy - environment and sustainable development, Elsevier, Great Britain, 2007, p 52.

[2] Zhang, How Fit are Feed-in Tariff Policies? Evidence from the European Wind Market. Policy Research Working Paper 6376, The World Bank, 2013, p 2.

[3] مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ –ملخص لصانعي السياسات وملخص فني، التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (ipcc)، 2011، ص107.

استناداً إلى سمات أنظمة الطاقة الكهربائية، ثمة عدد من خصائص الطاقة المتجددة المهمة التي ينبغي دمجها في أنظمة الطاقة. فعلى وجه التحديد، تمثل تقلبية الطاقة المتجددة وإمكانية التنبؤ بها عنصرين مهمين نسبيا للجدولة والإرسال في نظام الطاقة الكهربائية، ويشكل موقع موارد الطاقة المتجددة مؤشراً مهما نسبيا عن الأثر على احتياجات الشبكات الكهربائية، ويمثل كل من عامل القدرة، ورصيد القدرة، وخصائص محطات الطاقة مؤشرات مناسبة للمقارنة مع توليد الطاقة الحرارية على سبيل المثال. كما أن ثمة تحد عام يواجه معظم مصادر الطاقة المتجددة يتمثل في أن المصادر المتجددة محددة مكانيا، ومن ثم قد تحتاج الكهرباء المولدة من المصادر المتجددة المركزة لنقلها عبر مسافات كبيرة، مما يستلزم توسيع وتحسين نطاق الشبكات[1]. الأمر الذي سيتطلب إجراء استثمارات كبرى بما يكفي مسبقا للحفاظ على موثوقية وأمن إمدادات الكهرباء.

وبالإضافة إلى تحسين البنية الأساسية للشبكات، جرى تحديد عدد من خيارات الدمج المهمة الأخرى من خلال خبرات التشغيل أو الدراسات ذات الصلة[2]:

- **زيادة مرونة التوليد:**

إن زيادة تغلغل المصادر المتجددة المتغيرة تعني زيادة الحاجة لإدارة التقلبية وعدم اليقين. ويجب على مزيج التوليد تحقيق قدر أكبر من المرونة. فيعزى للتوليد الجانب الأكبر من المرونة التي تتمتع بها نظم الطاقة حاليا من أجل التواكب مع التقلبية وعدم اليقين حسبما تقتضي الحاجة. ويمكن أن تنطوي زيادة الحاجة للمرونة إما على الإستثمار في نظم توليد مرنة جديدة أو إدخال تحسينات على محطات الطاقة القائمة لتمكينها من العمل بطريقة أكثر مرونة.

- **تدابير جانب الطلب:**

على الرغم من أن تدابير جانب الطلب لا يتم تنفيذها غالبا إلا بغرض خفض متوسط الطلب أو الطلب خلال فترات ذروة الحمل، فمن الممكن أن تسهم هذه التدابير في تلبية الإحتياجات الناشئة عن زيادة توليد الطاقة المتجددة المتغيرة. ويتيح تصميم تكنولوجيات اتصال متطورة، مزودة بعدادات كهربائية ذكية موصولة بمراكز التحكم، إمكانية النفاذ إلى مستويات مرونة أكبر بكثير من الطلب. ويمكن تقدم حوافز لمستخدمي الكهرباء بغية تعديل أو خفض استهلاكهم عن طريق تحديد أسعار مختلفة للكهرباء

[1] مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ ملخص لصانعي السياسات وملخص فني، مرجع سابق، ص107.

[2] نفس المرجع، 2011، ص109.

في أوقات مختلفة، ولا سيما مع ارتفاع الأسعار خلال فترات ارتفاع الطلب. ويمكن أن يسهم انخفاض الطلب هذا خلال فترات ارتفاع الطلب في تخفيف أثر انخفاض رصيد السعة لبعض أنواع التوليد المتقلب.

- **تخزين الطاقة الكهربائية:**

يمكن خفض انقطاع الطاقة المتجددة ورفع كفاءة وحدات الحمل الأساسي على النظام عن طريق تخزين الطاقة الكهربائية عندما يكون ناتج الطاقة المتجددة مرتفعا أو عندما يكون الطلب منخفضا. بحيث الممكن نظريا أن تستخدم تكنولوجيات مثل البطاريات أو الحدافات التي تخزن كميات أقل من الطاقة (من دقائق إلى ساعات) في توفير الطاقة في نطاق ساعة من أجل تنظيم التوازن بين العرض والطلب.

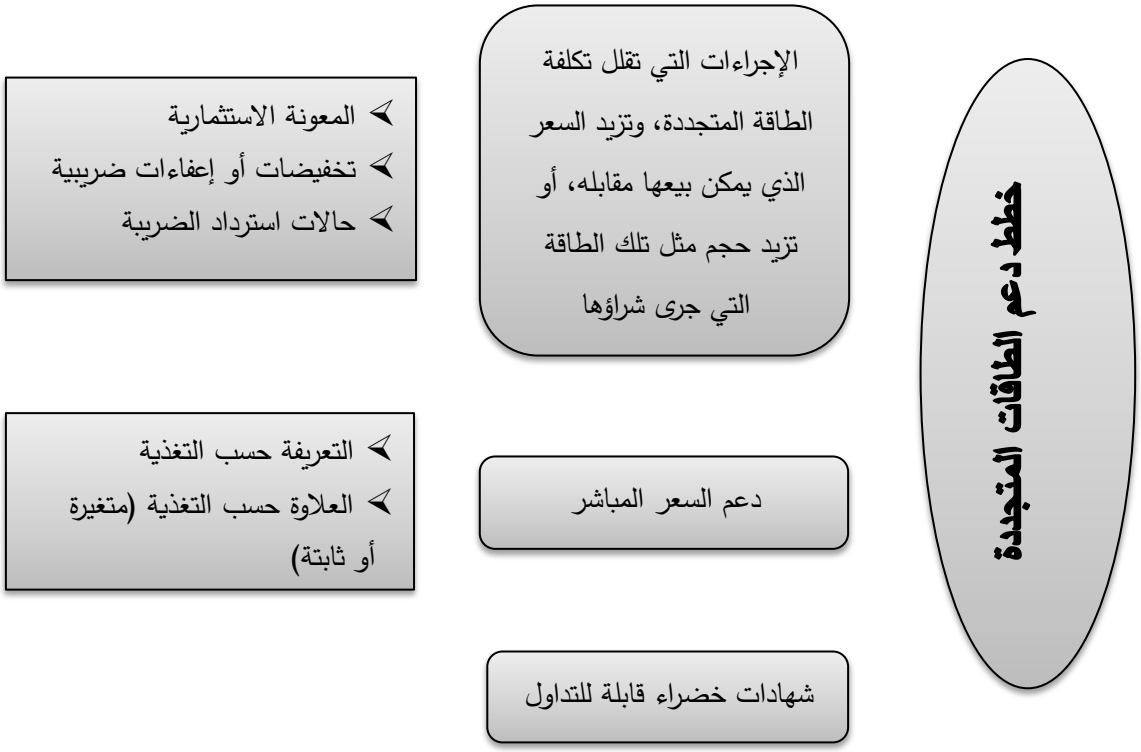
- **تحسين أساليب التشغيل وأساليب التخطيط:**

للمساعدة في مواجهة التقلبية وعدم اليقين المصاحبان لمصادر توليد الطاقة المتغيرة، يمكن الجمع بين التنبؤات الخاصة بناتجها مع أساليب التشغيل المحسنة لتحديد الإحتياطي اللازم للإبقاء على التوازن بين العرض والطلب. وكذلك فإن الإنتقال إلى مناطق توازن أكبر، أو تقاسم التوازن بين المناطق، يعد أمراً مرغوبا مع ارتفاع كميات الطاقة المتغيرة.

4-2 سياسات وآليات دعم تطوير الكهرباء المتجددة:

إن التوسع في استخدام الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء يعتبر ملائما لمسارات تنمية الطاقة ويتم تعزيز التوسع في الطاقة المتجددة من خلال وضع خطط الدعم والمساندة للعمل على تنفيذ مشاريع وبرامج الطاقات المتجددة، إضافة إلى توفير أي شكل من آليات التمويل.

الشكل (2-1): أنواع مخططات دعم الطاقات المتجددة



المصدر: من اعداد الطالب.

يمكن تصنيف خطط دعم الطاقات المتجددة بطرق مختلفة بحيث يتم تطبيق هذه الأدوات عمليا إما وحدها أو في مجموعات متفاوتة[1]، وتتمثل أنواع خطط الدعم فيما يلي:

أولا: الإجراءات التي تقلل تكلفة الطاقة المتجددة، وتزيد السعر الذي يمكن بيعها مقابله، أو تزيد حجم مثل تلك الطاقة التي جرى شراؤها والتي تشمل:

- الاعانة أو المنحة الاستثمارية وهي دفعة ثابتة (من الأموال العامة)، تُدفع مقدَّما في العادة، وتدعم التكاليف المبدئية ولكنها لا تدعم التكاليف التشغيلية المرتبطة بتشغيل مَرافق الإنتاج.
- خفض الضرائب أو الإعفاء الضريبي وهو يُعد من طُرق خفض التكاليف في تشغيل مَرافق الإنتاج بما أنها قادرة على تقليل التكاليف أو إزالتها التي تأتي على هيئة ضرائب.
- الاستردادات الضريبية وهي لا تعفي المُنتِج من تسديد الضرائب ولكنها تُعيد بعض المبالغ المُسددة بموجب الضريبة إلى المُنتِج.

[1] Diekmann et al, Erneuerbare Energien: Quotenmodell keine Alternative zum EEG, DIW Berlin, DIW WOCHENBERICHT NR. 45, 2012, p16.

ثانيا: دعم السعر المباشر حيث تتعلق مخططات دعم السعر بسعر السوق الخاص بالسلعة. ومن أكثر أشكال دعم السعر المباشر شيوعا:

أولا: التعريفة حسب التغذية

وهي تعريفة تُدفع إلى المُنتج لكل وحدة من الكهرباء المنتجة من مصدر متجدد. هذه التعرفات هي أعلى من تلك الممنوحة لإنتاج الطاقة من المصادر التقليدية وهي تضمن تحقيق عائدات مناسبة للمستثمرين في إنتاج الطاقة المتجددة. عادة هناك تعريفة لكل نوع من أنواع الطاقة المتجددة حسب نوع التكنولوجيا، وحجم المشروع، وجودة المورد، وموقع المشروع ليعكس التكاليف الفعلية للمشروع على نحو أفضل. كما ينبغي أيضا أن تحدد ما إذا كان هناك أي سقف لإجمالي حجم إنتاج الكهرباء في السنة أو على الحد الأقصى المسموح به للقدرة المركبة.

ثانيا: العلاوة حسب التغذية

هي نوع من أدوات السياسة القائمة على السعر يُدفع فيها سعر علاوة إلى مولّدي الطاقة المتجددة المؤهلين، وهو عبارة عن دفعة بالإضافة إلى سعر الجملة. بحيث ينبغي ذكر السعر المحدد للتقنية في حال كانت التعريفات محددة بحسب التقنية، كما ينبغي تحديد فترة الضمان على التعريفة مع أية مخططات أو امكانيات لتعديل التعريفة، فقد يكون سعر العلاوة ثابتا أو متغيراً؛ وتُحسب العلاوة المتغيرة على أنها الفرق بين معدل سعر الجملة وسعر مضمون محدد سابقا. وإضافة إلى ذلك، بموجب عقود سعر الفرق، يُطلب من مولّدي الطاقة إعادة تسديد الفرق بين السعر المضمون وسعر الجملة إذا ارتفع سعر الجملة فوق السعر المضمون.

ثالثا: الشهادات الخضراء القابلة للتداول

إن نظام الشهادات يمثل آلية لتتبع وتسجيل إنتاج الطاقة المتجددة والتي يمكن بيعها إلى المستهلك النهائي في سوق تجارة الطاقة النظيفة. هذه الشهادات يمكن استخدامها لإثبات الامتثال للمتطلبات التي قد تفرضها الدولة على شركات الإمداد أو على المستهلكين، لإنتاج واستهلاك كميات محددة من الطاقة الكهربائية ذات المصدر المتجدد، وللحصول على شهادات قابلة للتداول، ينبغي أن تحدد الحصة الضرورية من إنتاج الكهرباء المتجددة مع تحديد الجهة الملزمة. وتمثّل الشهادات الخضراء القيمة البيئية للطاقة المتجددة المولّدة. ويمكن تداول الشهادات على نحو منفصل عن الطاقة المُنتجة.

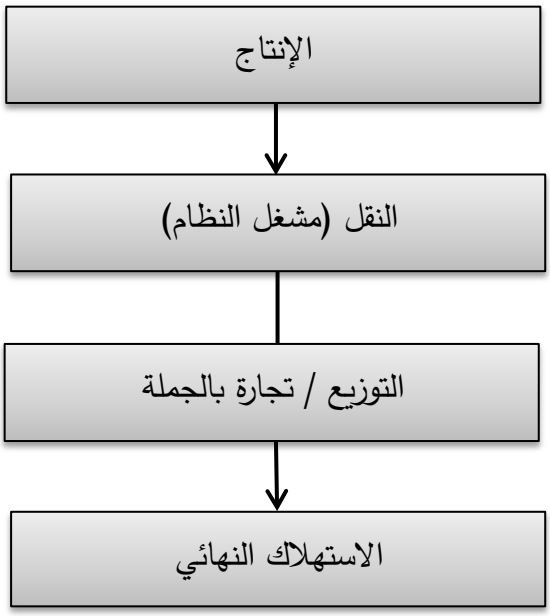
المبحث الثاني: الجوانب الأساسية لصناعة الكهرباء

تعتبر الطاقة الكهربائية مصدر طاقة ثانوي لأنه يتم إنتاجها عن طريق تحويل مصادر الطاقة الأولية المختلفة المتجددة منها وغير المتجددة[1] إلى طاقة كهربائية. كما يشار إلى الطاقة الكهربائية أيضًا بإسم ناقل الطاقة، مما يعني أنه يمكن تحويلها إلى أشكال أخرى من الطاقة مثل الطاقة الميكانيكية أو الحرارة. في هذا المبحث سنستعرض المكونات المختلفة لقطاع الكهرباء من خلال التعرف على إنتاج الكهرباء وأنواع التقنيات المستخدمة في ذلك، شبكات النقل، مشغل النظام، التوزيع والاستهلاك.

1- المراحل الرئيسية لصناعة الكهرباء:

تمر صناعة الكهرباء بمراحل رئيسية بدءا بالإنتاج، النقل، التوزيع وصولا إلى الاستهلاك النهائي. يمكن تلخيص هذه المراحل في الشكل التالي:

الشكل (2-2): المراحل الرئيسية لصناعة الكهرباء



المصدر: من اعداد الطالب

1-1 إنتاج الكهرباء:

إن إنتاج الطاقة الكهربائية هو عملية تحويل مصادر الطاقة الأولية إلى طاقة كهربائية، وهذا باستخدام وسائل تكنولوجية وتقنية متعددة ومعقدة، إلا أن لها نفس المبدأ، وهو استعمال مصادر الطاقة

[1] Bhattacharyya Subhes, Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance, Springer-Verlag London Limited, Great Britain, 2011, p10.

الأولية المختلفة في إنتاج طاقة حرارية، تستخدم في تغلية المياه وتحويلها إلى بخار لدفع وتحريك توربينات لإنتاج طاقة حركية (ميكانيكية)، تتحول بواسطة الحث المغناطيسي إلى طاقة كهربائية، والجهاز المسؤول عن هذا التحويل هو مولد الكهرباء الدوار.

إن مصادر الطاقة الأولية المستخدمة في إنتاج الطاقة الكهربائية تلعب دورا هاما في تحديد مختلف أنواع محطات الإنتاج، والتي تختلف بدورها وفقًا لتكاليف تشغيلها، وفورات حجمها وقدراتها الإنتاجية، وهو معيار أساسي باعتبار أن الكهرباء غير قابلة للتخزين.

يشكل إنتاج الكهرباء ما بين 35% و50% من التكلفة الإجمالية للكهرباء التي يتم تزويد المستهلكين بها. كما يستخدم في ذلك أنواعًا مختلفة من التقنيات[1].

1-1-1 محطات الطاقة النووية:

يعد الوقود النووي من المصادر المهمة في إنتاج الطاقة الكهربائية، حيث يتم انشطار ذرات اليورانيوم بضربات الإلكترونات المتحركة في الطبقة الخارجية للذرة، فينتج المفاعل النووي بخارًا يتحول إلى طاقة ميكانيكية عن طريق التوربينات، ليتم تحويلها إلى طاقة كهربائية.

تتميز محطات الطاقة النووية بتكاليف متغيرة منخفضة، وهي عبارة عن تكلفة الوقود المستخدم وتكاليف تشغيل وصيانة المحطة. إلا أن تشغيل هذا النوع من المحطات يستغرق بعض الوقت (بطيئة التشغيل)، مما يجعله أقل مرونة بالنسبة للتغيرات الحاصلة في الطلب. إن إنشاء محطة نووية يتطلب تكاليف ثابتة مرتفعة جدا ومدة زمنية طويلة من 5 الى7 سنوات، ولكي يصل المفاعل النووي إلى مستوى الإنتاج الذي يضمن ربحية ينبغي أن تكون وتيرة الإنتاج أو مدة التشغيل في السنة من 5000 إلى 6000 ساعة.

بالرغم من فعالية الطاقة النووية في إنتاج الطاقة الكهربائية مقارنة بالمصادر الأخرى للطاقة لاسيما في المجالات التي تتطلب طاقة عالية، بالإضافة إلى إمكانية إنشاء محطاتها في أي مكان لسهولة نقل الوقود اللازم لتشغيلها[2]. إلا أن انخفاض العائد منها مقارنة بتكاليف تشغيلها كونها تتطلب تكنولوجيا عالية، وتزايد المخاوف من استعمالاتها غير السلمية، هي عوامل تحد من انتشارها.

[1] Hunt Sally, Making Competition Work in electricity, John Wiely & Sons, Inc, New York, USA, 2002, p17.
[2] Zachary.A, Taylor.K, Renewable and alternative energy resources: a reference handbook, Acid -free paper, USA, 2008, p 28.

1-1-2 محطات الطاقة الحرارية:

تستعمل هذه المحطات أنواع مختلفة من الوقود حسب الأنواع المتوفرة مثل الفحم أو النفط أو الغاز.

- **الفحم:**

الفحم هو وقود آحفوري أستخدم عبر التاريخ كمصدر للطاقة الحرارية، أما الاستخدام الأساسي في الوقت الحالي لهذه الطاقة عالميا هو إنتاج الكهرباء، بحيث في سنة 2020 شكل الفحم ما نسبته 35.1% من إجمالي الإنتاج العالمي للكهرباء، ويرجع هذا بالأساس لانخفاض سعر الفحم وتواجده في الطبيعة بكميات كبيرة، إلا أنه يعتبر مكلف بيئيا من خلال انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون[1].

- **النفط:**

يعتبر النفط أبرز أنواع الطاقة المتاحة حاليا، حيث يحتل المرتبة الأولى في أهميته النسبية مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى، وبسبب طبيعته السائلة التي تسمح بنقله وتخزينه بطريقة أسهل مقارنة بأنواع الوقود الأحفوري الأخرى[2]، وبالتالي فهو مصدر الطاقة السائد في الأسواق العالمية[3].

غير أن هيمنة النفط على الصعيد العالمي كمصدر للطاقة تأثرت في السنوات الأخيرة بعدد من التطورات، وذلك بالنظر إلى محدودية هذا المورد من حيث قابليته للنفاذ والمزايا النسبية لمصادر الطاقة البديلة، وإمكانية حدوث تطورات تقنية كبرى، والمخاوف والضرورات البيئية الملحة[4]. الأمر الذي جعل مساهمة النفط في إجمالي الإنتاج العالمي للكهرباء تشكل نسبة ضئيلة، حيث قدرت بحوالي 2.8% في سنة 2020.

- **الغاز الطبيعي:**

يحتل الغاز الطبيعي المرتبة الثالثة ضمن مساهمته في ميزان الطاقة العالمي، الأمر الذي جعله البديل المثالي للنفط، وهذا نظرا لوفرة إمداداته، سهولة نقله، ارتفاع مردوديته وانخفاض تكلفته بالإضافة

[1] US.Energy Information Administration, Internationonal Energy Outlook, July 2013, p95.
[2] Furfari.S, 101 questions sur l'énergie, Edition Technip, France, 2009, p 11.
[3] أحمد شاكر العسكري، سعد خضر عباس، القوة التنافسية للنفط مع مصادر الطاقة البديلة وآفاقها المستقبلية، المجلة العلمية لكلية التجارة، جامعة أسيوط، مصر، العدد 34، 2003، ص 159.
[4] جمال سند السويدي، مستقبل النفط كمصدر للطاقة، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2005، ص7.

إلى كونه من أنظف أنواع الوقود الأحفوري[1]. حيث شكل الغاز الطبيعي ما نسبته 23.4% من إجمالي الإنتاج العالمي للكهرباء.

تعتمد محطات الطاقة الحرارية على حرق الفحم، أو الغاز، أو النفط في أفران خاصة لتحويل الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة حرارية، تستعمل هذه الطاق الحرارية لتسخين المياه وتحويلها إلى بخار يستغل لتحريك التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية. كفاءة هذه المحطات تعتمد على نوع الدورة المستخدمة (دورة بخارية أو غازية أو مركبة)

تعتمد محطات الطاقة البخارية (الدورة البخارية) على بخار الماء الناتج عن الوقود المحترق، والذي يسلط لتحريك توربينات بخارية لإنتاج الطاقة الكهربائية. تتميز هذه المحطات بكفاءة إنتاج متوسطة، لأنها بطيئة نوعا ما عند تشغيلها. كما أن تكاليفها المتغيرة مرتفعة كونها مرتبطة أساسا بأسعار الوقود المستخدم.

على عكس الدورة البخارية، فان الدورة الغازية تعتمد على تدوير توربينات غازية لإنتاج الكهرباء من خلال الغازات الناتجة عن احتراق النفط أو الغاز. تتميز هذه الدورة بأنها سريعة التشغيل، ولكن الإنتاجية منخفضة نوعا ما. تساعد هذه التقنية على الاستجابة للطلب المرتفع أوقات الذروة، من أجل التكييف بين العرض والطلب على الكهرباء.

أما الدورة المركبة فيدمج فيها كلا من الدورة الغازية والدورة البخارية، مما يؤدي إلى تحسين الكفاءة الإنتاجية وتقليص معدل استهلاك الوقود. وبالتالي خفض التكاليف المتغيرة مقارنة باستخدام دورة منفردة (غازية أو بخارية). كما أنها تتميز بمدة تشغيل سنوي من 1000 إلى 3500 ساعة، هذا ما يجعل الدورة المركبة من التقنيات الأساسية لإنتاج الكهرباء.

إذا قارنا محطات الطاقة الحرارية بمحطات الطاقة النووية، نجد أن تكاليفها المتغيرة مرتفعة، لارتباطها الشديد بأسعار الوقود، مما يجعل موثوقيتها في المستقبل غير مؤكدة ومع ذلك، فهي تتميز بما يلي:

- مدة إنشاء المحطة قصيرة جدًا مقارنةً بمراكز نووية.
- من حيث تكلفة الاستثمار وهو أقل أيضًا.

[1] سيث دن، أثر المخاوف البيئية في مستقبل النفط، مستقبل النفط كمصدر للطاقة، ط1، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2005، ص182.

- فهي سريعة التشغيل من محطات الطاقة النووية.
- إمكانية استعمالها لتحلية مياه البحر، الأمر الذي يجعلها ثنائية الإنتاج خاصة في البلاد التي تقل فيها مصادر المياه العذبة.

1-1-3 محطات الطاقة المائية:

يتم استخدام الطاقة الكهرومائية لإنتاج الكهرباء عن طريق تحويل طاقة الوضع للمياه إلى طاقة حركية، ويتم هذا بطريقتين:

الأولى تعتمد على مساقط المياه حيث ينحدر الماء بكميات كبيرة من ارتفاع عال ليدير التوربينات، فيدير بدوره مولدا كهربائيا لينتج طاقة كهربائية. تعتمد كمية الطاقة المنتجة على كمية المياه المتدفقة بالثانية وعلى ارتفاع الماء، فكلما زاد معدل كمية المياه المتدفقة في التوربين زادت الطاقة المنتجة، وكلما زاد ارتفاع الماء زادت أيضا الطاقة المنتجة.

أما **الثانية** فتعتمد على محطات القوى التي تنتج الكهرباء من السدود والتي تتميز بدرجة كفاءة عالية، حيث يمكن أن تصل كفاءتها إلى 50% في تحويل طاقة الحركة إلى طاقة كهربائية.

عادة ما تكون التكاليف المتغيرة (تكاليف التشغيل والصيانة) لهذه المحطات أقل بكثير، مقارنة بمحطات الطاقة الحرارية. وغالبا ما يتم استعمال هذه التقنيات من أجل:

- تلبية جزء من حمل القاعدة، نظرا لانخفاض تكلفة التوليد منه.
- الاستجابة لأية تغيرات في الأحمال أو في القدرة الإنتاجية، بحيث يمكن زيادة أو تخفيض قدرة الطاقة المنتجة بسرعة كبيرة، من خلال تغيير اتجاه شفرات التوربينات.

1-1-4 محطات طاقة الرياح:

في هذا النوع من محطات الطاقة، يتم استغلال الرياح في تدوير مراوح كبيرة وعالية لتوليد الطاقة الكهربائية. تبدأ التوربينات في التوليد عندما تصل سرعة الرياح إلى حوالي 3 أو 4 متر في الثانية، ثم ترتفع قدرة التوليد تدريجيا مع ارتفاع سرعة الرياح لتصل إلى أعلى مستوى للتوليد عند سرعة 10 إلى 14 متر في الثانية.

تتميز هذه المحطات بانخفاض تكلفتها المتغيرة، إلا أن استخدامها محدود بسبب تركز طاقة الرياح في مناطق معينة، فهي غير متاحة في كل مكان لذلك يعد اختيار الموقع المناسب لمثل هذا النوع من

إنتاج الكهرباء غاية في الأهمية، كون سرعة الرياح تعد من الأمور الأساسية المحددة لكمية الإنتاج الكهربائي. يجدر الإشارة هنا إلى أن متوسط تكلفة توليد الكهرباء من مزارع الرياح في البحار يبلغ حوالي ضعف تكلفة التوليد من الأبراج التي تقام على اليابسة.

1-1-5 محطات الطاقة الشمسية:

بصفة عامة هناك تقنيتان لتوليد الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية، تعتمد الأولى على أنظمة الخلايا الفوتوفولطية، والثانية على أنظمة مركزات الطاقة الشمسية. يتم في أنظمة الخلايا الفوتوفولطية تحويل الطاق الشمسية مباشرة إلى طاقة كهربائية، تتميز هذه التقنية بانخفاض تكاليف التشغيل والصيانة (التكاليف المتغيرة)، إلا أن إنتاج الكهرباء يقتصر على فترات النهار فقط. عكس أنظمة مركزات الطاقة الشمسية التي تنتج الكهرباء أثناء النهار ولمدة حوالي 4 ساعات إضافية بعد غروب الشمس، بحيث يتم استخدام مرايا لتركيز الطاقة الشمسية على موقع محدد، لتسخين سائل أو مادة صلبة وإنتاج بخار، يستغل لتحريك توربين بخاري لتوليد الكهرباء. تقدر تكلفة توليد الكهرباء بهذه التقنية حوالي ضعف تكلفة التوليد باستخدام أنظمة الخلايا الفوتوفولطية.

تعد الطاقة الشمسية موردا طاقويا كبيرا متجددا موزعا في جميع أنحاء العالم بشكل أكثر توازنا مقارنة بالطاقات غير المتجددة، إلا أن ارتفاع تكاليف إنتاجها وتخزينها من جهة وطول مدة الاستغلال اللازمة لتعويض التكاليف الأولية والتي تتراوح بين 40 إلى 50 سنة أعاق تطويرها[1].

1-2 نقل وتوزيع الكهرباء:

1-2-1 نقل الكهرباء:

تشكل وظيفة النقل ما بين 5% و15% من التكلفة الإجمالية للكهرباء، بحيث يمثل نظام نقل الكهرباء الجزء الرئيسي الذي يربط بين محطات الإنتاج وشبكات التوزيع، أو تلك التي تربط الأنظمة الكهربائية ببعضها من خلال خطوط الربط، التي توفر امكانية نقل الطاقة الكهربائية في الظروف العادية أو الطارئة بجدوى اقتصادية ومقبولة.

يتم استخدام خطوط النقل الهوائية أو الكابلات الأرضية في نقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد وعبر محطات المحولات مختلفة الجهود حتى تصل الى مناطق الاستهلاك، لإتاحة تدفقات الطاقة

[1] Maczulak. A, Renewable energy: Sources and methods, Acid - free paper, USA, 2010, p30.

اللازمة لتنمية الاقتصاد الكلي. وتُنقل الطاقة عبر الخطوط ذات الجهود المختلفة، بدءاً من العالية جدا (أكثر من 230 كيلو فولط)، والعالية (بين 35 – 230 كيلو فولط) والمتوسطة (1 – 35 كيلو فولط)، حتى المنخفضة (1 كيلو فولط فأقل)، وذلك طبقاً للتصنيف العالمي[1]، والتي قد تكون كابلات أرضية داخل المناطق العمرانية أو خطوط هوائية خارج المناطق العمرانية، أو كابلات بحرية في بعض حالات الربط الإقليمي.

تتضمن الخطوط الهوائية لنقل الكهرباء أبراجاً معدنية (أو خشبية في حالة الجهد المنخفض في بعض المناطق الريفية) وعوازل ومُوصِلات وملحقاتها. وهي تتسم بالتكلفة الاقتصادية المنخفضة، وسهولة تحديد مكان العطل وإصلاحه في زمن قصير، وكلفة محدودة للصيانة، مع وجود فواقد كبيرة في الطاقة المنقولة. في حين تتسم الكابلات الأرضية بالكلفة الاستثمارية العالية، وصعوبة تحديد مكان العطل واستغراق وقت أكبر في إصلاحه، وكلفة أعلى للصيانة، مع محدودية الفقد في القدرة المنقولة.

يعتبر فقد الطاقة على شبكة النقل، وعدم استطاعة تحديد موقع التسرب أو إصلاح الأعطال في توقيت مناسب، وغياب برامج التنبؤ والوقاية والمعدات والأجهزة الحديثة، خاصة ما يتصل بشبكات الجهد المنخفض، وعدم القدرة على رصد نوعية الطاقة بالشبكة، وغياب نظام مشغل الشبكة، من أسباب انخفاض كفاءة منظومة النقل.

1-2-2 مشغل النظام:

في كل نقطة من شبكة النقل، وفي كل لحظة، يجب أن يكون هناك توازن بين كمية الطاقة المنتجة والكمية المستخرجة أو الموصلة. هذا الشرط يضمن جدوى الشبكة والحفاظ على التوازن بين العرض والطلب. هذا الأمر يتطلب تخطيط ومركزية المعلومات التي يتم الحصول عليها من جميع المشاركين في السوق، فضلا عن التدخل المناسب للاستجابة إلى اختلال التوازن. عادة ما يتم التعامل مع هذا بواسطة عامل واحد معروف باسم مشغل النظام أو مشغل شبكة النقل.

دور مشغل نظام النقل في سوق الكهرباء هو إدارة أمن نظام الطاقة وتنسيق الطاقة المولدة مع الحمل المطلوب بطريقة تتجنب تقلبات التردد أو انقطاع التوليد. ومن الممكن أن تتولى شبكة توزيع الكهرباء وظيفة مشغل نظام، أو تكون مستقلة تمامًا. وغالبًا ما تكون مملوكة كليًا أو جزئيًا للحكومة.

[1] Electricity sector ifrastructure and energy exchange in Arab Countries , Documents and publications issued by ESCWA, E/ESCWA/SDPD/2016/FACTSHEET.1, p13.

ويتطلب من مشغل النظام الحفاظ على استمرارية نقل الحمل من محطات التوليد إلى المستهكلين (ثانية بثانية)، وتوفير احتياطي لضمان التشغيل في حالات الطوارئ المفاجئة. ويتم ذلك عن طريق نظم الاتصالات والتحكم.

1-2-3 توزيع الكهرباء:

تعتبر شبكة التوزيع هي المرحلة الأخيرة في إيصال الطاقة الكهربائية حيث تقلل شبكة التوزيع الجهد ومن ثم تقوم بنقل الكهرباء إلى مشتركي قطاع التجزئة، إضافة إلى المحطات الفرعية. الذين هم في الغالب عبارة عن شركات توزيع محلية أو أصحاب خطوط توزيع حصرية لبعض المناطق. تكمن مهمتهم في تزويد المستهلك النهائي بالكهرباء بالاضافة الى تقديم الخدمات الأساسية مثل القياس، الفوترة، الصيانة والتوزيع.

يقل متوسط الكفاءة في شبكات التوزيع، خاصة على الجهد المنخفض، في كثير من الدول لعدة أسباب، منها ما يتعلق بالنواحي الفنية، مثل قِدم الشبكة، وانخفاض معامل القدرة في النظام والذي يؤثر على جودة التغذية، وكفاءة المحولات، وتعدد الأعطال، والفقد وعدم القدرة على تحديد موقع التسرب بدقة وبالتالي استغراق وقت كبير في الإصلاح، إهمال برامج الصيانة والوقاية، وغياب أو عدم كفاية القدرة على التنبؤ بالأعطال أو الأحمال الزائدة، خاصة وقت الذروة، ومنها ما يتصل بالممارسات السلبية لبعض أفراد المجتمع مثل التوصيل غير القانوني[1].

1-2-4 الاستهلاك:

يتميز الطلب على الكهرباء بالتقلب وعدم الثبات، وبما أن الطاقة الكهربائية سلعة غير قابلة للتخزين، فإن انتاجها ينبغي أن يتزامن مع استهلاكها، وأن كل وحدة مستهلكة للطاقة مختلفة عن باقي الوحدات المستهلكة الأخرى من حيث الكمية المطلوبة ونوعية الطاقة والفترة التي تحتاجها[2]. لذلك نجد أن الطلب على الكهرباء يتغير بشكل منتظم وفقًا للاستخدامات الفردية المختلفة للطاقة الكهربائية، مما يجعل التنبؤ به أمرا صعبا.

[1] Electricity sector nfrastructure and energy exchange in Arab Countries, op.cit., p15.
[2] Steven Stoft, Power System Economics: Designing Markets for Electricity, **Publisher:** John Wiley and Sons, 2002, p41.

يعتمد مشغل النظام على عدة تقنيات من أجل التنبؤ بالطلب، بحسب درجة الحرارة، أوقات الذروة، السعر، المستوى المعيشي...، وبصفة عامة فإن توقعات استهلاك الكهرباء تتم بناءً على مستويات الاستهلاك في الفترات السابقة بالاضافة إلى توقعات الظروف المناخية.

يتميز استهلاك الكهرباء بمرونة سعرية منخفضة للطلب، فهو غير مرن على المدى القصير نظرا لعدم وجود بدائل للكهرباء. إن حالة عدم الاستقرار واللايقين فيما يتعلق بالطلب على الكهرباء في المدى الطويل، يؤدي الى غياب استثمارات جديدة لانتاج الطاقة الكهربائية في المستقبل.

2- تطورات الصناعة الكهربائية:

خلال العقد الأخير من القرن العشرين، شهدت صناعة الكهرباء تطورًا كبيرًا وإعادة هيكلة، حتى وقت قريب جدًا، كانت معظم صناعات الشبكات (الكهرباء بشكل أساسي، الغاز، الماء والاتصالات) تعتبر احتكارات طبيعية مملوكة للدولة في معظم الحالات، بسبب كثافة رأس مالها ولارتباطها الوثيق بمفهوم الخدمة العمومية. غير أن التقدم التكنولوجي في الآونة الأخيرة، لا سيما في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وكذلك تطوير الأدوات التنظيمية، قد مكّن من إدخال آلية السوق في هذه الاحتكارات التقليدية.

2-1 مراحل تطورات الصناعة الكهربائية:

تختلف تطورات الصناعة الكهربائية من بلد لآخر أو من منطقة إلى أخرى ولكن النمط العام لتطور هذه الصناعة تم من خلال أربع مراحل وهي[1]:

المرحلة الأولى: أوائل القرن العشرين – القطاع الخاص، الاستثمار وسلوك السوق الاحتكاري

تم تنفيذ استثمارات البنية التحتية في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين إلى حد كبير من قبل الشركات الخاصة، والتي قامت بتطوير وتسويق تقنيات إنتاج وتوصيل الكهرباء. وبسبب الاحتكارات المحلية، واحتكارات القلة الوطنية والدولية التي استخدمت قوتها السوقية للسيطرة على الصناعة الجديدة، اقتصرت امدادات الكهرباء بشكل عام على المناطق الحضرية، مع تطوير محدود

[1] Khatib.H, Economic evaluation of projects in the electricity supply industry, The Institution of Engineering and Technology, Great Britain, 2008, p.p159 - 160.

لشبكات التوزيع في المناطق الريفية. وبالرغم من الابتكار السريع والتوسع الصناعي إلا أن المنافسة كانت قليلة في القطاع خلال هذه الفترة.

المرحلة الثانية: منتصف القرن العشرين – القطاع العام، التدخل وعدم الكفاءة

في وقت قريب من الحرب العالمية الثانية، ظهر اتجاه نحو تأميم أصول الطاقة أو على الأقل التنظيم الحكومي القوي للاحتكارات الخاصة، من أجل الحد من إساءة استخدام القوة السوقية. في العديد من البلدان، لعبت الحكومات أيضًا دورًا مهمًا في كهربة الريف، حيث كانت العائدات منخفضة جدًا لجذب رأس المال الخاص. وفي أماكن أخرى، أصبحت ملكية الدولة لصناعة الكهرباء هي القاعدة. ولكن مع مرور الوقت، أدت الملكية العامة وغياب المنافسة إلى غياب الإدارة الفعالة، الابتكار والكفاءة التشغيلية بشكل متزايد. استخدمت الحكومات قطاع الطاقة، مثل الصناعات الأخرى المملوكة للدولة، كأداة لتقديم إعانات خفية لقطاعات اقتصادية أخرى، خلق فرص العمل وما الى ذلك.

المرحلة الثالثة: أواخر القرن العشرين – التفكيك، المنافسة، التنظيم والخوصصة

عرفت هذه المرحلة بدء بعض الدول تجربة إصلاح قطاع الكهرباء الذي أصبح يعاني من سوء التنظيم الفني والمالي والاستخدام غير الكفء للموارد الاقتصادية المتاحة مما أدى إلى انخفاض جودة الخدمات المقدمة، إلا أنه بفضل التقدم التكنولوجي والأدوات التنظيمية المتطورة، أصبح من الممكن إدخال المنافسة في صناعة الكهرباء بنفس التأثير كما هو الحال في الصناعات الأخرى. وهكذا أصبح من الممكن إجراء تحسينات كبيرة في الكفاءة التشغيلية والاستثمارية، وخفض التكاليف، وتحسين الخدمات، وزيادة معدل الابتكار. وخلال التسعينيات، تم تحويل قطاع الكهرباء من خلال إصلاح الأطر التنظيمية، وإدخال المنافسة، وزيادة مشاركة القطاع الخاص. وقد تم تنفيذ هذه الإصلاحات في البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء.

المرحلة الرابعة: التطورات الأخيرة – تقارب الصناعة والعولمة

تتميز المرحلة الرابعة، التي تتداخل مع المرحلة الثالثة، بارتباط الكهرباء بقطاع المرافق بشكل عام. يتم تشكيل المرافق المتعددة لتقديم حزم من الخدمات الشاملة للعملاء والاستفادة من وفورات الحجم المرتبطة بها. مع انتشار العولمة وتوسع مفهومها اتجهت صناعة الكهرباء بسرعة نحو التحرير والخوصصة، من خلال الاندماج الدولي وعمليات الاستحواذ، التجارة عبر الحدود وإنشاء مجمعات الطاقة

الإقليمية. كما تميزت هذه المرحلة بظهور قطاع خدماتي عبر الانترنت يوفر المعلومات عن أسواقها وتجارتها.

2-2 دوافع وأسباب تطور الصناعة الكهربائية:

إن التغيرات الهيكلية والتطورات التكنولوجية التي شهدتها الصناعة الكهربائية كانت مدفوعة بثلاثة عوامل رئيسية[1]:

- اعتماد مبادئ اقتصاد السوق، بما في ذلك تحرير المبادلات التجارية وانفتاح الأسواق، الأمر الذي دفع إلى إعادة هيكلة أسواق الكهرباء من خلال التفكيك الرأسي لصناعة الكهرباء وإدخال المنافسة بالاضافة إلى تشجيع مشاركة القطاع الخاص في الاستثمار وتخفيض الدعم وإعادة موازنة التعريفات من أجل مواءمة الأسعار مع التكاليف وتقليل تشوهات السوق.
- شجع الاهتمام البيئي على إنتاج كهرباء أكثر كفاءة، وتقليل الفاقد، واستخدام وقود أنظف، والحد من الانبعاثات، حيث عزز استخدام وتطوير التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة عالية الكفاءة على حساب محطات توليد الطاقة البخارية التقليدية كثيفة رأس المال.
- التقدم الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصال، مما أدى إلى تحول التركيز من النمو إلى إدارة الطلب الكهرباء، ومن زيادة المبيعات إلى ترشيد الطلب، واحتواء الانبعاثات، وتحسين الخدمات الاستهلاكية.

3- آليات تحقيق صناعة كهرباء فعالة:

إن مهمة تحقيق صناعة كهرباء فعالة يتطلب اسناد مهام رئيسية إلى كيانات مختلفة، وفقا لأطر وقواعد معينة. ومن أجل ضمان تنفيذ هذه المهام بكفاءة وفعالية، لابد من تحفيز وتشجيع التنسيق والتعاون بين هذه الكيانات فيما يتعلق بتنفيذ مهام كل منها. وفي هذا الاطار يمكن أن نميز بين المهام قصيرة الأجل والمهام طويلة الأجل[2].

[1] Khatib.H, op.cit., p 4.
[2] Darryl R. Biggar, Mohammad Reza Hesamzadeh, The Economics Of Electricity Markets, John Wiley & Sons Ltd, United Kingdom, 2014, p73.

3-1 المهام قصيرة الأجل:

يجب أن تؤدي صناعة الكهرباء الفعالة المهام القصيرة الأجل التالية:

- الاستخدام الفعّال قصير المدى لموارد الانتاج المتاحة:

إن جميع صناعات الإمداد بالكهرباء لديها مجموعة من تقنيات الانتاج المختلفة بتكاليف ثابتة مختلفة وتكاليف متغيرة. واستخدام هذه الموارد بكفاءة يعني ضمان إنتاج الكهرباء باستخدام المزيج الأقل تكلفة من الموارد المتاحة، مع مراعاة حدود شبكة النقل، والقدرات التكنولوجية لمحطات الانتاج (مثل تكاليف بدء التشغيل ومعدلات الانخفاض). وقد يتضمن تحقيق نتائج استخدام فعالة قصيرة المدى أيضًا ضمان ممارسات الصيانة الفعالة، ومستويات الكفاءة من انقطاع التيار الكهربائي المبرمجة، في هذه الحالات من المرجح أن يتطلب تحقيق نتائج فعالة تنبؤات عالية الجودة بشأن العرض والطلب وظروف الشبكة المحتملة في المستقبل.

- الاستخدام الفعال على المدى القصير للموارد المتاحة من جانب الطلب:

إن الاستخدام الفعّال للكهرباء يتطلب تعديل المستهلكين استهلاكهم في ضوء تغير ظروف العرض والطلب. وقد يحدث هذا التعديل بشكل مباشر، من خلال الآليات والأدوات التي تتفاعل مع سوق الجملة، أو بشكل غير مباشر من خلال العملاء الذين يستجيبون لأسعار الكهرباء. بالاضافة الى ذلك، وعندما تكون ظروف العرض والطلب عند مستويات قصوى، فإنه يتم تقليص أو تقنين الحمل الكهربائي بطريقة فعّالة.

- استخدام فعال على المدى القصير لموارد الشبكة المتاحة:

ويشمل الاستخدام الفعال لموارد الشبكة المتاحة ما يلي:

أولا: إعادة توزيع موارد الانتاج والطلب بشكل فعال أو إعادة توزيعها لاستيعاب قيود النقل والتوزيع. ثانيا: التشغيل الفعال لشبكة النقل والتوزيع. وتشتمل عملية التشغيل الفعّالة على تحديد حدود الشبكة على نحو يتسم بالكفاءة، مع الأخذ في الاعتبار الظروف المناخية وحالات الطوارئ الموثوقة؛ وممارسات الصيانة والجرد، والقرارات الفعّالة فيما يتعلق بتوقيت بالانقطاعات المبرمجة. وقد يتضمن التشغيل الفعال أيضًا قرارات التحويل من خلال إدخال أجزاء من الشبكة إلى الخدمة أو اخراجها من الخدمة بطريقة تزيد من الجدوى الاقتصادية الكلية.

- استجابة فعّالة للاختلالات قصيرة المدى في العرض والطلب:

يتعين على الصناعة الكهربائية، مهما كانت هيئتها، أن تحافظ على التوازن بين العرض والطلب وأن تحترم الحدود المادية للشبكات الأساسية، في كل النقاط وفي جميع الأوقات. ومع ذلك، تتغير ظروف العرض والطلب والشبكة طوال الوقت. في الواقع يخضع نظام الطاقة لمجموعة متنوعة من الصدمات والحالات الطارئة، مثل فقدان محطة انتاج أو جزء من الشبكة. وتشمل الكفاءة الكلية في التشغيل الاستجابة الفعالة لحالات الطوارئ. وبالإضافة إلى ذلك، يجب تشغيل النظام بطريقة توازن بين تكاليف اتخاذ الإجراءات بمجرد حدوث أي طارئ (ما يسمى بالإجراءات التصحيحية) وتكاليف التشغيل غير الفعال قبل حدوث أي طارئ (ما يسمى بالإجراءات الوقائية).

يجب تنفيذ كل المهام المذكورة في صناعة كهرباء فعالة، بغض النظر عن كيفية تنظيم هذه الصناعة. وبالإضافة إلى ذلك، هناك العديد من المهام الأخرى ذات الصلة التي يجب أن تكون في سوق الكهرباء يتم تنفيذه بكفاءة، مثل قياس إمدادات التوليد واستهلاك الحمل، تشغيل أنظمة الفوترة والتسوية، ومراقبة وتطبيق قواعد وعمليات السوق.

2-3 المهام طويلة الأجل:

إن تحقيق نتائج فعّالة في صناعة الكهرباء يتطلب أكثر من مجرد الكفاءة في استخدام الموارد المتاحة على المدى القصير. بل إنه يتطلب أيضاً استثمارات فعّالة في الموارد على المدى الطويل، وعلى وجه التحديد:

- الاستثمار الكفء في موارد الإنتاج:

يتضمن الاستثمار الفعال في انتاج الكهرباء قرارات فعالة فيما يتعلق بحجم الاستثمار الجديد في توليد الكهرباء، نوعه، موقعه وتوقيته. وتتضمن هذه المهمة أيضًا قرارات فعالة فيما يتعلق بإيقاف تشغيل محطات التوليد الموجودة بالإضافة إلى الاستثمار في محطات الاستجابة السريعة جدًا (محطات الذروة)، القادرة على الاستجابة للطوارئ عند حدوثها. وبطبيعة الحال يجب تنسيق هذه القرارات بشكل وثيق مع القرارات المتعلقة بطبيعة تطوير شبكات النقل وتوقيتها ومداها.

- الاستثمار الكفء في الموارد الاستهلاكية:

ويشمل ذلك اتخاذ قرارات فعالة بشأن نوع الاستثمار في أجهزة استهلاك الكهرباء، ومقدار الاستثمار وموقعه وتوقيته. ترتبط القرارات بشكل وثيق بقدرات موارد الاستهلاك، بما في ذلك القدرة على تحويل الاستهلاك عبر الفترات الزمنية، والقدرة على الاستجابة لتعليمات الإرسال أو قدرتها على الاستجابة خلال فترات زمنية قصيرة جدًا. كما يجب تنسيق القرارات المتعلقة بطبيعة ومدى وتوقيت الاستثمار الجديد في الحمل مع القرارات المتعلقة بطبيعة ومدى وتوقيت قرارات الاستثمار الجديدة في التوليد والنقل.

- الاستثمار الفعّال في موارد الشبكة:

ويشمل ذلك كمية ونوع وموقع وتوقيت زيادة وتوسيع قدرات النقل والتوزيع الجديدة، وسحب أو ايقاف مرافق النقل والتوزيع القائمة. وهذا لابد أن يتم بالتنسيق مع قرارات الاستثمار في التوليد والأحمال.

4- التطور المستدام للصناعة الكهربائية:

يعتبر قطاع الكهرباء القطاع الأهم في استراتيجية التطور المستدام للطاقة، وذلك لما يتمتع به من مكانة متميزة في منظومة الطاقة ،حيث سيشهد تحولات كبرى على مستوى الطلب والتزود تحت تأثير إجراءات ترشيد الطاقة وتحسين الكفاءة وبفعل زيادة مساهمة الطاقة المتجددة في عملية التوليد الكهربائي.

4-1 استراتيجيات الطاقة المستدامة:

الطاقة عنصر أساسي من عناصر النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية، ومع ما يعنيه ذلك دوليا، تحت عنوان الطاقة المستدامة للجميع، وبمحاورها الثلاثة: تأمين الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة، وزيادة كفاءة الطاقة، ومضاعفة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة.

يعنى الهدف السابع للأهداف التنموية بتحقيق التطور المستدام للطاقة من خلال تمكين الجميع من الوصول الميسر للطاقة الحديثة بشكل موثوق ومستدام ويرتكز إلى ثلاثة غايات ومجموعة من مؤشرات التتبع وفق الجدول الموالي.

الجدول (2-1): الهدف السابع للطاقة المستدامة مع مجموعة الغايات والمؤشرات

الهدف السابع تمكين الجميع من الوصول الميسر للطاقة الحديثة بشكل موثوق ومستدام بحلول عام 2030	
الغايات	المؤشرات
ضمان الوصول الشامل لخدمات الطاقة الحديثة بشكل ميسر وموثوق	• نسبة السكان الموصولة بالشبكة الكهربائية • نسبة السكان المعتمدة على الوقود الحديث (غير التقليدي) • حصة الفرد من الطاقة الكهربائية (في الريف والحضر) • توفر وسائل النقل الحديثة (متوسط المسافة المقطوعة سنوياً للفرد) • خدمات الطاقة الحديثة في الريف (حصة الريف من الطاقة النهائية الكلية)
تحقيق زيادة ملحوظة في حصة الطاقة المتجددة ضمن خليط الطاقة	– نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في الاستهلاك النهائي – حصة الطاقة المتجددة في التوليد الكهربائي – توفر التشريعات التنظيمية لتشجيع دور الطاقة المتجددة
العمل على تحسين ورفع كفاءة الطاقة	▪ معدل تحسن كثافة الطاقة الأولية ▪ نسبة الطاقة النهائية إلى الأولية ▪ معدل تحسن كفاءة التوليد الكهربائي ▪ معدل تحسن كفاءة الطاقة للقطاعات الاستهلاكية

المصدر: الاستراتيجية العربية للطاقة المستدامة (2030)، القمة العربية التنموية: الاقتصادية والاجتماعية الدورة الرابعة، بيروت، لبنان، 2019، ص28.

4-2 آثار استراتيجيات الطاقة المستدامة:

سيساهم تطبيق استراتيجيات الطاقة المستدامة في تحقيق التنمية المستدامة الشاملة في أبعادها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والتي يمكن أن تتجلى في الآثار التنموية التالية[1]:

- الآثار التنموية الاقتصادية:

- تطوير ونقل تكنولوجيات الطاقة المتجددة والتجهيزات الكفؤة.
- جلب الاستثمارات الخارجية عبر الاستفادة من اقتصاديات الحجم وكذلك رخص اليد العاملة في الكثير من الدول النامية.
- المساهمة في تطوير البنية التحتية الصناعية وخلق فرص عمل جديدة بحيث يصبح قطاع الطاقة داعماً للعملية التنموية الشاملة لا عبئاً عليها. حيث بينت تجربة بعض الدول الرائدة في هذا المجال (كألمانيا مثلاً ومؤخراً الصين) أن التكاليف الاستثمارية العالية المترتبة بدايةً على رفع مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة وكذلك الاستثمار في صناعتها يمكن أن يتحول خلال عقد من الزمن إلى داعم اقتصادي.
- توفير تكاليف الاستيراد العالية لمركبات تكنولوجيات الطاقة المتجددة عبر توطين صناعتها لسد حاجة السوق الداخلية والعمل لاحقاً على تصدير جزء من الناتج مستفيدةً من الأسعار التنافسية التي يمكن أن توفرها البيئة الاستثمارية التشجيعية ورخص ومهارة اليد العاملة في الدول النامية.
- توفير ثمن الوقود الأحفوري المستورد (في حالة الدول المستوردة) أو تحرير نسبة أكبر من النفط والغاز لأغراض التصدير (في الدول المصدرة).
- ستساهم زيادة مساهمة الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة في تحسين أمن وموثوقية التزود عبر تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على استيراد الوقود وتكنولوجياته.
- تخفيف الآثار الاقتصادية لتقلبات أسعار الطاقة من خلال تقليل الاعتماد على النفط ذو الأسعار العالمية المتقلبة.

[1] الاستراتيجية العربية للطاقة المستدامة (2030)، مرجع سابق، ص80-81.

- الآثار التنموية الاجتماعية:

- زيادة مستوى المعيشة والعدالة الاجتماعية بفعل توفر الخدمات الأساسية (كالنقل والصحة والتعليم والمياه والمرافق...) نتيجة ضمان الوصول الميسر والموثوق لخدمات الطاقة الحديثة لجميع الشرائح لا سيما الفئات محدودة الدخل.
- زيادة العدالة الاجتماعية نتيجة رفع الدعم عن الطاقة وتوجيهه لمستحقيه من الشرائح الاجتماعية.
- خلق فرص عمل جديدة على مختلف مستويات سوق العمل عبر توطين صناعة مركبات الطاقة المتجددة والتجهيزات الكفؤة.
- تخفيف الآثار السلبية لتقلبات أسعار الوقود بالنسبة للدول المستوردة للطاقة (النفط ومشتقاته).
- المساهمة في تطوير المناطق الريفية من خلال تأمين خدمات الطاقة الحديثة لها عبر مشاريع موجهة للطاقات المتجددة لا سيما المناطق غير المربوطة بالشبكة الكهربائية ما سيسرع العملية التنموية في مناطق الظل ويساعد بذلك على تحقيق التنمية المستدامة الشاملة.
- خلق بيئة مجتمعية أكثر وعياً وعقلانية وإدراكا لأهمية ترشيد استهلاك الطاقة والاقتصاد في خدماتها وما يترتب عن ذلك من آثار إيجابية على المجتمع والبيئة.
- الارتقاء بنمط ونوعية المرافق السكنية والخدمية نتيجة تحسين نمط البناء وقواعد العزل الحراري للأبنية وزيادة مساهمة الأجهزة الكفؤة في الحياة اليومية.

- الآثار التنموية البيئية:

- التخفيف من التلوث المرتبط بسلسلة الوقود الأحفوري وآثاره على البيئة والصحة العامة.
- تخفيف انبعاثات الغازات الدفيئة والمساهمة في الحد من التغيرات المناخية.

المبحث الثالث: العرض والطلب على الكهرباء:

إن تصميم استراتيجيات توفير الطاقة في الأجلين المتوسط والبعيد، أو تقييم خيارات سياسات الطاقة من خلال تحليل مزيج الطاقة الأمثل من حيث التكلفة، واحتياجات الاستثمار والتكاليف الأخرى للبنية الأساسية الجديدة، وأمن إمدادات الطاقة، واستخدام موارد الطاقة، ومعدَّل إدخال التقنيات الجديدة، والقيود البيئية. يعتمد في المقام الأول على تحسين كفاءة جانبي العرض والطلب على الطاقة.

وكامتداد لما تم طرحه مسبقا –ألا وهو زيادة القدرات الانتاجية والاستثمار في البنية التحتية لتغطية الطلب المتزايد– لابد من تحليل جانبي العرض والطلب على الكهرباء، وفيما يخص الجانب الأول وهو العرض على الكهرباء فيعتبر الاستثمار في زيادة القدرات الانتاجية وخصائص الأداء المستقبلي المتوقع مع حماية البيئة لتوليد الطاقة الكهربائية هو المدخل المهم في تحليل وتطوير توقعات الطاقة، وأن تكاليف بناء وتشغيل محطات انتاج الكهرباء وكذا توسيع شبكات النقل تلعب دورا مهما في تحديد مزيج الطاقة الإنتاجية التي من شأنها أن تخدم الطلب المستقبلي على الكهرباء.

أما فيما يخص الطلب على الكهرباء فتعد إدارة الأحمال جزءا من إدارة الطلب على الطاقة التي تشتمل على الإجراءات الاخرى مثل الاستراتيجيات التي تتبع للمحافظة على الطاقة والحد من نمو الأحمال ورفع كفاءة استخدام الطاقة وغيرها.

1- عرض الكهرباء وتكاليف النظام الكهربائي:

ان عملية ضبط انتاج الكهرباء من أجل تلبية حاجة المستهلكين دون هدر لها تتم على مستوى جهة الامداد وذلك من خلال اعداد خطط التوليد طبقا لتغيرات الطلب المستقبلية مع الزمن، خاصة في ظل عدم قابلية الكهرباء للتخزين فكلما انخفض الطلب انخفض عدد وحدات الإنتاج المشاركة والعكس صحيح.

إن المميزات التقنية لوحدات الإنتاج (فترة الإقلاع، مستويات الإنتاج القصوى والدنيا، المردود الطاقوي) هي التي تحدد نمط الإنتاج وتبرر وجود وحدات إنتاج مختلفة النوع في حظيرة الإنتاج واحدة.

وعموما يتم استخدام ثلاثة أنواع من وحدات أو محطات التوليد لمواكبة الحمل اليومي:

- النوع الأول: المحطات القاعدية (الأساسية)

يخصص هذا النوع لمواجهة الجزء من الحمل الذي يستمر تقريبا معظم الوقت خلال اليوم وتكون هذه المحطات ذات سعة كبيرة. وكفاءة عالية، ومصاريف تشغيلية منخفضة، مثل المحطات النووية، المحطات المائية والمحطات البخارية، وهي محطات مناسبة للمشاركة في فترة القاعدة.

- النوع الثاني: المحطات شبه القاعدية (شبه الأساسية)

يتم في هذا النوع استخدام وحدات ذات سعة متوسطة، وتختار –عادة– من المحطات الحرارية التي تعمل بالفحم، أو الغاز، أو البترول. ويتم تشغيلها والتحكم في القدرة الخارجة منها لتتوافق مع طبيعة

الجزء المتوسط من الحمل، وتكون تكاليف انتاج وحدة الطاقة من هذه الوحدات متوسطة. وهي محطات مناسبة للمشاركة في الفترة الوسطية.

- النوع الثالث: محطات الذروة

يتم استخدام هذا النوع لمواجهه الاحمال القصوى، وتكون سعة هذه المحطات صغيرة –عادة ما تكون من نوع مولدات الديزل أو المولدات الغازية– وتعمل لفترات أصغر (فترات الذروة)، ويمكن تشغيلها بسرعة، ولكن تكاليف انتاج وحدة الطاقة من هذه الوحدات مرتفع، نظرا لارتفاع تكاليف تشغيلها. وهي محطات مناسبة للمشاركة في فترة الذروة.

1-1 تكاليف إنتاج محطات توليد الكهرباء:

يعد تقدير تكاليف إنتاج محطة توليد الطاقة الكهربائية أداة أساسية في التحليل الاقتصادي لأسواق الكهرباء. وبصفة عامة فان تكلفة محطة توليد الكهرباء تنقسم إلى عنصرين: التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة. بحيث تعكس التكلفة المتغيرة بشكل أساسي تكلفة الوقود المستخدم وتكاليف أخرى كتكاليف تشغيل وصيانة المحطات. هذه التكلفة عادة ما يتم تمثيلها بمعادلة من الدرجة الثانية من الشكل:

$$\text{Coût variable(Cv)} = \text{a} + \text{bq} + cq^2$$

حيث: q هي الكمية المنتجة و a, b, c عبارة عن ثوابث. يتم حسابها بميغاواط في ساعة (MWh).

تعتبر التكلفة الحدية (أو الهامشية) للإنتاج مهمة في اتخاذ قرارات الإنتاج في المدى القصير. والتي تعكس الزيادة الحاصلة في التكلفة الناجمة عن إضافة إنتاج وحدة من الكهرباء. يتم حسابها عن طريق اشتقاق دالة التكلفة المتغيرة بالنسبة للكمية المنتجة

$$\text{Coût marginal(Cm)} = \text{dCv/dq}$$

إن التكاليف الحدية، تختلف حسب التكنولوجيا أو التقنية المستخدمة في محطات انتاج الكهرباء. وهذا ما يفسر استعمال تقنيات مختلفة لانتاج الكهرباء في السوق، والذي يعتمد أساسا على حالات الطلب.

أما فيما يخص التكاليف الثابتة، فهي تتعلق بشكل أساسي بتكاليف الاستثمار في محطات إنتاج الكهرباء، والتي يتم تقييمها عادة بعملة ثابتة بتاريخ مرجعي (باستخدام القيمة الوقتية للنقود)، وهي تشمل جميع النفقات قبل التشغيل وبعد الإغلاق النهائي لوحدة أو محطة الانتاج وتتكون التكاليف الثابتة من:

- التكاليف الأساسية (الرأسمالية):

تشمل تكاليف البناء المباشرة (أعمال الهندسة المدنية، التجهيزات، التجارب الأولية قبل التشغيل) والتكاليف غير المباشرة (الأرض ، التكاليف الإدارية ...). وبشكل عام، يتم تغطية هذه التكاليف عن طريق منح حكومية أو مساعدات خارجية. لذلك تكون، في أغلب الأحيان، مستثناة من الاسترداد.

- التكاليف الإدارية:

تعتمد بشكل أساسي على معدل الخصم[1] وتشمل التكاليف المستحقة لتمويل رأس المال. مثل: الفوائد على القروض، تأثير التضخم وتبدل سعر الصرف (إذا كانت القروض بعملات أجنبية). كما يمكن أن تشمل تكاليف طرح العطاءات والمناقصات واستقدام العروض.

-تكلفة التفكيك:

تتمثل في النفقات المالية والأعباء المرتبطة باعتمادات التخلي عن المواقع وإعادتها إلى حالتها الأصلية، وتشمل أيضا التخلص من النفايات وتفكيكها فيما يخص الطاقة النووية والتي تعكس ما يقارب 15% من تكلفة الاستثمار الأولية.

ان العلاقة بين مختلف تقنيات إنتاج الكهرباء وطبيعة التشغيل (قاعدي وشبه قاعدي والذروة) ترتكز أساسا على هيكل تكلفة الإنتاج لكل نوع من أنواع التكنولوجيا المستخدمة. فالتمييز بين التكاليف الثابتة والمتغيرة يعتمد بشكل أساسي على نوع المحطة (التكنولوجيا، العمر الافتراضي لها)، حجم محطات الطاقة وطريقة عملها. وبصفة عامة، يمكن القول بأن المحطات التي لها تكاليف إنتاج ثابتة عالية (مثل المحطات النووية) تكون تكاليفها المتغيرة منخفضة نسبيًا، في حين أن التكاليف الثابتة المنخفضة (مثل توربينات الاحتراق) لها تكاليف متغيرة عالية.

ويجدر الاشارة هنا الى أنه يوجد في كل نظام محطات مختلفة لانتاج الكهرباء، فمنها ما يكون اقتصاديا اذا تم تشغيلها لفترات طويلة خلال السنة، ومنها ما يصلح للعمل فقط خلال أوقات الذروة للحصول على التشغيل الاقتصادي الأمثل للنظام الكهربائي. لذلك فان تحقيق الاستخدام الأمثل للنظم

[1] هو المعدل المستخدم لقياس القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية كما في عملية حساب التدفق النقدي المخصوم. ومن المفترض أن يعكس معدل الخصم معدل العائد المنتظر أو المتوقع الحصول عليه نظير الاستثمار في منشأة ما أو في نشاط ما، ويقدر معدل الخصم عادة عن طريق قياس تكلفة الفرصة البديلة للتدفقات النقدية المتخلى عنها في الوقت الحالي مقابل الحصول على تدفقات نقدية مستقبلية.

الكهربائية يتم بواسطة تحديد برنامج مشاركة محطات الانتاج الذي يجعل تكاليف الإنتاج الإجمالية أقل ما يمكن مع ضمان موثوقية واستمرارية النظام الكهربائي وهو ما يصطلح عليه بترتيب الجدارة فتكون الأولوية لمحطات الانتاج حسب التكلفة الحدّية لكل منها من الأقل إلى الأعلى تكلفة.

1-2 تكاليف شبكات نقل الكهرباء:

إن أنظمة نقل وتوزيع الكهرباء لديها تكاليف، والتي تشمل خسائر النقل والتوزيع وتكاليف تشغيل النظام والقياس بالاضافة الى الصيانة وإصلاح الأضرار التي لحقت بالنظام من الحوادث أو الظروف الجوية القاسية. وبصفة عامة يمكن التمييز بين التكاليف الثابتة للنقل (تكاليف البنى التحتية والمنشآت) والتكاليف المتغيرة (تكاليف الضياع أو الفاقد في الشبكة الكهربائية، تكاليف الازدحام وخدمات النظام)، فإذا كانت الأولى تشكل الجزء الرئيسي من تكاليف النقل، فإن الثانية تظهر أساسية عند تصميم المؤشرات المحفزة للاستعمال الفعال للشبكة. بحيث تشكل خطوط النقل الهوائية أو الكابلات الأرضية في نقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد وعبر محطات المحولات منشآت جد مكلفة وتتطلب مستوى معين من الصيانة. وتتحدد تكاليف الصيانة وتكاليف الاستغلال بحجم المنشآت المحدد بدرجة الاستعمال المنتظرة، لكن تكاليف رأس المال لا تتغير على المدى القصير بدلالة استعمال الشبكة وبذلك تعتبر تكاليف ثابتة. وهناك أنواع أخرى من المنشآت التابعة للشبكة تكون أحيانا أكثر تكلفة لكنها تستعمل بصفة أقل مثل محطات الانتقال والتحويل من التيار المتناوب إلى التيار المستمر أو العكس. تعد أهمية وحجم التكاليف الثابتة لنقل الكهرباء من أهم المبررات احتكار وظيفة النقل[1].

أما فيما يخص التكاليف المتغيرة لشبكات النقل فيمكن تلخيصها فيما يلي:

- تكاليف ضياع الطاقة (الفاقد في الشبكة الكهربائية):

يعرف الفاقد في الطاقة الكهربائية بأنه الفرق بين الطاقة الكهربائية المرسلة على خروجات محولات الرفع في محطات التوليد الكهربائية وبين الطاقة الكهربائية المستهلكة فعلا بواسطة المستهلكين أو بعبارة أخرى الفاقد الكهربائي هو الفرق بين كمية الطاقة المشتراة والمباعة مقسوما على كمية الطاقة المشتراة، ويعود سبب حدوث الفاقد الكهربائي إلى:

[1] بلغيث بشير، تحرير أسواق الكهرباء: التجربة الأوروبية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2008/2007، ص32-33.

- أسباب فنية متعلقة بعناصر الشبكة الكهربائية من خطوط نقل ومحولات وأجهزة تحكم وحماية وقياس خلال عمليات نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية، وهذا الفاقد لابد من وجوده تقنيا ولا يمكن إلغاءه نهائيا وإنما يمكن تخفيضه من خلال تحسين وضع المنظومة الكهربائية.
- أسباب غير فنية (تجارية) والمتمثلة أساسا في مشاكل تتعلق بالعدادات الكهربائية، مثل أخطاء أو إنحرافات في رفع قراءة العدادات، أو تعطل العدادات وتوقفها عن تسجيل كمية الطاقة المستهلكة. ومن بين الأسباب أيضا تحديات إعداد فواتير التحصيل، بالإضافة إلى الاستهلاك غير المشروع (التوصيلات غير القانونية) والذي يعرف بأنه الطاقة المستهلكة فعليا والتي لا ترصدها عدادات الطاقة[1].

مع التطور المستمر والمتزايد في الطلب على الطاقة الكهربائية تظهر الحاجة إلى بذل قطاع الكهرباء المزيد من الجهد لمتابعة معدلات النمو في الطلب على الكهرباء ومتابعة مدى استقرار الشبكة الكهربائية وتأمينها للتغذية الكهربائية من أجل السيطرة على خفض نسبة الفاقد الكهربائي وتحسين الأداء (المالي، الإداري، الفني) في شبكات النقل والتوزيع.

- تكاليف الازدحام:

إن إحتقان أو إزدحام الشبكة الكهربائية هو عدم قدرة الشبكة الكهربائية على التوصيل لتلبية إحتياجات مستهلكي الطاقة الكهربائية. أو بعبارة أخرى يحدث الازدحام عندما يصل مستوى تدفق الطاقة الكهربائية عبر خط النقل إلى خارج حدوده، مما يؤدي إلى حدوث اضطرابات في النظام الكهربائي بسبب انقطاعات التيار الكهربائي المتتالية، والتي قد تؤدي إلى انهيار الشبكة الكهربائية بصورة واسعة النطاق.

يمكن أن يحدث الازدحام بسبب نقص التنسيق بين مرحلتي التوليد والنقل أو نتيجة للاحتمالات غير المتوقعة مثل حقن طاقة متجددة وفيرة أو انقطاع مفاجئ لمصدر الطاقة أو زيادة غير متوقعة في الطلب على الحمل أو حدوث عطل في عناصر الشبكة.

لذلك يجب إيجاد سبل جديدة لتحسين كفاءة الشبكة والقضاء على مشكلات الازدحام، من خلال تكوين رؤية واسعة على المدى الطويل لضمان قوة البنية التحتية للشبكة الكهربائية وتماسكها. لكن ذلك

[1] الممارسات التنظيمية عند التعامل مع الخسائر الفنية وغير الفنية في الكهرباء، رابطة هيئات تنظيم قطاع الطاقة في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (MEDREG)، إيطاليا، 2019، ص22. المرجع: MED19-28GA-3.3.1

بلا شك يتطلب استراتيجية مصحوبة باستثمارات واسعة في مجال البحث والتطوير من أجل توفير قدر كافي من الاستقرار المطلوب في الشبكة بما يتماشى مع مستوى الموثوقية والأمن للنظام الكهربائي.

- تكلفة الخدمات الملحقة:

يشير مفهوم الخدمات الملحقة إلى مجموع الخدمات الضرورية التي يقوم بها مسير الشبكة للحفاظ على نوعية الكهرباء وتحقيق أمن النظام الكهربائي. إن عدم قابلية الكهرباء للتخزين يعطي لشبكة النقل أهمية أساسية لضبط العرض مع الطلب في كل لحظة. فالابتعاد عن التوازن بين الإنتاج والاستهلاك يطرح مسألة نوعية الكهرباء التي تم تموينها، وعمليا يمكن تقييم نوعية التموين بالكهرباء بالحفاظ على استمرارية التموين من جهة واحترام القيود المتعلقة بضبط التوتر والتردد على الشبكة من جهة ثانية. إن الاستفادة من خدمات النظام تشمل كل مستعملي الشبكة مع استحالة إقصاء أي مستهلك مادام أنه متصل ومرتبط بالشبكة وهنا تطرح مسألة تمويل خدمات النظام. فإذا كان الجميع يستفيد من خدمات النظام، فكيف نضمن مشاركة الجميع في تحقيق تلك الخدمات لضمان مستوى مقبول من النوعية للتموين بالطاقة الكهربائية. وعادة ما تم حل هذه المسألة بتخصيص تكاليف خدمات النظام وتوزيعها بنسب بين المنتج والمستهلك[1].

2- الطلب على الكهرباء وإدارة الأحمال:

يعد الطلب المحفز الأساسي لتخطيط الاستثمارات في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية لتوفير الكميات المطلوبة من الكهرباء في وقتها المحدد وتفادي حدوث عجز في عرض الكهرباء، وبما أن الطلب على الكهرباء لا يعتبر طلبًا مباشرًا هو طلب مشتق، فالكهرباء لا تستهلك مباشرة وإنما تطلب لتستخدم لأغراض أخرى إما خدمية أو إنتاجية (تستعمل عادة لتشغيل سلع وأجهزة أخرى)، وبالتالي فان الطلب لا يقع مباشرة على السلعة أو الخدمة، وإنما على الغرض أو المنافع التي تحصل منها.

2-1 إدارة جانب الطلب على الكهرباء:

تعرف إدارة جانب الطلب على الطاقة الكهربائية على أنها تخطيط وتنفيد السياسات التي تساعد على تخفيض الطلب على الطاقة الكهربائية في وقت الذروة، وعمليا هي استخدام المعدات التقنية لتوفير الطاقة الكهربائية بدل الحاجة إلى إنشاء محطات توليد جديدة. أو بعبارة أخرى يمكن تعريف إدارة جانب

[1] بلغيث بشير، مرجع سابق، ص38-39.

الطلب على الطاقة على أنها تخطيط وتنفيد الأنشطة من قبل شركات الكهرباء بهدف التأثير على مستخدمي الطاقة الكهربائية في السبل التي من شأنها إحداث تغييرات مرغوبة في شكل الحمل الكلي للنظام (أي تغييرات في نمط ومقدار الطلب على الطاقة الكهربائية في وقت الذروة). وعمليا هي استخدام المعدات التقنية لتوفير الطاقة الكهربائية لتقليل وتيرة إنشاء محطات توليد جديدة[1].

يمكن أن يختلف استخدام الكهرباء بشكل كبير في المدى الزمني القصير والمتوسط، وهذا بحسب تغيرات الطقس. بالإضافة إلى ذلك، قد تكون قدرة أو رغبة مستهلكي الكهرباء في التكيف مع إشارات الأسعار عن طريق تغيير الطلب (مرونة الطلب) منخفضة، لا سيما في المدى القصير. الأمر الذي يتطلب توفير قدرات إنتاج إضافية لتغطية الطلب المتغير.

تتركز إدارة الطلب على الطاقة في المقام الأول على ضبط دقيق للغاية للطلب للتأكد من أنه يطابق العرض في جميع الأوقات، ويقلل من النفقات الرأسمالية، بالإضافة إلى المساعدة في منح المستخدمين النهائيين للكهرباء فوائد بخفض الطلب عليها وترشيد معدلات استهلاكها. وفي هذا الإطار تعد إدارة الأحمال جزءا من إدارة الطلب على الطاقة التي تشتمل على الإجراءات الأخرى مثل الاستراتيجيات التي تتبع للمحافظة على الطاقة والحد من نمو الأحمال ورفع كفاءة استخدام الطاقة.

2-2 إدارة الأحمال الكهربائية:

يطلق مصطلح إدارة الأحمال على الإجراءات التي تتخذها جهة الإمداد (شركة الكهرباء) بالتنسيق مع جهة الطلب (المشتركين)، من أجل تخفيض مستويات الأحمال وقت الذروة، وتشجيع استهلاك الكهرباء في غير أوقات الذروة، وترحيل جزء من الأحمال وقت الذروة إلى أوقات أخرى (أوقات حدوث الأحمال الدنيا). وهذا ما يساعد على زيادة قيمة معامل الحمل[2] والذي يؤدي بدوره إلى زيادة معامل الاستخدام للمحطات والمساعدة في تخفيض تكاليف إنتاج وحدة الطاقة، مما ينعكس أثر ذلك على التعريفة الكهربائية.

[1] علي قاسم شتوان وآخرون، إدارة جانب الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني بليبيا، المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات، المجلد 3، العدد 2، 2017، ص40-41.

[2] معامل الحمل = متوسط الاستهلاك في الفترة / أقصى استهلاك في الفترة.

2-2-1 أهداف إدارة الأحمال الكهربائية:

تختلف أهداف إدارة الأحمال من مرفق إلى آخر، تبعا لظروف النظام الكهربائي لهذا المرفق واستراتيجياته، غير أن معظم تلك الأهداف يمكن إيجازها على النحو التالي[1]:

- الاستخدام الأمثل للطاقة الكهربائية:

يتطلب تأمين معدات الأنظمة الكهربائية من محطات توليد وشبكات نقل وتوزيع (لمواجهة الأحمال) انفاق استثمارات مالية ضخمة سواء لشراء تلك المعدات وتركيبها أو تشغيلها وصيانتها، ولذلك فانه ينبغي –ليس فقط لمصلحة شركات الكهرباء ولكن أيضا لصالح الاقتصاد الوطني– تحقيق الاستخدام الأمثل للنظم الكهربائية. وتجدر الإشارة إلى أنه يوجد في كل نظام محطات توليد كهرباء مختلفة الأنواع، فمنها ما يكون اقتصاديا اذا تم تشغيلها لفترات طويلة خلال السنة، ومنها ما يصلح العمل فقط خلال أوقات الذروة للحصول على التشغيل الاقتصادي الأمثل للنظام الكهربائي.

- تخفيض الاستثمارات الرأسمالية المستقبلية:

ينبغي إضافة وحدات توليد وشبكات للنقل والتوزيع لمواجهة الطلب المستقبلي للطاقة والأحمال الكهربائية على مراحل. تتحدد تلك المراحل بناء على معدلات النمو في الأحمال والطاقة المستقبلية التي تعتمد على خصائص وأنماط استهلاك المشتركين ومعدلات زيادتهم، ويظهر ذلك الأمر جليا في الحالات التي تشهد نموا سريعا في الطاقة والأحمال الكهربائية، ولذلك ينبغي تخصيص استثمارات مالية لتأمين وحدات توليد جديدة وكذلك شبكات نقل وتوزيع تتوافق مع معدلات النمو للأحمال المستقبلية، وبالتالي تكون قادرة على مواجهة الأحمال المستقبلية.

- الاستخدام الاقتصادي للوقود:

تختلف الأنظمة الكهربائية من حيث نوع وعدد وحدات التوليد المتاحة بها، وعادة ما يكون هناك خليط من أنواع عدة من محطات التوليد، وكذلك وجود وحدات توليد متعددة في كل محطة، بالإضافة إلى أن بعض الوحدات قد يكون قديما وذا كفاءة تشغيلية منخفضة، مما قد يسبب ارتفاع في تكلفة إنتاج وحدة الطاقة اذا ما تم تشغيله لفترات طويلة، ولذلك ينبغي الحد من استخدام تلك الوحدات أو العمل على

[1] عبد الله محمد الشعلان، إدارة الأحمال، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، العدد 95، 2010، ص33.

استخدامها لفترات قصيرة جدا، بحيث يكون تأثيرها محدودا على التكلفة التشغيلية لإنتاج وحدة الطاقة الكهربائية.

2-2-2 أساليب إدارة الأحمال الكهربائية:

إن إعداد برامج إدارة أحمال ناجح يتطلب القيام بإجراءات تغيير في طبيعة وخصائص استهلاك الكهرباء، وحتى يمكن تحقيق ذلك فانه يلزم معرفة وتحديد الأنشطة التي تتسبب في حدوث الحمل في وقت الذروة، ومن ثم دراسة إمكانية تحويل (إزاحة) بعض تلك الأنشطة إلى أوقات أخرى تكون فيها الأحمال ذات قيم منخفضة. وبصفة عامة تستخدم أساليب عديدة لإدارة الأحمال، غير أنه يمكن تصنيفها إلى صنفين أساسيين[1]:

- **التحكم المباشر في الأحمال:**

يعرف التحكم المباشر في الأحمال بأنه الأسلوب الذي يعطي مرفق الكهرباء الحق في فصل أو تخفيض أحمال المشترك، وذلك بعد الحصول على موافقة مسبقة منه، وعادة ما يتم ذلك عن طريق نظم اتصالات عديدة تعمل عن بعد. ويتم توقيع اتفاق مسبق بين مزود الخدمة (شركة الكهرباء) والمشتركين الذين يقبلون هذا الأسلوب من إدارة الأحمال، حيث يتم فيه تحديد كل الجوانب المتعلقة بهذا الموضوع شاملة الظروف التي يتم فيها الفصل، وعدد ساعات انقطاع أو تخفيض الأحمال.

يتيح نظام التحكم المباشر لكبار المستهلكين (الشركات الكبرى، المصانع، والمنشآت الخدمية) فرصة لتقليل الحاجة للكهرباء في أوقات الذروة مما يساهم في تقليل تكاليف الطاقة لهؤلاء المستهلكين دون التأثير على إنتاجيتهم ويمكن تحقيق ذلك بالطرق التالية:

- التغذية الذاتية من مصدر متجدد للطاقة:

تتم من خلال إنشاء محطة طاقة بديلة صغيرة قادرة على تغذية المنشأة وتغطية احتياجها من الطاقة في وقت الذروة مما يقلل الاعتماد على الشبكة ويخفف من الضغط عليها بالإضافة إلى تأمين مصدر للطاقة غير مضر بالبيئة ويعوض الحاجة إلى الطاقة في حين تكون تكاليفها مرتفعة.

[1] عبد الله محمد الشعلان، مرجع سابق، ص36-37.

- التغذية الذاتية باستخدام البطاريات:

يتم إنشاء مجموعة بطاريات بالقرب من المنشأة يتم شحنها إما من مصدر طاقة متجددة أو من الشبكة نفسها حيث يتم شحن البطاريات في أوقات انخفاض الأحمال عندما تكون الكهرباء بأسعار منخفضة وتغذية المنشأة في أوقات الذروة.

- تحويل الأحمال:

تعد أحد أشهر الطرق وأقدمها في تخفيض الأحمال وقت الذروة ويتم ذلك عن طريق مراكز المراقبة والتحكم وبالاتفاق مع المصانع والمعامل حيث تتوقف عن الإنتاج في أوقات الذروة أو تقوم بتخفيضه مما يقلل من الحاجة إلى الكهرباء ونقل أوقات العمل إلى أوقات ينخفض الطلب على الكهرباء كالليل مثلا أو ساعات الصباح الباكر جدا. وبالتالي، فإن تحويل الأحمال يقوم بإعادة توزيع الطلب على الكهرباء دون إنقاص الاستهلاك الإجمالي على الكهرباء. أما قطع ذروة الأعمال يقوم بالعكس تماما، حيث يتم تخفيض الاستهلاك الإجمالي للطاقة من الشبكة العامة للكهرباء.

- **التحكم غير المباشر في الأحمال:**

التحكم غير المباشر في الأحمال عبارة عن أسلوب يعطي المشترك حرية فصل أو تخفيض الأحمال في أي وقت يشاء، ويعتمد هذا الأسلوب على قيام مرفق الكهرباء بإعطاء حوافز للمشتركين الذين يقومون بتخفيض أو فصل الأحمال في أوقات محددة (عادة ما تكون مرتبطة بأحمال الذروة)، وعادة ما تكون هذه الحوافز عبارة عن تخفيض في سعر التعريفة الكهربائية خلال ساعات محددة (غير أوقات الذروة).

كما أن بعض البلدان تفرض رسوم على إستخدام الشبكة الكهربائية محسوبة بالنظر على أعلى ذروة للاستهلاك خلال السنة. ويعود السبب في ذلك إلى أن شركات المرافق العامة تقوم بتشغيل سعة توليد طاقة إضافية لتلبية الطلب الفائض للكهرباء ساعات الذروة وعادة ما تكون بإستخدام محطات توليد أكثر تكلفة. يعد تسعير الذروة أيضا بمثابة تشجيع للعملاء لتقليل الطلب من أجل تقليل تكاليف المرافق. ولذلك تستخدم التعريفة الكهربائية كأسلوب فعال لإدارة الأحمال، وذلك على أساس وضع شرائح لهيكل التعريفة الكهربائية بحيث تشجع المشترك على استهلاك الطاقة الكهربائية في غير أوقات أحمال الذروة وتخفيض استهلاكه في أوقات أحمال الذروة.

3- نظام التعريفة الكهربائية:

إن سعر (تعريفة) الكهرباء هو الاعتبار الأساسي بالنسبة لأي مستثمرٍ محتمل، بالإضافة إلى إمكانية هذا السعر لتحقيق أرباحاً كافية، كما أن تقريب التعريفة الكهربائية من مستويات استرداد التكاليف سيعمل على تحفيز الاستثمار، كما يعمل على ضمان عدالة توزيع التكلفة وعدالة التسعير وفعالية الاستخدام العقلاني دون هدر للكهرباء. والتعريفة الكهربائية هي جدول الأسعار التي بموجبها يتم حساب قيمة القدرة المستهلكة أي حساب فاتورة استهلاك الكهرباء، أو بعبارة أخرى يحدد نظام التعريفة القواعد التي بموجبها يتم التحاسب على القدرة الكهربائية بين المورد والمستهلك.

3-1 أهداف التعريفة الكهربائية:

إن تحديد أو وضع التعريفة الكهربائية يتم بناء على عدة معطيات تراعي فيها خصوصية كل دولة وكذا طبيعة الاختلافات الاقتصادية والاجتماعية فيها. وبصفة عامة تتلخص أهداف التعريفة الكهربائية فيما يلي:

أولا: استرداد التكاليف

يترتب على التعريفة الكهربائية تأمين استرجاع جميع التكاليف الواقعة على عاتق المورد (شركة الكهرباء) والموظفة في جميع مراحل صناعة الكهرباء(إنتاج، نقل وتوزيع)، وتشمل هذه التكاليف، تكاليف الاستثمار- مصاريف التمويل، التشغيل والصيانة، الضرائب، وتكلفة الفرصة البديلة.

ويجدر بالذكر أن استرجاع التكاليف يتم من خلال:

- المنح والمساعدات الخارجية، وتشكل مصدر رئيسي لتغطية التكاليف الرأسمالية.
- المساعدات الحكومية، وتقدم لشركات الكهرباء مباشرة أو على شكل خصومات ضريبية لمؤسسات القطاع الخاص وغيرهم من المشتركين.
- فرض التعريفة، وهي عبارة عن مبلغ من المال يدفعه المستهلك لقاء تزوده بالخدمة.

ثانيا: تحقيق الكفاءة الاقتصادية

يتم التعامل مع الكهرباء باعتبارها سلعة ولها قيمة، ويجب تقديم إشارات واضحة للمستهلكين حول أهمية الكهرباء كمورد اقتصادي هام، ومن هنا، فإن أسعار الكهرباء يجب أن تعكس التكاليف الحقيقية

لإنتاجها وتوزيعها. بالتالي يجب توجيه المشتركين نحو ترشيد الاستهلاك، وتوجيه الاستخدام الذي يحقق أكبر منفعة ممكنة.

يصطدم تحقيق هدف الكفاءة الاقتصادية بمحددات تجعل من تطبيقه على نطاق واسع أمر صعب، وخاصة في الدول التي تنخفض فيها مستويات الدخول للمدى الذي تكون فيه غير قادرة على دفع الثمن الاقتصادي للكهرباء. ويتطلب ذلك إحداث التوازن المطلوب بين الرغبة في تحقيق الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الكهرباء من جهة وبين الأبعاد الاجتماعية وقدرة الفئات الفقيرة على الدفع. ومن هنا كانت الحاجة لتحقيق الهدف الثالث المرتبط بتحقيق العدالة الاجتماعية.

ثالثا: تحقيق العدالة الاجتماعية

يحظى البعد الاجتماعي باهتمام واسع في النقاشات والآراء المتعلقة بموضوع السياسات الطاقوية وتصميم التعريفة الكهربائية. ويأخذ مفهوم العدالة أبعادا مختلفة، فقد يقصد به توزيع الكهرباء على جميع المستهلكين بسعر واحد، أو تحديد أسعار مختلفة حسب القطاع الاقتصادي، بحيث يتم فرض تعريفة أعلى على استخدام الكهرباء للأغراض الصناعية والتجارية باعتبارها قطاعات ربحية وأسعار أقل للاستخدام المنزلي باعتبارها حاجة أساسية، بينما يفسر رأي ثالث العدالة الاجتماعية بفرض تعريفة متصاعدة للكهرباء، بحيث تفرض أسعار منخفضة لفئات الدخل المنخفض تتناسب مع مستوى دخولها وقدرتها على الدفع، على أن يزيد السعر مع ارتفاع الكمية المستهلكة من الكهرباء بعد حد معين.

إن تحقيق الهدف الاجتماعي من خلال تصميم التعريفة الكهربائية يسهم في نقل التكلفة بين فئات الدخل المختلفة وهو وسيلة لإعادة توزيع الدخل، بحيث يتحمل أصحاب الدخول المرتفعة جزءا من الأثمان الحقيقية للكهرباء عند استخدامهم كميات أكبر، ووفق هذا النهج يدفعون أسعار تفوق السعر الحقيقي للكهرباء لتعويض السعر المنخفض الذي يدفعه المستهلكون عند مستويات الاستخدام المنخفضة، والذي يقل عن التكلفة.

2-3 أنواع التعريفة الكهربائية:

تشمل أنظمة التعريفة المتبعة في دول العالم نوعين من التعريفة: الأولى تكون بفرض سعر واحد، أو تعريفة من جزأين، تشمل جزءا ثابتا وآخر متغير حسب كمية الاستهلاك.

3-2-1 التعريفة المكونة من جزء واحد:

تكون إما على شكل تعريفة ثابتة (سعر موحد للجميع ولكل الاستخدامات)، أو سعر مرتبط بكمية الاستهلاك. وفيما يلي عرض لخصائص كل نوع:

أولا: تعريفة السعر الثابت

تعريفة السعر الثابت هي عبارة عن قيمة محددة تدفع في كل فاتورة بشكل ثابت، بغض النظر عن كمية الكهرباء المستهلكة. وهي تعريفة قديمة حيث كان استهلاك الكهرباء يقتصر على بعض التطبيقات المحددة كمجموعة من المصابيح مثلا، وكان ثمن الفاتورة يدفع على أساس عدد المصابيح المركبة أو على أساس الحمولة المركبة.

ثانيا: التعريفة المرتبطة بكمية الاستهلاك

تعتمد هذه التعريفة على حجم الاستهلاك، حيث تكون فاتورة كهرباء المشتركين عبارة عن دالة مستوى الاستهلاك. تقسم هذه التعريفة إلى ثلاثة أنواع: التعريفة الموحدة المرتبطة بالحجم، تعريفة الفئات، والتعريفة الخطية المتزايدة.

أ- التعريفة الموحدة المرتبطة بكمية الاستهلاك:

يقوم المستهلكون في هذا النظام بدفع نفس السعر لكل حجم استهلاك، بغض النظر عن الاستهلاك الفعلي. ولا يميز هذا النظام بين أنواع المستهلكين (منزلي، صناعي، تجاري). تعتبر هذه الطريقة في التسعير مقبولة اجتماعيا، ويمكن القول بأنها تعكس مدى أهمية الكهرباء وتروج لترشيد استخدامها والمحافظة عليها.

ب- نظام تعريفة الفئات:

يفرض هذا النظام تعريفة لكل وحدة استهلاك بحسب الفئة التي تقع بها. وتكون متصاعدة أو متناقصة حسب النظام المطبق. وتعد التعريفة المتصاعدة أكثر شيوعا، حيث تقوم على مبدأ ازدياد سعر الكيلوواط مع كل فئة استهلاك، ما يسمح بتوفير الحد الأدنى من الخدمة بسعر أقل من التكلفة، وتفرض أسعار أعلى لمن يتجاوز كمية معينة. هذا يسمح بتعزيز المساواة وتحقيق العدالة الاجتماعية.

وحسب النظرية الاقتصادية فان نظام التعريفة المتصاعد والذي يتفق مع التسعير حسب التكلفة الحدية، يعتبر محفز كاف لترشيد استهلاك والحد من هدر الكهرباء، فالسعر الأعلى يحد من الاستهلاك (الطلب) من جهة. وتتعزز الكفاءة الاقتصادية عندما تعكس الأسعار التكلفة الحدية للخدمات المقدمة من جهة أخرى.

أما تعريفة الفئات المتناقصة، فإن السعر يتناسب عكسيا مع فئة الاستهلاك. فكلما زاد الاستهلاك، انخفض السعر لكل فئة. يمكن أن يكون لهذه التعريفة أثر سلبي على كفاءة استخدام الكهرباء وسوء توزيع الموارد وتحقيق العدالة الاجتماعية.

ج- التعريفة الخطية المتزايدة:

تعبر هذه التعريفة عن علاقة خطية تربط كمية الاستهلاك بسعر الكيلوواط الواحد. حيث إن سعر الكهرباء يزداد مع كل وحدة كهرباء مستهلكة. يمكن اعتبار هذا النظام، حالة خاصة من نظام تعريفة الفئات المتصاعدة، حيث تؤخذ كل وحدة حجم واحدة على أنها فئة منفردة. يمكن لهذا النظام أن يكون فعالا في عكس صورة للمستهلكين عن تكلفة استهلاكهم من الكهرباء، والآثار البيئية المترتبة على ذلك، مما يؤدي إلى ترشيد استهلاك الكهرباء. يحقق هذا النظام أرباحا عالية وكفاءة اقتصادية لمزودي الخدمة، إلا أنه لا يعتبر مقبولا اجتماعيا، بسبب صعوبة فهم سبب زيادة سعر كل وحدة مستهلكة من قبل المستهلكين.

3-2-2 التعريفة ذات الجزأين المتصاعدة (طريقة هوبكنسون):

يتكون نموذج تعريفة الجزأين من رسوم ثابتة تهدف إلى تغطية ذلك الجزء من التكاليف الذي لا يعتمد على الكمية المستهلكة. والجزء الثاني، رسوم متغيرة تعكس التكلفة الحدية لتزويد كيلوواط واحد من الكهرباء، من خلال تقسيم التكاليف الثابتة بالتساوي بين المستهلكين، وفرض رسوم متغيرة على الوحدات المستهلكة، حسب الاستخدام، ويضمن هذا النموذج الوصول لنقطة التعادل.

أحد أهم الفوائد لتعريفة الجزأين يكمن بالعائد الثابت، الذي يحمي المورد من تقلبات الطلب ويخفض المخاطر المالية. بينما الجزء المتغير يدفع وفق كمية الاستهلاك وبالتالي يشجع على ترشيد الاستخدام. كما يمكن تطوير نظام تعريفة الجزأين من خلال استخدام التعريفة المتصاعدة للجزء المتغير.

4- أسعار الكهرباء ومحدداتها:

تعكس أسعار الكهرباء عموما تكلفة بناء وتمويل وصيانة وتشغيل محطات الطاقة وشبكات نقل وتوزيع الكهرباء، فضلاً عن عائد مالي لأصحاب المرافق. بشكل عام، هناك عدة عوامل رئيسية تؤثر على سعر الكهرباء[1]:

- **الوقود:** قد تختلف تكاليف الوقود، خاصةً خلال فترات ارتفاع الطلب. ويمكن أن يؤدي الطلب العالي على الكهرباء إلى زيادة الطلب على الوقود، مثل الغاز الطبيعي، والذي يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع أسعار الوقود، وبالتالي زيادة تكاليف توليد الكهرباء.

- **محطات الطاقة:** لكل محطة طاقة تكاليف بناء وصيانة وتكاليف تشغيل.

- **نظام النقل والتوزيع:** أنظمة نقل وتوزيع الكهرباء التي توفر الكهرباء لديها تكاليف صيانة، والتي تشمل إصلاح الأضرار التي لحقت بالنظام من الحوادث أو الظروف الجوية القاسية.

- **الظروف الجوية:** يمكن أن يوفر توليد الطاقة المائية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح توليد كهرباء منخفضة التكلفة من توربينات الرياح عندما تكون سرعة الرياح مواتية. ومع ذلك، يمكن أن تؤدي درجات الحرارة الشديدة إلى زيادة الطلب على الكهرباء، خاصةً في حالة التبريد، ويمكن أن يؤدي الطلب إلى ارتفاع الأسعار.

- **التنظيمات:** في بعض البلدان، تقوم الجهات التنظيمية أو لجان الخدمة العامة بتنظيم الأسعار بشكل كامل، في حين أن البلدان الأخرى لديها مجموعة من الأسعار غير المنظمة (للمولدات) والأسعار المنظمة (للنقل والتوزيع).

- **حوافز تشجيع السياسات الحكومية في مجال الطاقة:** من بين هذه السياسات، قد يتم تضمين دعم الأبحاث وتوليد مصادر الطاقة المتجددة وكذلك برامج توفير الطاقة والكفاءة مع تكلفتها التي تغطيها أسعار الكهرباء.

[1] مراجعة الأقران لهيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن بشأن إجراءات ترخيص الكهرباء، رابطة هيئات تنظيم قطاع الطاقة في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (MEDREG)، إيطاليا، 2018، ص19-20. المرجع: 4.6.1-[26GA]-MED18

وامتدادا لما سبق فان تحديد أسعار الكهرباء الشفافة وغير التمييزية يعمل على ضمان الاستدامة الاقتصادية لتطوير الشبكة وضمان أن التكاليف التي يتم الموافقة عليها من خلال المستهلكين مبررة اقتصاديًا.

4-1 المكونات الرئيسية لأسعار الكهرباء:

يمكن تقسيم المكونات الرئيسية لأسعار الكهرباء التي يدفعها المستهلكون (الأسر، القطاع الصناعي والتجاري) في أربع فئات رئيسية[1]:

- تكاليف الطاقة، والتي تعكس بشكل رئيسي تكلفة شراء الكهرباء في سوق البيع بالجملة، ولكن أيضا تكاليف تشغيل الموردين لتشغيل الأعمال، بما في ذلك المبيعات والفواتير وكذلك هوامش الربح.
- تكلفة الشبكة، لاسيما الرسوم المفروضة على نقل وتوزيع الطاقة للمستخدمين النهائيين، بما في ذلك خسائر النقل والتوزيع وتكاليف تشغيل النظام والقياس.
- رسوم الطاقة المتجددة، أو رسوم سياسات الحكومة لدعم مصادر الطاقة المتجددة.
- الضرائب والرسوم، وتشمل الرسم على القيمة المضافة، الرسوم المحتملة لتعزيز وتحسين كفاءة الطاقة والتوليد المشترك للحرارة والطاقة، الضرائب والرسوم المحتملة المتعلقة بنوعية الهواء والأغراض البيئية، الضرائب والرسوم المحتملة المتعلقة بغاز ثاني أكسيد الكربون وانبعاثات الغازات الدفيئة الأخرى، الضرائب والرسوم المحتملة المتعلقة بالقطاع النووي وأمن الطاقة ومدفوعات القدرة، الضرائب والرسوم الأخرى غير المشمولة بأي من هذه النقاط.

4-2 التسعير العاكس للتكلفة:

هي مختصر لانعكاس التكلفة، وهو وصف لهيكل التعريفة الجديدة، التي تعكس جميع تكاليف توليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها وتزويد المشتركين بها، تحت هذه التعريفة الجديدة سيتحمل المستهلك تكاليف الاستهلاك بدون دعم حكومي.

إن تطبيق التسعير العاكس للتكلفة له أثرين رئيسيين بشكل عام وهما:

[1] مراجعة الأقران لهيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن بشأن إجراءات ترخيص الكهرباء، مرجع سابق، ص18-19.

- التقليل من مقدار الدعم الحكومي لقطاع الكهرباء، حيث يقوم المشتركون المدرجون تحت هذه التعريفة بسداد إجمالي التكلفة بدون أي دعم من الحكومة لاستهلاكهم للكهرباء، وهو ما يساعد الحكومة على توجيه السيولة من الدعم لمشاريع أخرى بالغة الأهمية من أجل المحافظة على استدامة النمو.
- توجيه المشتركين لتوزيع الأحمال والتقليل من الاستهلاك في أوقات الذروة وهذا سيقلل من الحاجة إلى الاستثمار في البنية التحتية للكهرباء لتغطية أوقات الذروة وكذلك سوف يوفر سيولة يمكن استغلالها في مشاريع تنموية أخرى مهمة.

إن تصميم التعريفة تتضمن تكلفة الطاقة للمشترك الذي يخضع لهذه التعريفة إجمالي العوامل الآتية:

إجمالي التكلفة = قيمة شراء الطاقة + قيمة نقل الطاقة + قيمة توزيع الطاقة + قيمة التزويد

هذه الرسوم تتوافق مع المراحل المختلفة لتوفير الكهرباء للمشترك كما هو موضح في الرسم البياني أدناه

قيمة شراء الطاقة: هي عبارة عن القيمة الإجمالية لشراء الطاقة، يتم احتساب قيمة شراء الطاقة بحسب تكلفة استهلاك الطاقة في كل فترة زمنية معينة من اليوم والأسبوع والشهر وتسعر بتسعيرة مختلفة.

قيمة نقل الطاقة: هي عبارة عن قيمة نقل الجهد العالي من الطاقة من محطات التوليد إلى محطات شركات التوزيع، وتحتسب التسعيرة بقيمة ثابتة لأحمال المشترك خلال أعلى فترة ذروة في الشبكة لكل سنة، ويتم التصريح عن أعلى فترة ذروة للشبكة في نهاية كل عام، وعليه يتم تقدير هذه الأحمال في بداية كل عام لجميع المشتركين.

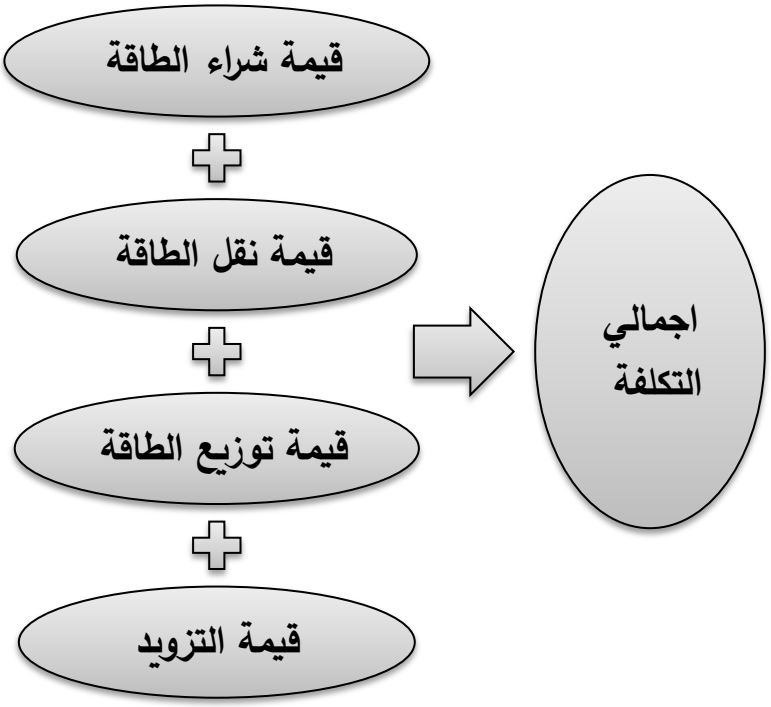
قيمة توزيع الطاقة: هي قيمة الاستخدام لشبكة التوزيع لتوصيل الكهرباء من المحطة إلى مقر المشترك، المشتركون الموصولون بشبكة النقل لن يتحملوا رسوم التوزيع لعدم استعمال شبكة التوزيع.

قيمة التزويد: هي تكلفة قراءة العداد، اعداد الفواتير، التحصيل وخدمات الإمداد الأخرى.

ويجدر الاشارة الى أنه عندما نهتم بأسعار النقل يمكن أن نميز بين حالتين، الحالة التي نعتبر فيها تكاليف استعمال الشبكة وكأنها تكاليف إنتاج (لأنه ينجم عنها إنتاج إضافي للطاقة الكهربائية) وفي هذه الحالة تنقسم تعريفة الطاقة التي تم تموينها إلى مركبتين، تعريفة الدخول إلى الشبكة (تغطي فقط التكاليف الثابتة للشبكة) من جهة وسعر الطاقة من جهة ثانية والذي يأخذ في الاعتبار تكلفة إنتاج الكهرباء خارج

الشبكة بالإضافة إلى تكلفة تعويض الضياع وتكلفة الإنتاج المتعلقة بالازدحام وتكلفة خدمات النظام. أما حالة اعتبار تكاليف استعمال الشبكة وكأنها تكاليف نقل (لأنها تكاليف ناجمة عن استعمال منشآت الشبكة)، فتنقسم في هذه الحالة تعريفة الطاقة التي تم تموينها إلى مركبتين، سعر الطاقة (مبني فقط على تكاليف الإنتاج خارج الشبكة) من جهة وسعر النقل (يغطي التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة للشبكة) من جهة ثانية[1].

الشكل (2-3): إجمالي تكلفة الطاقة الكهربائية



المصدر: من إعداد الطالب

المبحث الرابع: أثر دعم أسعار الكهرباء وجوانب إصلاحاته.

إن سياسات دعم الطاقة، في أجزاء كثيرة من العالم تسعى الى تحقيق الرفاهية العامة مثل توسيع فرص الحصول على الطاقة وحماية دخل الأسر الفقيرة، بالاضافة إلى أهداف التنمية الاقتصادية مثل تعزيز النمو الصناعي وتيسير الاستهلاك المحلي، وأيضا اعتبارات سياسية بما في ذلك توزيع عوائد النفط والغاز الطبيعي في البلدان الغنية بالموارد.

[1] بلغيث بشير، مرجع سابق، ص41.

وبالمقابل يؤدي دعم الطاقة إلى تشويه مؤشرات الأسعار وله تبعات خطيرة على كفاءة الموارد والتخصيص الأمثل لها. بحيث يشوه حوافز المستهلكين، مما يؤدي إلى الإفراط في استهلاك وهدر الطاقة، كما أنه يعطل التقدم النوعي في تنظيم كفاءة الطاقة والاهتمام بالتكنولوجيات الجديدة خاصة في مجال الطاقة المتجددة، بالاضافة الى أن دعم الطاقة قد يكون ارتداديا حيث تنتفع الأسر ذات الدخل الأعلى والصناعات بدرجة أكبر نسبيا من الأسعار المنخفضة للطاقة. وتبرز هذه المشكلة بشكل أكثر وضوحا في بعض الدول المصدرة للنفط والغاز.

ولذلك، فإنه يجب أن يتم إصلاحات أسعار الطاقة عن طريق خفض الدعم أو إلغائه من خلال تطبيق تدابير تخفيف مصممة بعناية تضمن الحد الأدنى من خدمات الطاقة الحديثة للجميع وبأسعار مناسبة وتساعد الاقتصاد في التكيف على الأمد الطويل.

1- سياسات دعم أسعار الكهرباء:

إن ضمان توفير خدمات الطاقة الحديثة، لا سيما الطاقة الكهربائية، هي من ضمن خطط التنمية المستدامة، بدوافع اجتماعية، كمحاربة الفقر والأمية وتأمين الظروف الصحية المناسبة، وبدوافع اقتصادية، لتحفيز الصناعة والزراعة والخدمات. الأمر الذي دفع معظم الدول إلى تنظيم أسعار الطاقة وتقديم دعم أسعار المشتقات النفطية والغاز المنزلي والكهرباء لها للحد من تأثير تقلب الأسعار وجعلها في متناول الجميع.

إن سياسات الدعم تم الاعتماد عليها بهدف تحقيق نمو اقتصادي واجتماعي متوازن بين المدن والمناطق الريفية. وكانت كهربة الريف، أي توسيع الشبكات الكهربائية لضمان توفير خدمات الطاقة الكهربائية في المناطق الريفية بالإضافة إلى أهمية ضرورة وجود النقل العام والبنية التحتية اللازمة مهمة مطلوبة في معظم الدول.

1-1 تعريف الدعم:

وهو أي تدخل في الأسعار من شأنه خفض مستوى سعر الخدمة للمستهلك عن مستوى سعر السوق، أو تخفيض التكاليف بالنسبة للمنتجين والمستهلكين من خلال منح دعم مباشر أو غير مباشر.

ويُقصد بالدعم الفارق بين مستويات الأسعار المحلية ومستويات بعض الأسعار المرجعية". ويحصل الدعم على درجات متفاوتة ويتمثل في دعم المستهلكين وفي دعم المنتجين أيضا. فدعم

المستهلك لدى تزويده بالمحروقات (المشتقات النفطية والغاز المنزلي) وهي سلع يتم تداولها في الأسواق العالمية، يكون حين يدفع المستهلك أقل من السعر المرجعي، أي أقل من السعر الدولي مع تكاليف النقل والتوزيع، أما دعم المستهلك عبر التعريفات الكهربائية المدعومة فيكون عندما تقل التعريفة عن كلفة إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية زائد عائد طبيعي على رأس المال. ويكون الدعم قبل الضريبة، أو يكون دعما ضريبيا، عبر إعفاء ضريبي كامل أو جزئي. فمن المطلوب من الناحية النظرية أن يكون هناك ضرائب على منتجات الطاقة كمبيعات، معادلة للضرائب المفروضة على السلع الاستهلاكية الأخرى (مبدأ العدالة الضريبية)، كما أنه يفترض بالنظام الضريبي الكفء أن يفرض على منتجات الطاقة ضرائب إضافية تعكس السلبيات الحقيقية لاستخدام هذه المنتجات على المجتمع من النواحي الصحية والبيئية (مبدأ الكفاءة الضريبية)، لا سيما مع وجود سلبيات أكيده على مستوى تغير المناخ بسبب الانبعاثات وعلى مستوى تلوث الهواء والمياه والتربة، والإضرار بالنظام البيئي[1].

وفي النظرية الاقتصادية القياسية، يكون المعيار الأنسب لمقارنة الأسعار المحلية هو«التكلفة الحدية» التي تشير إلى الزيادة في التكلفة الإجمالية الناتجة عن وحدة التغير في الناتج. ويؤكد التحليل الاقتصادي مزايا سياسات التسعير التي تسمح بأن تعكس الأسعار التكلفة الاقتصادية لتوفير سلعة أو خدمة ما، حيث تعظم هذه السياسات الكفاءة الاقتصادية وتؤدي إلى التوزيع الأمثل للموارد. بيد أنه يصعب ملاحظة تدابير التكلفة الحدية في الممارسة العملية. ولذا، يكون التركيز بدلا من ذلك على مفهوم تكلفة الفرصة البديلة. ولا ترتبط تكلفة الفرصة البديلة بتكاليف الإنتاج، ولكنها تقيس بدلا من ذلك، قيمة الموارد الضائعة عندما لا يستخدم هذا المورد بأفضل طريقة استخدام بديلة[2].

1-2 أشكال دعم الكهرباء وآلياته:

تعتمد السلطات من الآليات ما يُمكنها من تنفيذ سياسات الدعم ويعزز من وصوله لمستحقيه. تتعدد أنواع وأشكال الدعم بحسب اختلاف طبيعة السلع والخدمات التي يشملها الدعم، والشرائح المستفيدة من الدعم سواء على مستوى المستهلكين أو المنتجين. من أبرز أشكال الدعم، الدعم المعمم للأسعار الذي يأخذ أشكالا مختلفة منها على سبيل المثال، خفض أسعار بعض السلع أو الخدمات إلى أقل من تكلفة إنتاجها أو تكلفة استيرادها، ومنح الامتيازات والإعفاءات الضريبية والجمركية، وتخفيض الرسوم

[1] وليد الدغيلي، تأثير ترشيد دعم أسعار الطاقة على الترويج لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في الدول العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (ESCWA)، 2017، ص6.

[2] بسام فتوح، لورا القطيري، دعم الطاقة في العالم العربي، تقرير التنمية الانسانية العربية –سلسلة أوراق بحثية، 2012، ص12.

الحكومية، أو خفض سعر الصرف إلى أقل من السعر الرسمي لاستيراد بعض السلع، إضافة إلى خفض الفائدة على القروض الموجهة لبعض القطاعات، والدعم النقدي الموجه إلى شرائح معينة. وتنقسم أشكال الدعم من حيث النظرة إلى العبء المالي على الموازنة العامة، إلى دعم مباشر أو صريح يتمثل في اعتمادات مالية تدرج في الموازنة العامة للدولة على السلع والخدمات المدعومة، أو دعم غير مباشر أو ضمني ويتمثل في تنازل الدولة عن جزء من الايرادات العامة المستحقة من أجل خفض الكلفة المالية للسلع والخدمات التي يشملها الدعم إلى أقل من تكلفة الإمداد والتوزيع[1]. ومن أبرز أشكال الدعم مايلي:

- خفض الأسعار:

يُعد من أكثر أشكال الدعم انتشاراً. وتنتهج الدول سياسة الخفض المباشر للأسعار في دعم استهلاك منتجات النفط، والغاز، وخدمات الكهرباء. يختلف الأمر قليلاً فيما يتعلق بدعم تعريفة الكهرباء حيث تضع بعض الدول آليات لاستهداف الشرائح المستحقة له منها على سبيل المثال وضع سقف استهلاك محدد يتم على أساسه منح الدعم. على سبيل المثال يتم خفض تعريفة خدمات الكهرباء لفئات الاستهلاك الأدنى، على أن تعكس تعريفة الكهرباء لمستويات الاستهلاك الأعلى التكلفة الاقتصادية لإنتاج الكهرباء.

- خفض الضرائب والرسوم:

تركز الدول في استخدام التخفيض الضريبي بشكل أكبر على دعم بعض السلع والخدمات الاساسية، إضافة إلى دعم الصادرات، ومدخلات الإنتاج الزراعي والحيواني والصناعي، ذلك بهدف خفض أسعار السلع الاستهلاكية أو دعم الإنتاج وتعزيز التنافسية.

- دعم الفوائد على القروض:

تستخدم بعض الدول آلية دعم فوائد القروض لتوفير الإقراض الميسر لتمويل الأسر الفقيرة ودعم الإسكان، والإنتاج الزراعي، ذلك من خلال تحمُل الدولة فوائد القروض.

2- أسباب دعم الطاقة الكهربائية وطرق تمويلها:

تتوقف برامج دعم الطاقة الكهربائية على عدة مبررات تعمل على تحقيق مجموعة من الأهداف

[1] طارق إسماعيل، سياسات الدعم الحكومي في الدول العربية، صندوق النقد العربي –الدائرة الاقتصادية والفنية–، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2018، ص14-15.

الاقتصادية والاجتماعية، الأمر الذي يتطلب التمويل المسبق لدعم الطاقة الكهربائية، من أجل تحسين برامج البنى التحتية والرفع من الرفاهية لدى الأفراد.

2-1 أسباب دعم الطاقة الكهربائية:

يمكن أن تخدم السياسات المحلية لتسعير الطاقة أهدافا متعددة والتي قد تتعارض في كثير من الأحيان مع بعضها البعض، مما يجعل تقييم الفعالية الشاملة لبرامج الدعم صعبا للغاية. وتشمل هذه الأهداف توسيع الرعاية الاجتماعية وتعزيز التنمية الاقتصادية فضلا عن الاعتبارات السياسية.

- توسيع فرص الحصول على الطاقة الكهربائية:

إن توسيع فرص الحصول على الكهرباء يتم من خلال دعم الدول لمختلف أشكال الطاقة ، كما يمكن أن يستخدم الدعم أيضا للمساعدة في توسيع البنية التحتية الضرورية مثل شبكات الكهرباء في المناطق الريفية، من خلال الدعم المباشر للمنتجين والذي من شأنه أن يشجع على الاستثمار في بنية تحتية جديدة، أو من خلال دعم المستهلكين والذي يقلل من تكاليف التوصيلات المنزلية الأولية للشبكات.

- حماية محدودي الدخل:

يمكن تحقيق هذا الهدف بشكل مباشر من خلال توفير الكهرباء للاستعمال النهائي بأسعار مدعمة أقل من الأسعار الحقيقية. أو بشكل غير مباشر بحيث أن الأساس المنطقي وراء هذا الدعم هو حث المنتجين على توفير السلع والخدمات للمستهلك النهائي بأسعار معقولة، لأن دعم الكهرباء باعتبارها من مدخلات انتاج معظم السلع والخدمات يساعد على خفض تكاليف الإنتاج وبذلك يمكن أن يمرر المنتجون هذه التكاليف المنخفضة ليستفيد المستهلك النهائي من منتجات بأسعار منخفضة نسبيا.

- تشجيع الصناعة:

إن الكهرباء ليست فقط سلعة استهلاكية نهائية للفرد للاستعمالات اليومية، بل هي أيضًا استهلاك وسيط للشركات الصناعية أو القطاع التجاري الذي يستخدم الكهرباء لتشغيل معداتهم حيث تشكل الكهرباء عنصرا هاما من العناصر الوسيطة لتكلفتها. لذلك فإن التكلفة لكل كيلوواط/ ساعة تعد عنصرًا مهمًا في القدرة التنافسية للشركات على المستوى الدولي، وهذا ينطبق بشكل خاص على الشركات التي تستخدم ما يسمى "بالكهرباء المكثفة" أوالصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة –مثل الألمنيوم، الأسمنت، الأسمدة، البتروكيماويات وما إلى ذلك.

- تيسير الاستهلاك:

يمكن للدولة موازنة التقلبات المؤقتة في أسعار السلع بالسيطرة على أسعار الطاقة، وتوجد مبررات وجيهة لذلك وهي: قد يتكبد المستهلكين والمنتجين تكاليف في تعديل استهلاكهم وإنتاجهم في مواجهة الأسعار المتقلبة للطاقة. ويمكن أن يؤدي تيسير الآثار على الاستهلاك إلى خفض تكاليف هذه التعديلات. ويمكن أن يؤدي دعم الأسعار المحلية عندما تكون الأسعار في الأسواق الدولية مرتفعة وزيادة الضرائب عندما تكون الأسعار في السوق الدولية منخفضة إلى تيسير الاستهلاك في مواجهة أسعار الطاقة شديدة التقلب[1].

- اعتبارات سياسية:

في معظم الأحيان يكون دعم الوقود مستحبا على المستوى الشعبي، لذا يمكن تطبيقه أو زيادته، حسب الاقتضاء. كما يمكن أن تكون سياسة توريد الطاقة بأسعار منخفضة إلى السوق المحلية طريقة من الدول المصدرة للنفط والغاز على وجه الخصوص لتوزيع عائدات النفط والغاز.

2-2 تمويل دعم الطاقة الكهربائية:

إن تمويل دعم الطاقة الكهربائية يأخذ أشكال مختلفة تتوقف على مجموعة واسعة من العوامل أبرزها استخدام الدعم المباشر (الصريح) والدعم غير المباشر (الضمني) في البلدان المصدرة والبلدان المستوردة لمختلف مصادر الطاقة.

2-2-1 البلدان المستوردة للطاقة:

يواجه مستوردو الطاقة المجموعة القياسية من الخيارات لتمويل الدعم، حيث يمكن أن يمول دعم الطاقة من الميزانية أو من أنشطة خارج الميزانية. ويشكل دعم الطاقة الممول من الميزانية تحويلات نقدية واضحة قدمتها الحكومة سواء للمنتج أو للمستهلك الذي يتلقى الدعم ويسجل الدعم الصريح على ميزانية الدولة (ويشار إليه أيضا بعبارة «دعم صريح»). وعلى سبيل المثال، قد تكلف الحكومة مرفقا عاما بتحديد سعر بيع أقل من تكلفة الإنتاج. ثم تمول الحكومة خسائر المرفق العام بأن تحول له أموال من الميزانية. ويمكن لمستوردي الطاقة الصافيين تأمين هذه الاعتمادات بأساليب متعددة مثل خفض الإنفاق الحكومي

[1] بسام فتوح، لورا القطيري، مرجع سابق، ص15.

في مجالات أخرى وزيادة الضرائب المباشرة أو غير المباشرة أو الاقتراض في السوق المحلي أو الدولي. كما قد يقرر مستوردا صافيا تمويل برنامج الدعم من خلال أنشطة خارج الميزانية، ويكون أقل شفافية وأكثر صعوبة في حسابه كما أن آثاره على الموارد المالية العامة، مماثلة لآثار الدعم الممول من الميزانية، حيث إنه سيلزم سداد الدعم الممول من أنشطة خارج الميزانية ويترجم بالتالي في النهاية إلى مزيد من العجز في ميزانية الحكومة اللازم تمويله. وهكذا، يعتبر تمويل الدعم من أنشطة خارج الميزانية بمثابة نشاط شبه مالي من شأنه أن يخلق في نهاية المطاف عجزا شبه مالي. والسمة المشتركة بين جميع أنواع دعم الطاقة في البلدان المستوردة للطاقة هو أن حجم الدعم يكون عادة خارج عن نطاق السيطرة الحكومية[1].

ويمكن أيضا تمويل دعم الطاقة تمويلا مستعرضا بين مختلف مجموعات المستخدمين للطاقة. ويحدث الدعم المستعرض على سبيل المثال عندما تتم المحاسبة عن الطاقة برسوم أقل من تكاليف إنتاجها للأسر على سبيل المثال. ويعوض النقص في الإيرادات برفع رسوم محاسبة القطاع الصناعي- التجاري لمستويات أعلى من التكلفة. كما توجد أنواع أخرى من الدعم المستعرض في أنظمة التسعير الوطنية الموحدة، عندما يتم تطبيق هيكل واحد للتعريفة على المستهلكين أيا كانت مواقعهم (الحضر والريف، وما إالى ذلك) أو عندما ترفع شركات المرافق الرسوم لتستورد الإيرادات الضائعة نتيجة لامتناع بعض العملاء عن سداد الرسوم.

2-2-2 البلدان المصدرة للطاقة:

تواجه حكومة الدولة المصدرة للطاقة اختيارات مختلفة. الحجة القياسية المستخدمة من جانب منتجي النفط الخام والغاز الطبيعي هي أن ثروتهم من موارد الطاقة وانخفاض تكلفة الإنتاج المحلي يبرر، لحد ما، انخفاض أسعار الطاقة المحلية. وبالتالي لا تعتبر التكلفة المنخفضة للطاقة التي يتمتع بها المستهلكون في البلدان المنتجة للنفط في كثير من الأحيان من جانب هذه البلدان بمثابة طاقة مدعومة، نظرا لحقيقة أنه لم يتم إجراء تحويلات نقدية واضحة من جانب الحكومة. فعلى سبيل المثال، يمكن تكليف شركة النفط الوطنية ببيع المنتجات البترولية للسوق المحلية بأسعار أقل من الأسعار الدولية ولكن أعلى من تكاليف الإنتاج. ففي هذه الحالة، لن تتكبد شركة النفط الوطنية خسائر مالية، ولن تحتاج الحكومة بالتالي لإجراء تحويلات نقدية صريحة لتعويض شركة النفط الوطنية عن خسائر. ومع ذلك،

[1] بسام فتوح، لورا القطيري، مرجع سابق، ص17-18.

ينطوي التسعير المنخفض للوقود على "دعم ضمني" أأو "تحويل نقدى ضمني". ويمثل الدعم الضمني العائد أو الإيراد الاقتصادي الضائع نتيجة لعدم بيع النفط بالأسعار الأعلى في السوق، وينطوي على تحويل نقدي من الحكومة إلى المستهلكين النهائيين من دون أن يظهر هذا التحويل بشكل واضح في سجلات شركات النفط الحكومية أو في ميزانية الحكومة[1].

3- الآثار السلبية لسياسة دعم أسعار الكهرباء:

إن دعم أسعار الطاقة، بما في ذلك أسعار الكهرباء، لتكون بسعر أقل مقارنة بأسعار السوق، مما يساعد على تمكين السكان من تخصيص جزء بسيط من دخلهم لدفع تكلفة فواتير الكهرباء، وتخصيص الجزء الأكبر منه للحصول على الخدمات والسلع الأخرى. ومع ذلك، يمكن لخفض أسعار الكهرباء لفترات طويلة وممتدة أن يسفر عن العديد من النتائج العكسية.

3-1 الآثار الاقتصادية والاجتماعية:

يمكن أن نجملها فيما يلي:

- تشجيع التوجه إلى الاستثمار في الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة:

يعتبر تركيز النشاط الصناعي على الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة بسبب انخفاض أسعار الطاقة المدعومة في العديد من الدول العامل الأساسي للنمو السريع في استهلاك أنواع الوقود الأساسي المختلفة والكهرباء. وهو الأمر الذي يبرز عدم قدرة هذه الصناعات المدعومة على المنافسة في غياب الدعم.

- تشجيع الإفراط في استهلاك الطاقة الكهربائية وعدم إعطاء الأهمية اللازمة لكفاءتها:

ان دعم أسعار الكهرباء يؤدي الى استهلاك كميات زائدة من الطاقة لا حاجة لها، بسبب التصرفات السلبية للمستهلكين والمثمثلة أساسا في تبذير وهدر الطاقة، حيث لا يرى المستهلكون ضرورة لاقتناء الأجهزة الكفؤة المستهلكة للطاقة، ولا يحاولون التمييز بين جهاز كفوء وجهاز غير كفوء، فيعمدون إلى شراء الجهاز الأرخص واستعماله حتى ولو كان يستهلك كميات طاقة أكبر. وحتى إذا وجدنا فئة من

[1] بسام فتوح، لورا القطيري، مرجع سابق، ص18.

المستهلكين تعمد إلى مقارنة مصاريف الجهاز بجهاز آخر، فإن الدراسة الاقتصادية تنطلق من سعر الطاقة المستهلكة، وهو سعر مدعوم، ولا يسمح بالحكم العادل على أفضلية الجهاز بالمقارنة مع آخر[1].

- عدم الحيادية في توجيه دعم الكهرباء:

إن فوائد توفير الكهرباء بأسعار منخفضة غير حيادية. حيث يميل أصحاب الدخل المرتفع في المجتمع إلى الاستفادة بأكبر نسبة من هذا الدعم، حيث تزيد معدلات استهلاك الطاقة جنبا إلى جانب مع زيادة مستويات الدخل وذلك بالنسبة لمعظم أنواع الطاقة، بما في ذلك الكهرباء. وقد أثبتت الدراسات والإحصائيات في أكثر الحالات أن محدودي الدخل لا يستفيدون من الدعم إلا بنسب ضئيلة نسبيا. ومن شأن هذا الأمر تعميق التفاوت في توزيع الدخل. وفي دراسات دولية أخرى، أشير إلى أن شريحة أغنى 20% من السكان تستفيد بنسبة 40 إلى 50% من الدعم، في حين تستفيد الفئة الأفقر (20% من السكان) بما لا يزيد عن 7% من الدعم[2].

- نقص الاستثمارات في قطاع الطاقة الكهربائية:

غالبا لا تعوض سقوف الدعم الممنوحة لمنتجي الكهرباء، تعويضا كاملا عن الخسائر التي تكبدوها وقد يقوض معدل العائد على استثماراتهم، مما يحد منتجي الكهرباء من رفع مستوى الإمكانيات الداخلية، أو الاستثمار في بنية تحتية جديدة، أو التحول إلى تكنولوجيا حديثة أنظف وأكثر كفاءة. مما يؤدي الى تقديم خدمات منخفضة الجودة إلى المستخدمين النهائيين، تتسم في كثير من الاحيان وفي أجزاء واسعة بعدم الانتظام والانقطاع المتكرر كنتيجة طبيعية لنقص الاستثمارات في محطات توليد الكهرباء من جهة، وفي شبكات النقل والتوزيع من جهة أخرى.

- عرقلة مسار التنوع الاقتصادي:

يمكن أن يؤدي دعم الطاقة لتشويه جهود التنويع الاقتصادي وتشجيع السلوك المستهدف لاستنزاف مصادر الطاقة التقليدية. لأن انخفاض أسعار الطاقة محليا يؤدي الى سوء أداء في القطاعات الإنتاجية الأخرى بسبب عدم توفر حوافز لزيادة الإنتاجية، لصعوبة تأكيد الجدوى الاقتصادية. بالاضافة الى تحويل المؤسسات الحكومية العاملة في مجال الطاقة إلى مؤسسات عديمة الكفاءة تنتج بكلفة عالية وتتقاضى أسعارا منخفضة.

[1] وليد الدغيلي، مرجع سابق، ص7-8.

[2] إصلاح دعم الطاقة في الدول العربية، التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2014، صندوق النقد العربي، 2014، ص219.

3-2 الآثار البيئية وزيادة الانبعاثات:

ان دعم أسعار الطاقة الكهربائية يؤدي إلى زيادة استخدام الطاقة أو خفض الحافز للحفاظ على الطاقة مما يؤدي الى زيادة التلوث البيئي، وزيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بتوليد الطاقة الكهربائية. وما يترتب عنه من الإضرار بعملية التنمية المستدامة وعرقلة التحول الى مصادر الطاقة المتجددة كعنصر مهيمن في توليد الطاقة الكهربائية وإحدى وسائل حماية البيئة.

4- اصلاحات دعم أسعار الكهرباء:

تجدر الإشارة إلى أن الدعم يمثل تكاليف الفرص البديلة التي تزيد مع زيادة الاستهلاك. فيمكن استخدام الموارد الطبيعية لإنتاج الكهرباء في دعم المشاريع الاقتصادية والاجتماعية التي قد تحقق أرباحا اقتصادية على المدى الطويل، مثل تنمية رأس المال البشري والبحث والتطوير وزيادة القدرات التكنولوجية.

4-1 مقومات إصلاح دعم أسعار الكهرباء:

أطلقت ضغوط المالية العامة موجة من الإصلاح تَركز معظمها في البلدان المستوردة للنفط. وركزت الإصلاحات على رفع أسعار الوقود وتعريفات الكهرباء. ورغم تشابه السمات المميزة لتجارب البلدان في هذا الصدد، فهي تختلف في إعدادها للإصلاح وسعة نطاقه وسرعة التكيف معه. وفي مايلي عددا من العوامل التي اقترنت بنماذج الإصلاح الناجح[1]:

- الإعداد الجيد، بما في ذلك التخطيط الدقيق لسرعة الإصلاح والنطاق الذي يغطيه، بمساعدة فنية من الأطراف الدولية المعنية.
- الالتزام القوي بالإصلاح من جانب الحكومة، وهو ما يمكن تحقيقه ببناء توافق في الآراء الداعمة للإصلاح، من خلال التواصل وبناء التحالفات.
- تعزيز أو استحداث شبكات فعالة للأمان الاجتماعي بغية تخفيف أثر إصلاح الدعم على شرائح السكان محدودة الدخل، كتعويض الفئات المستحقة عن طريق تحويلات نقدية، أو تدابير أقل فعالية مثل زيادة الأجور في القطاع العام.
- توافر أوضاع اقتصادية مواتية، ولا سيما معدلات نمو اقتصادي مرتفعة نسبيا.

[1] كارلو سدرالفيتش، وآخرون، إصلاح الدعم في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا: عرض موجز للتقدم في الآونة الأخيرة وتحديات الفترة المقبلة، صندوق النقد الدولي، إدارة الشرق الأوسط وآسيا الوسطى، يوليو 2014، ص3.

- وجود حكومة متعددة الأحزاب تقوم ببناء توافق الآراء بشأن الإصلاح بين مختلف الأحزاب.

4-2 تأثير إصلاحات دعم أسعار الطاقة الكهربائية:

ان إلغاء الدعم كليا أو جزئيا يؤدي الى الزيادة في أسعار أنواع الوقود الأحفوري المستخدمة في توليد الكهرباء والتي تزيد من تكلفة توفير الكهرباء، وخصوصًا بالنظر إلى كفاءة الوقود المنخفضة لمولدات الكهرباء الحالية. وبالتالي فإن أسعار الكهرباء المحررة التي تعكس تكلفة التوليد يجب أن تكون أعلى من الأسعار المنظمة.

وفي المقابل يعمل تحرير أسعار أنواع الوقود الأخرى على زيادة تكاليف توليد الكهرباء ويساهم في زيادة أسعارها. ومع ذلك فإن الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة التي تتميز بكلفة تشغيل منخفضة يساهم في تخفيف تأثير ارتفاع أسعار الوقود إلى حد كبير من خلال خفض تكاليف توليد الكهرباء.

ان إصلاحات الأسعار المحلية تشجع صادرات النفط الخام فبارتفاع الأسعار المحلية للوقود، يتحول توليد الكهرباء –الذي يعتبر المستهلك الرئيس للمنتجات النفطية إلى الغاز الطبيعي ومصادر الطاقة المتجددة، وبالتالي يزيد حجم صادرات النفط الخام نتيجة انخفاض الاستهلاك المحلي للنفط والمنتجات النفطية. مما يؤدي الى تحقيق ايرادات اضافية لقطاع الطاقة من خلال إعادة توجيه مبيعاته النفطية إلى الأسواق الأجنبية. وتتحقق الإيرادات الكبرى له من التخلي تدريجيًا عن بيع النفط الخام بأسعار مدعمة ومنخفضة إلى قطاع الكهرباء.

كما يساعد تطبيق إصلاح أسعار الطاقة وتوفير برامج الدعم في ترشيد استهلاك الكهرباء وزيادة الإيرادات المالية الإضافية التي يمكن استخدامها لدعم النمو الاقتصادي على المدى الطويل. وفيما يتعلق بمستقبل إصلاح أسعار الطاقة، قد يرغب صناع القرار في التمييز بين زيادات الأسعار وبرامج الدعم بحسب المناطق أو الفئات [1].

وتعتبر الفترة الحالية مثالية لترشيد وتقليص الدعم تدريجيا وإعادة تصميم آلياته، في ضوء التجارب السابقة. وبالتالي أصبح من المطلوب إصلاح أسعار الطاقة، واستعمال آليات التسعير لخدمة أهداف التنمية المستدامة بعناصرها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. وأن تحفيز القيام بمشاريع كفاءة الطاقة أولا وبمشاريع الطاقة المتجددة ثانيا محوري في هذا الاتجاه. والأهم من ذلك هو القدرة على تحقيق التنوع

[1] ريان اليماني وآخرون، إصلاحات أسعار الكهرباء للقطاع السكني: هل التأثير موحّد لمختلف المناطق وفئات الدخل؟، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2019، ص7.

الاقتصادي للبلدان المنتجة للنفط والغاز، وهو أمر غير ممكن دون ترشيد أسعار الطاقة وزيادة حصة الطاقة المتجددة في الاستهلاك اليومي للطاقة[1].

لاتزال جهود إصلاح أسعار الطاقة الكهربائية بحاجة إلى إصلاحات إضافية في السوق، وأهم ما يمكن القيام به في هذا المجال ما يلي:

- خوصصة قطاع الكهرباء:

فتح المجال لخوصصة قطاع الكهرباء كاملًا أو على الحد الأدنى خوصصة الإنتاج أو التوزيع، وذلك لأن الخدمة تستهلك قدر هائل من الدعم (ليس فقط الدعم المطبق عليها ولكن دعم مدخلات إنتاجها أيضاً)، ولأن الإصلاح على مدى العقود القادمة قد يفيد في النهاية الأطراف المختلفة: الدول التي لا تزال تواجه نفقات كبيرة بسبب دعم شركات الطاقة الحكومية، وشركات المرافق التي سيكون لها بعد ذلك حافزا لخفض التكاليف والاستثمار في التكنولوجيا الأكثر فعالية من حيث التكلفة، والعملاء الذين سيواجهون خيارات أكثر، وربما تكلفة أقل من تكلفة الطاقة الكهربائية في أسواق ليست تنافسية.

- تقليل القيود على القطاع الخاص:

فتح باب الاستثمار فى قطاع الكهرباء عن طريق الإنفتاح نحو القطاع الخاص للدخول في مجال انتاج الكهرباء. وحتى الآن، لا زالت مشاركة القطاع الخاص تقتصر في الغالب على اتفاقيات بناء-تشغيل-نقل، والتي تحد من المنافسة في المراحل المبكرة من تطوير مشاريع الطاقة، بدلا من انتاجها وتوزيعها، وهما العنصران الأكثر تنافسية في توليد الكهرباء.

- تشجيع الإستثمار في الطاقات المتجددة والتحول الى الطاقة النظيفة لتوليد للكهرباء:

يجب على الدولة إتاحة المجال للشركات والأفراد للاستثمار فى مجالات توليد الطاقة من الرياح والطاقة الشمسية وغيرها من الطرق، على أن تكون بمثابة بديل على رفع الدعم عن الطاقة. بما يحقق مبدأ استرداد الكلفة ويخفف العبء على الموازنة العامة وبما لا يخل بتنافسية القطاعات الإنتاجية في الاقتصاد.

[1] وليد الدغيلي، مرجع سابق، ص14.

خلاصة الفصل الثاني:

من خلال ما تم دراسته في هذا الفصل تتضح أهمية الطاقة الكهربائية والتي تعد من أهم مصادر الطاقة، وأحد الركائز الأساسية التي تقوم عليها جميع الأنشطة، فهي تساهم في تطور مختلف القطاعات الإنمائية والإنتاجية.

قدمنا في البداية لمحة عامة عن الأنظمة الكهربائية من خلال التطرق إلى خصائص ومميزات الطاقة الكهربائية كعدم قابليتها للتخزين وتتبعها لمسارات مختلفة، بالإضافة إلى رصد المفاهيم المرتبطة بها، بعدها ناقشنا مسألة طبيعة سلعة الكهرباء والتي تعتبر سلعة خاصة وخدمة عامة في نفس الوقت، لأنها تخضع لقواعد السوق لكن إدارتها تعتمد كثيرًا على السياسات العامة، سواء من حيث خيارات الإنتاج أو تنظيم الشبكة. وفي الأخير تم طرح قضية الكهرباء المتجددة وآليات دعم تطويرها من خلال ضرورة تعزيز ودعم التوسع في الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء.

انتقلنا بعد ذلك إلى دراسة الجوانب الأساسية لصناعة الكهرباء من خلال استحضار وتحليل مراحل سلسلة إمداد الكهرباء الإنتاج، النقل، التوزيع والاستهلاك. كما تم الإشارة إلى التطورات التي شهدتها الصناعة الكهربائية، بالإضافة إلى المهام التي يتم تنفيذها من أجل تحقيق صناعة كهرباء فعالة، وهذا نظرا إلى العوامل الفنية للنظام الكهربائي، التقلبات الشديدة والدورية للطلب وعدم مرونة الأسعار في المدى القصير. وفي الجزء الأخير تطرقنا إلى استراتيجية التطور المستدام للصناعة الكهربائية والذي يرتبط بالهدف السابع للطاقة المستدامة: (1) بتوفير الوصول الشامل لخدمات الطاقة الحديثة، (2) ورفع مساهمة الطاقة المتجددة بشكل معتبر في خليط الطاقة الوطني، (3) وتحسن كفاءة الطاقة.

في الجزء الموالي ركزنا على تحليل جانبي العرض والطلب على الكهرباء، وفيما يخص الجانب الأول وهو العرض على الكهرباء فتعتبر تكاليف بناء وتشغيل محطات إنتاج الكهرباء وكذا تحديد التكاليف الثابتة المتعلقة بشبكات النقل والتكاليف المتغيرة كالفاقد، الازدحام وتكاليف الخدمات الملحقة التي تلعب دورا مهما في تحديد مزيج الطاقة الإنتاجية التي من شأنها أن تخدم الطلب المستقبلي على الكهرباء. أما فيما يخص الطلب على الكهرباء فيعتبر الطلب المحفز الأساسي لتخطيط الاستثمارات في مجال الإنتاج لتوفير الكميات المطلوبة من الكهرباء وتفادي حدوث عجز في عرض الكهرباء، وتعد إدارة الأحمال جزءا من إدارة الطلب التي تشتمل على الإجراءات التي تتبع للمحافظة على الطاقة والحد من نمو الأحمال ورفع كفاءة استخدام الطاقة. وأخيرا تطرقنا الى أكثر نماذج التعريفة وسياسات تسعير

الكهرباء استخداما في دول العالم، وتم عرض إيجابيات وسلبيات كل نموذج. بالإضافة إلى تقسيم المكونات الرئيسية لأسعار الكهرباء وتحديد العوامل التي تؤثر فيها.

وفي نهاية هذا الفصل، تعرضنا لمسألة دعم أسعار الكهرباء من خلال التطرق إلى أسباب الدعم وطرق تمويله بالإضافة الى الآثار السلبية لسياسة دعم أسعار الكهرباء والتي تؤدي إلى تشويه مؤشرات الأسعار وما له من تبعات خطيرة على كفاءة الموارد والتخصيص الأمثل لها. ولقد ركزنا على مسألة إصلاحات أسعار الطاقة عن طريق خفض الدعم أو إلغائه. خاصة وأن التجارب والدراسات العالمية تؤكد أن آلية الدعم الحالية تفرض عبئًا كبيراً على الموازنة العامة للدولة ولا تخدم أدوات الحماية الاجتماعية للفئات الأكثر استحقاقًا للدعم.

الفصـــل الثالث

أسواق الكهرباء بين الاحتكار والمنافسة

مقدمة الفصل الثالث:

إن الخصائص الفنية للكهرباء وقيود إدارتها هي الدافع الرئيسي للدول من أجل تولي مسؤولية إمداداتها، بعد الحرب الثانية في جميع أنحاء العالم، احتكرت الشركات المملوكة للدولة جميع مراحل صناعة الكهرباء (إنتاج، نقل وتوزيع)، وهذا لضمان الحد الأدنى من الخدمة العمومية. لقد تم إعتماد "فلسفة تكنولوجية" كاملة لتبرير احتكار صناعة الكهرباء من طرف الدولة، واكتسبت الكهرباء لقب الصالح العام[1]. ومع ذلك فان ادخال المنافسة على صناعة الكهرباء وتحرير أسواقها لها حجج ومبررات قوية تتعارض مع التنظيم الاحتكاري. ولكنها تواجه مسألة غاية في الأهمية ألا وهي ضمان موثوقية النظام الكهربائي والتي يتم معالجتها على مستويين:

- أمن أو سلامة النظام الكهربائي على المدى القصير.
- كفاية النظام في المدى المتوسط والطويل أو استثمارات كافية في قدرات الانتاج والنقل.

وبحسب معارضي التحرير، فإن السوق المحررة غير قادرة على ضمان استمرارية امدادات الكهرباء. وتعد أزمة كاليفورنيا عام 2000-2001 بمثابة مثال لدعم هذا الموقف. نشير هنا الى أن الأزمة نشأت اثناء محاولة ادخال المنافسة والوصول الى أسواق كهرباء محررة بولاية كاليفورنيا، ويعود السبب الرئيسي في ذللك أن هذه الأخيرة فرضت قواعد انتقالية قيدت وحدت من مشاركة مرافقها في الأسواق الآجلة وعززت القوة السوقية لكيانات التوليد الجديدة[2].

نسلط النقاش في بداية هذا الفصل حول تنظيم الصناعة الكهربائية، بحيث سنقوم بتحليل أسباب الاحتكار ومبررات التكامل العمودي من خلال الالمام بجوانب الاحتكار الطبيعي لمختلف أنشطة صناعة الكهرباء (انتاج، نقل وتوزيع). ثم نتطرق بعد ذلك الى دوافع التحول إلى نظام تنافسي من خلال تقديم الحجج المؤيدة لتحرير صناعة الكهرباء. (المبحث الأول)

كما سنتطرق الى نماذج فتح أسواق الكهرباء والتي تم حصرها في ثلاثة نماذج أساسية وهي: نموذج المشتري الوحيد، نموذج سوق الجملة ونموذج سوق التجزئة الذي يعتبر المرحلة الأخيرة والتي

[1] Agnieszka Stasiakowska, Le Marché Intérieur d'Electricité. Entre la libéralisation et la sécurité d'approvisionnement en électricité, Mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme d'études approfondies en études européennes, Genève, septembre 2008, p5.

[2] Friedman, Lee S, The long and the short of it: California's electricity crisis, International Journal of Public Policy, Vol. 4, Nos. 1/2, 2009, p5.

عندها يكون الانفتاح الكامل والنهائي لسوق الكهرباء. وفي الأخير ومن خلال التطرق لخصائص هذه النماذج سنحاول المقارنة بينها باستخدام معيارين هما: الكفاءة الاقتصادية وأمن الطاقة الكهربائية. (المبحث الثاني)

في هذا الجزء سنناقش مسألة إعادة تنظيم أسواق الكهرباء بعد تحرير الصناعة وفتحها على المنافسة وهذا بتسليط الضوء على إصلاحات قطاع الكهرباء التي تشمل بشكل عام إعادة الهيكلة أي فصل الوظائف المختلفة لسلسلة إمداد الكهرباء وتفكيك آليات الاحتكار، اضافة الى رفع القيود والغاء اللوائح التنظيمية من خلال إنشاء هيئة رقابية مستقلة تسهر على ضمان الشفافية ومبدأ عدم التمييز بين مختلف المتعاملين، وأخيرا تصاميم أسواق من خلال تقديم أنواع مختلفة من أسواق الكهرباء، والتمييز بين الأسواق قصيرة الأجل وأسواق طويلة الأجل، أسواق حقوق النقل وأسواق القدرة. (المبحث الثالث)

وفي نهاية الفصل نطرح مسألة موثوقية الأنظمة الكهربائية، والذي يعتبر في الواقع الشغل الشاغل لمنظمي سوق الكهرباء بعد إعادة الهيكلة والانفتاح على المنافسة. والموثوقية تشمل أمن النظام الكهربائي المتمثلة أساسا في قدرة النظام على التعامل مع الاضطرابات والصدمات قصيرة المدى. وكفاية النظام الكهربائي والمتمثلة في قدرة النظام على تلبية الطلب على الطاقة في الوقت الفعلي. كما ركزنا على مسألة كفاية النظام من خلال استحضار العيوب الرئيسية لأسواق الكهرباء والتي تشكل جميعها عقبات أمام كفاءة أسواق الكهرباء المحررة، لمعالجة هذه العقبات، قد يكون اعتماد آليات تحفيز الاستثمار هو الحل الأمثل لتحقيق التوازن بين العرض والطلب وهذا يتم من خلال المزيج الأمثل للاستثمارات في كل من الانتاج والنقل (المبحث الرابع).

المبحث الأول: تنظيم الصناعة الكهربائية في ظل الاحتكار

ظل لفترة طويلة تنظيم الصناعة الكهربائية خاضعا للاحتكار الذي يدير عمليات إنتاج، نقل وتوزيع الكهرباء من خلال التكامل العمودي والذي يعتبر التنظيم النموذجي للصناعة الكهربائية في العالم. عادة ما كان هذا التنظيم مصحوبًا بوجود احتكار طبيعي لإدارة كل هذه العمليات في منطقة معينة.

يعتبر الهدف الرئيسي لتنظيم الصناعة من خلال الاحتكار الطبيعي هو تحقيق المنفعة الاقتصادية للمستهلكين وهذا بتوفير الحد الادنى من الخدمة العمومية وبأسعار مقبولة من الناحية الاجتماعية، ويجدر الاشارة إلى أنه تم السماح بالإنتاج الذاتي (أفراد أو شركات معينة) في بعض المناطق.

وفي العقد الأخير من القرن العشرين، أدت الظروف المؤسسية والتكنولوجية المتغيرة إلى التشكيك في الأساس الفعلي لنظرية الاحتكار الطبيعي والنظام التنظيمي الذي تنطوي عليه، بحيث بدأ تدريجيا تحرير أسواق الكهرباء وادخال المنافسة على النظام الكهربائي في جميع دول العالم.

1- أسباب احتكار صناعة الكهرباء:

طيلة العقود الماضية وفي مختلف اقتصاديات العالم، كانت بجميع مراحلها، خاضعة لما يسمى بالاحتكار الطبيعي والذي يقصد به أن حجم السوق يتطلب وجود مؤسسة كهرباء واحدة فقط متكاملة عموديا (تنتج، توزع وتنقل الكهرباء في منطقة امتيازها)، لكي تتمكن من تخفيض تكاليفها المتوسطة بالاستفادة من اقتصاديات الحجم[1].

1-1 جوانب الاحتكار الطبيعي لإنتاج الكهرباء:

الأمر الذي يفسر سيطرة الاحتكار على وظيفة إنتاج الكهرباء هو تميز هذا الأخير بخاصيتين هما:

- ضرورة مسايرة وظيفة انتاج الكهرباء الدائمة والمستمرة للطلب بسبب استحالة تخزين الكهرباء بالكميات والتكاليف المقبولة اقتصاديا (عملية تخزين الكهرباء معقدة تقنيا ومكلفة اقتصاديا).
- إنتاج الكهرباء يتطلب استثمارات جد عالية وآجال طويلة كما تكون فترة إهتلاكها جد طويلة.

[1] أحمد بن ناصر الراجحي، قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية: الواقع والتحديات، المجلة الاقتصادية السعودية العدد 18، 2004، ص10.

وتنطبق النظرية الاقتصادية لوفورات الحجم على هذه الوظيفة بسبب تناقص تكاليف الانتاج مع زيادة الكميات المنتجة مما يولد الاحتكار الطبيعي وتكون التكلفة الحدية أقل بكثير من التكلفة المتوسطة وبذلك يتعذر تطبيق المنافسة. سمح التنظيم الاحتكاري في صناعة الكهرباء من تطوير المنشآت الضرورية للتموين بالكهرباء ذات التكاليف الثابتة العالية لأن تكنولوجيا الإنتاج التي كانت متوفرة آنذاك كانت تدفع للبحث عن اقتصاديات الحجم والمساهمة في رفع حجم وحدات الإنتاج. فكانت تكنولوجيا الإنتاج الأكثر كفاءة لتلبية الطلب على الكهرباء في فترة القاعدة (وهو الجزء الأكبر من الطلب) ذات تكاليف ثابتة عالية وتكاليف متغيرة منخفضة. فمن الأحسن أن تقوم مؤسسة واحدة بإنتاج كميات كبيرة من السلعة وتموين السوق لتغطية تكاليفها الثابتة لاجتناب تعدد التكاليف الثابتة للإنتاج[1].

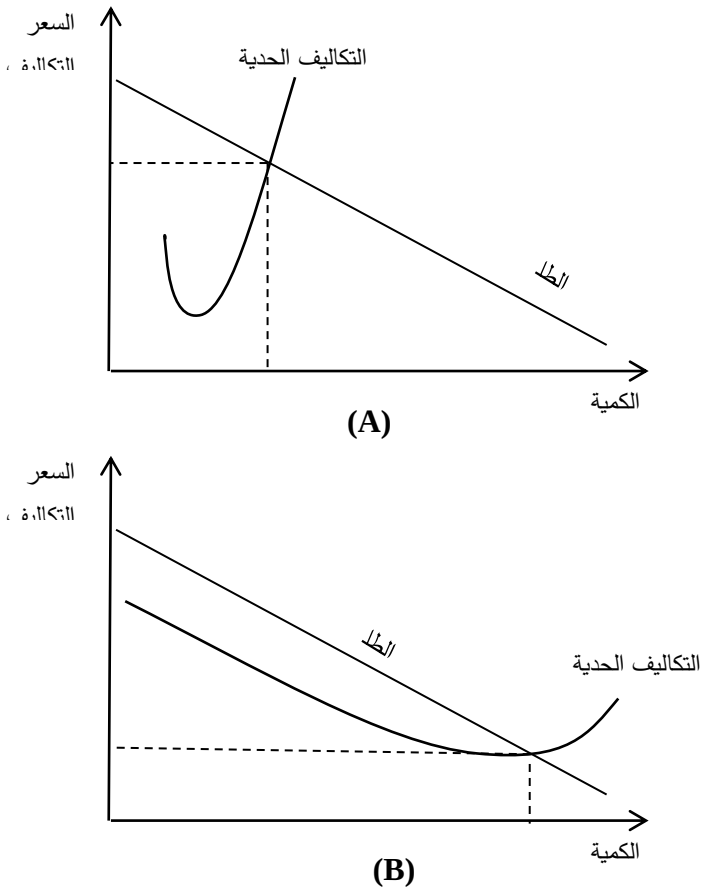
يوضح الشكل (3-1) حالة المنافسة والاحتكار والذي يضم:

المنحنى (A): يمثل حالة المنافسة، والذي نلاحظ من خلاله أن التكلفة الحدية للمؤسسة تزداد مع ازدياد حجم إنتاجها، وبالتالي فان هذه الصناعة لا يمكن أن تدعم أكثر من مؤسسة، فهيكل التكلفة العالية (موارد محدودة، أو تكنولوجيا متقدمة) يجعل السوق التنافسية غير مستدامة أي أن المؤسسة تفقد قدرتها التنافسية مع نمو حجمها.

المنحنى (B): يمثل حالة الاحتكار، والذي نلاحظ من خلاله أن التكلفة الحدية للمؤسسة تتناقص مع زيادة حجم الإنتاج، وبالتالي فان مؤسسة واحدة قادرة على توفير منتج أو خدمة بتكلفة أقل من أي منافس محتمل، و بالحجم الذي بامكانه تغطية السوق بأكملها. وبما أن الاحتكارات الطبيعية تستخدم الموارد المحدودة للصناعة بكفاءة لتقديم أقل سعر للوحدة للمستهلكين، فمن المفيد فعلا في كثير من الحالات أن يكون لها احتكار طبيعي.

[1] بلغيث بشير، مرجع سابق، ص14-15.

الشكل (3-1): وضع المنافسة والاحتكار



Source: Agnieszka Stasiakowska, op.cit., p21.

يمكن أن يستغل الاحتكار الطبيعي أحيانا كمركز للهيمنة والسيطرة. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تقيد الاحتكارات توريد السلع أو الخدمات، مما يؤدي إلى تضخيم الأسعار. مما يسمح بتحقيق أرباح ضخمة، وهو ما يعتبر غير عادل من وجهة نظر المجتمع. الأمر الذي يتطلب تدخل الدولة من خلال آليات الضبط من أجل ضمان حصول المستهلكين على خدمات أو منتجات عادلة.

ويجدر الاشارة الى أن الاحتكارت المملوكة من طرف الدولة في قطاع الكهرباء، من المفترض أن الدولة بصفتها فاعلًا لا تسعى إلى تعظيم أرباحها، ولكن تميل نحو تحقيق الرفاهية الاجتماعية. وفقًا (Pascal Salin)، ليس فقط الاعتبارات التكنولوجية هي التي تحدد حجم الإنتاج على نطاق واسع ولكن يمكن للمنطق الاقتصادي أيضا تحديد كل من التكاليف والاحتياجات، التي تحدد المستوى الأمثل للإنتاج.

لذلك يفترض أن اقتصاديات الحجم تبرر وجود منتج واحد، لاسيما في بعض التقنيات (النووية أو الحرارية من الفحم)[1].

1-2 جوانب الاحتكار الطبيعي لنقل وتوزيع الكهرباء:

يتمحور النظام الكهربائي حول شبكة نقل من الضغط العالي والمنخفض والتي ينبغي أن تحقق توازنا فوريا بين العرض والطلب على الكهرباء. وتعتبر وظيفة تحقيق التوازن هذه والحفاظ على الثقة في إمداد الكهرباء وظيفة أساسية، لذلك بقي قطاع النقل محتكرا بطبيعته، وذلك لأنه قطاع ضخم تكون فيه المؤسسات الكبرى فقط هي الناجحة، وهو ما يعرف بمصطلح اقتصاديات الحجم. بالاضافة الى ذلك فان تشغيل وأمن قطاع النقل الكهربائي يتطلب أن يكون تحت مضلة الاحتكار، أما قطاع التوزيع – مثلا– فان كل منطقة تكون تحت مشغل واحد، لضمان كفاءة تشغيل النظام وسلامته.

أولاً، اقتصاديات الحجم:

وهي ميزة التكلفة التي تنشأ مع زيادة إنتاج الوحدة. وتنشأ وفورات الحجم بسبب العلاقة العكسية بين الكمية المنتجة والتكاليف الثابتة لكل وحدة، أي أنه كلما زادت كمية الإنتاج، انخفضت التكلفة الثابتة لكل وحدة لأن هذه التكاليف موزعة على عدد أكبر من السلع. وقد تقلل وفورات الحجم أيضا من التكاليف المتغيرة لكل وحدة بسبب الكفاءات التشغيلية.

ويجدر الاشارة هنا الى أن التكلفة المتوسطة لمؤسسة ما قد ترتفع أو تنخفض مع الزيادة في حجم الإنتاج، فإذا انخفضت التكلفة المتوسطة مع الزيادة في حجم الإنتاج نقول إن المؤسسة تحقق اقتصاديات الحجم أو أن عائدات الحجم تكون متزايدة وإذا كانت التكلفة المتوسطة لا تختلف مع حجم الإنتاج نقول عن عائدات الحجم أنها مستقرة (ثابتة)، أما إذا كانت التكلفة تزداد بزيادة حجم الإنتاج هنا المؤسسة تحقق اقتصاديات الحجم السالبة أي عائدات الحجم تكون متناقصة[2].

ثانيًا، الخصائص الفيزيائية للكهرباء:

عدم قابليتها التخزين وهو ما يؤدي إلى صعوبة التكييف بين العرض والطلب خاصة في الحالات الطارئة، كما أن الطاقة الكهربائية لا تنتقل بشكل منتظم من نقطة إلى أخرى عبر شبكة النقل، فالكهرباء

[1] Pascal SALIN, La concurrence, Paris, PUF, série Que sais-je?, 1995, p97-98.
2 Dennis W. carlton & Jeffrey M. perloff, Economie industrielle, Groupede Boeck s.a, 2 édition, Bruxelles, 2008, p70.

تتبع المسار الأقل مقاومة (وفقًا لقوانين كيرشوف)، وهو ما يجعل تسيير شبكة النقل أمرا غاية في التعقيد، مما يؤدي إلى ظهور "عوامل خارجية للشبكة"*.

إن نشاط النقل يتميز بترابط قوي بين قرارات التشغيل، الاستثمار وقرارات الطلب التي يتم اتخاذها على مستوى جزء واحد من الشبكة، والتأثير المحتمل لهذه القرارات على قدرة النقل أو الاستقرار في باقي أجزاء الشبكة. ونظرًا لهذه التفاعلات المعقدة، فانه يتعذر تحديد الطرف الذي يسبب عجزا (تكاليف إضافية) أو يقدم امتيازات لمستخدمي الشبكة الآخرين. هذه الميزة تجعل من آليات السوق غير قادرة على تقديم الحوافز اللازمة لتطوير وتشغيل شبكة النقل، وبالتالي يكون الاحتكار هو التنظيم المناسب.

كما أنه من غير المعقول اقتصاديا اقامة عدة شبكات متنافسة بسبب التكلفة الهائلة (تكاليف ثابتة عالية)، بالاضافة الى البعد البيئي والمثمثل في تشويه المنظر أو الطبيعة وخسارة مساحات بسبب منشآت الشبكة. فيمكن لمجموعة واحدة فقط من شبكات النقل أو التوزيع أن تضمن كفاءة تشغيل النظام وسلامته في منطقة معينة.

إن توصيل الكهرباء للمستهلك النهائي يعتبر خدمة عمومية، فالكهرباء سلعة ضرورية لا غنى عنها ويجب أن تكون في متناول الجميع فإذا تم وضع استثمارات البنية التحتية لشبكات النقل في متناول الشركات الخاصة (مدفوعة بقوى السوق)، فإن هذه الشركات تستثمر فقط في المدن الكبيرة حيث يكون الطلب على الكهرباء مرتفعًا وتتجاهل المناطق النائية. بينما اذا كانت محتكرة من طرف الدولة فان المؤسسة العمومية تقوم بمسؤولياتها كاملة اتجاه المجتمع بكافة شرائحه ومستوياته تعبيرا عن الانتماء الحقيقي لهذا المجتمع.

لهذه الأسباب، تعتبر المنافسة في نشاط النقل والتوزيع غير مجدية اقتصاديا. وهذه الحجج لا تزال صالحة حتى عندما تم إعادة هيكلة قطاع الكهرباء في معظم دول العالم.

2- التكامل العمودي في قطاع الكهرباء:

إن التكامل العمودي هو قيام مؤسسة واحدة بمرحلتين أو أكثر من مراحل الإنتاج أو التوزيع أو كليها معا، ففي صناعة الكهرباء يتم تقسيم مراحل إنتاجه إلى ثلاثة مراحل وهي الإنتاج، النقل والتوزيع.

* تم تداول موضوع العوامل الخارجية للشبكة بشكل كبير في الأدبيات الاقتصادية والقانونية مثل الأعمال التي قام بها كل من: Rohlfs [1974]، Katz & Shapiro [1985]، وحديثا في موضوع صناعة شبكات نقل الكهرباء مثل: Hogan [2003]، Joskow & Tirole [2005].

فقد تتخصص المؤسسة في مرحلة واحدة وقد تقوم بعدة مراحل وتكون بذلك متكاملة عموديا أما إذا قامت بالمراحل كلها فتحقق تكاملا كليا.

2-1 المبررات التقنية للتكامل العمودي في قطاع الكهرباء:

يمكن حصر الأسباب التقنية للتكامل العمودي في قطاع الكهرباء فيما يلي:

- التحديات الفنية للتنسيق بين مراحل صناعة الكهرباء:

إن التحكم والتنسيق بين جميع مراحل صناعة الكهرباء (الإنتاج، النقل والتوزيع) من شأنه أن يجنب ظهور عجز في عرض الطاقة الكهربائية، فعدم قابلية الكهرباء للتخزين يتطلب التكييف الدائم والمستمر بين العرض والطلب على الكهرباء، هذا الأمر يتطلب التكامل العمودي بين مختلف مراحل صناعة الكهرباء، تحت اشراف هيئة مركزية (مشغل النظام) والتي مهمتها تسيير تدفقات الكهرباء، من خلال الحفاظ على استمرارية نقل الكهرباء عبر شبكات الربط من محطات الانتاج إلى المستهكلين (ثانية بثانية).

- التخطيط في الأجل الطويل للإنتاج وشبكات الربط (النقل والتوزيع):

يوجد ارتباط متبادل بين محطات الإنتاج ومنشآت الشبكة، هذا ما يجعل كل طرف تابع للآخر. وفي الأجل الطويل من أجل ربط منطقة معينة أو تغطية العجز فيها بسبب تزايد الطلب، يتم التخطيط لذلك عن طريق زيادة القدرات الانتاجية باقامة محطة إنتاج جديدة، أو عن طريق تطوير الشبكة (خطوط النقل والتوزيع) لإيصال الكهرباء من محطة إنتاج بعيدة. لذلك يعتبر التخطيط والتنسيق بين مختلف الأنشطة والوحدات أمر ضروري ويكون التخطيط في الأجل الطويل للإنتاج وشبكات النقل في أعلى مستوياته إذا ما كانت بنية قطاع الطاقة الكهربائية مندمجة[1].

2-2 المبررات الاقتصادية للتكامل العمودي في قطاع الكهرباء:

للتكامل العمودي في قطاع الكهرباء مجموعة من المبررات نبرزها فيما يلي:

[1] Gegax.D, Novotny.K, Copetition and the electric utility industry: an evaluation, Yale journal of regulation, Vol: 10, n: 63, 1993, P73.

- تقليل التكاليف:

تعتبر التكاليف الثابتة أحد مبررات التكامل العمودي لأن ارتفاع هذا النوع من التكاليف بالنسبة للأنشطة الرئيسية لقطاع الطاقة الكهربائية (الانتاج ، النقل والتوزيع)، يجعل من المؤسسات الخاصة غير قادرة على تحقيق ما يكفيها من أرباح خاصة، لذلك يعتبر المحتكر المتكامل عموديا هو الأجدى اقتصاديا من خلال دفع المؤسسة الى الاستمرار في تقديم خدماتها وذلك عن طريق التعويضات الداخلية من بقية الفروع الرابحة والتابعة للمحتكر.

من بين الحجج الأكثر إقناعا لنماذج التكامل العمودي هي تقليل تكاليف المعاملات*، أول من تطرق الى مصطلح اقتصاديات تكلفة المعاملات [1937] Coase و Williamson [1979] وتم تطويره في أسواق الطاقة بواسطة [1983] Joskow & Schmalensse. بحيث تكون تكاليف المعاملات عالية جدا اذا ما كانت مراحل صناعة الكهرباء منفصلة، بينما يسهل تقليص هذه التكاليف بوجود محتكر واحد في حالة تكامل عمودي.

وتكون مؤسسة في حالة احتكار طبيعي عندما تكون دالة التكاليف المرتبطة بالعملية الإنتاجية لهذه المؤسسة تجعل تكلفة إنتاج المؤسسة الواحدة أقل من تكلفة الإنتاج الناتجة عن مؤسسين أو أكثر بالنسبة لهذه الصناعة.[1]

لنفرض أن: $(Q^1, .. Q^k)$ عبارة عن الكميات التي تنتجها عدة مؤسسات، حيث:

$$\sum j\ Q^j = Q \text{ و } j = 1, .. k$$

تكون دالة التكلفة تحقق شرط تحت التجميع (sous-additive) إذا وفقط إذا كان:

$$C(Q) < \sum j\ C(Q^j)$$

أي أن:

$$Q = Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_n : C(Q) < C(Q_1) + C(Q_2) + \cdots + C(Q_n)$$

* تؤكد اقتصاديات تكلفة المعاملات على طبيعة التكاليف التي تتحملها المؤسسات في عملية اجراء المعاملات مع المشترين أو البائعين، وهناك ثلاثة أنواع من التكاليف حسب نظرية اقتصاديات المعاملات: تكاليف جمع المعلومات والبحث، تكاليف التفاوض والتسوية، تكاليف المراقبة للتأكد من التزام الشركاء التجاريين بالشروط الخاصة بالاتفاقات التي تم عقدها.

[1] Barale F, Critique de la nouvelle économie des réseaux et de son principe de séparation de l'infrastructure et des services, Revue D'Economie Industrielle, n°91, 2000, p13.

– **السبب الاقتصادي الآخر للاحتكار المتكامل هو وجود الاحتكارات المتتابعة** التي ينشأ عنها تراكم الزيادات السعرية فوق تكلفة الوحدة، بحيث توضع أسعار أعلى من مستويات أسعار الاحتكار، ويكون الوضع كذلك أيضا كلما كانت هناك مراحل إنتاجية أكثر، وعدد أكبر من المحتكرين[1]. وهذا يؤدي ضمنيا الى هامش الربح المضاعف أو المزدوج (double marginalisation)، بحيث أن كل محتكر يحدد هامش ربح والذي يتحمل عبئه المستهلك مما يسبب له خسارة في الرفاهية الاقتصادية.

أن استبدال الاحتكارات المتتابعة بمحتكر واحد متكامل من شأنه أن يخفض سعر السلعة، مما يزيد من فائض المستهلك وكذلك تزيد نسبة الأرباح المشتركة للمحتكر، مما يؤدي الى زيادة الرفاهية الاقتصادية. إن من المهم أن نلاحظ في هذا الإطار أن كلا من الأرباح المشتركة والرفاهية الاقتصادية، ستكونان أعلى في حالة التكامل العمودي، وبالتالي يمكن القول بأن التكامل العمودي يمحو ممارسات قوى الاحتكار المتراكمة[2].

– **اقتصاديات حجم الإنتاج** والتي تتميز بانخفاض تكاليف الإنتاج مع تزايد الكميات المنتجة مما يولد الاحتكار الطبيعي وتكون التكلفة الحدية أقل بكثير من التكلفة المتوسطة، وبالتالي تصبح المؤسسات الكبيرة تنتج وتبيع الكهرباء بأسعار منخفضة للغاية.

يستدعي وضع الاحتكار تنظيم قطاع الكهرباء لحماية المستهلكين من ارتفاع الأسعار. فعندما يكون الاحتكار من طرف مؤسسة عمومية (الدولة)، فان الحكومة هي التي تقوم بتحديد أسعار الكهرباء. ومن جهة أخرى، عندما يكون الاحتكار من طرف مؤسسات خاصة فهناك لوائح اقتصادية تمنعهم من ممارسة قوة السوق. ويتم ضمان هذا من خلال إنشاء هيئات تنظيمية مستقلة تحدد أسعار السوق. تهدف هذه الهيئات التنظيمية بشكل أساسي إلى التقيد بما يخدم المصلحة العامة فيما يخص تحديد الأسعار وفقًا لتكاليف الإنتاج ومراقبة هذه التكاليف والتأكد من جودة الخدمة المقدمة.

إضافة إلى ما سبق هناك جملة من الوضعيات التي أطلق عليها الاقتصاديون اسم ثغرات السوق والتي لا يمكن للسوق أن يتولى فيها الأنشطة الاقتصادية وهذه الوضعيات هي[3]:

---

[1] روجر كلارك، ترجمة: فريد بشير طاهر، اقتصاديات الصناعة، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 1994، ص191.

[2] Campbell Andrew, Vertical Integration: Synergy or seduction, Long Range Planning, Vol 28, 1995, pp126-128.

[3] شاكر قاسمي، خير الدين معطى الله، قطاع الطاقة الكهربائية من الاحتكار إلى المنافسة –الأسس النظرية والآليات العملية–، مجلة جامعة تكريت للعلوم، المجلد 19، العدد 9، 2012، ص294.

- **وضعية المنافسة المدمرة:** أين يتحول التنافس إلى أداة مدمرة للثروة وللصالح العام في غياب القواعد التي تضمن تعديلها وتهذيبها.
- **وضعية الآثار الجانبية:** وهي بعض الوضعيات التي تصاحب بعض الأنشطة الاقتصادية وتؤثر سلبا أو إيجابا على بقية المتعاملين وهو ما يفسر عدم قدرة السوق على تولي مثل هذه الأنشطة إلى غاية ظهور مقال الاقتصادي COASE (1960) حول هذا الموضوع.

وفي الأخير يمكن القول أن كل الأسباب التي ذكرت سابقا تعتبر مبررات موضوعية لتنظيم قطاع الطاقة الكهربائية تحت مظلة المحتكر المتكامل عموديا، إلا أن هذا لا يعني أنه لا توجد عيوب ونقائص لهذه البنية المندمجة.

3- عيوب ونقائص التكامل العمودي للمحتكر:

على الرغم من أن الاحتكارات المتكاملة رأسيا ساهمت في تعميم شبكات البنية التحتية في قطاع الكهرباء في العديد من البلدان إلا أنها مع بداية التسعينيات بدأت تعاني من أوجه قصور في شكل عدم كفاءة التشغيل وتغير هيكل التكاليف، بالإضافة إلى نقص المرونة. ويمكن أن نوجز عيوب ونقائص التكامل العمودي في قطاع الطاقة الكهربائية في النقاط التالية:

3-1 عدم كفاءة التشغيل وتغير هيكل التكاليف:

إن استراتيجية التكامل العمودي تشجع على السيطرة والتحكم في التكنولوجيات والتقنيات التي تنتهجها في إحدى حلقات العملية الانتاجية، دون الأخذ بعين الاعتبار بقية التكنولوجيات والتي يمكن أن تكون أقل تكلفة وأحسن مردودية.

- ضعف جودة الخدمات:

إن البحث والتطوير في تقنيات وأساليب أكثر فعالية من الناحية الاقتصادية، وسيلة هامة وأساسية لتعزيز جودة الخدمة. ويعتبر التكامل العمودي زيادة في حجم العمليات الداخلية وتنوع مراحل الانتاج، مما يؤدي الى الحد من البحث والتطوير في تقنيات وأساليب الأنشطة الرئيسية لصناعة الكهرباء، وهذا بدوره ينعكس سلبا على التزامات جودة الخدمة، وبالتالي تقل الجودة الفعلية التي يقدمها للزبائن.

- تغير هيكل التكاليف:

في أغلب الأحيان، استراتيجية التكامل العمودي تتطلب استثمارات ضخمة في مختلف أنشطة صناعة الكهرباء (انتاج، نقل وتوزيع)، بحجة توفير الخدمة العمومية مما ينتج عنه ارتفاع في نسبة التكاليف مقارنة مع الفعالية الإنتاجية، وهذا يؤدي إلى عدم الشفافية فيما يخص التكاليف من جهة، وعدم تحقيق الجدوى الاقتصادية من جهة أخرى. والتي تقضي بتحسين قدرات الهياكل الانتاجية لتغطية الطلب بأقل التكاليف.

3-2 نقص المرونة:

إن فاعلية إستراتيجية التكامل العمودي تتوقف الى حد كبير على مرونتها، ويقصد بالمرونة قابلية الإستراتيجية للتعديل بتكلفة معقولة حسب الظروف والتغيرات المستقبلية التي لم تكن متوقعة (حالات عدم التأكد واللايقين). لذلك يشكل نقص المرونة عائقا كبيرا بالنسبة للمؤسسات المتكاملة في محيط نشاطها، حيث أن هذا الأخير يتطلب درجة عالية من المرونة لمواجهة حالات اللايقين في مراحل الانتاج المختلفة، لأن الحاجة للاستثمارات المنسقة في قطاع الطاقة الكهربائية يتطلب التحكم في الجانب الاداري والدخول في صفقات طويلة الأجل بهدف تحقيق المرونة والسلاسة في معاملات وصفقات السوق.

إضافة إلى ما سبق قد تنطوي استراتيجية التكامل العمودي على تجاوزات سياسية وذلك باعتبارها مسيطرة على كامل قطاع الطاقة الكهربائية، بحيث يمكن استعمالها كأداة للضغط أو المساومة السياسية باعتبار الكهرباء من خدمات المرفق العام، وهذا بتقديم الخدمة العمومية مقابل دعم فئة سياسية دون الأخرى. وهذا من شأنه أن يؤدي إلى ظهور توجه جديد يدعو إلى تفكيك البنية المتكاملة عموديا.

4- الانفتاح على المنافسة وتحرير أسواق الكهرباء:

بدأت المناقشات حول إصلاح أنظمة الكهرباء في أواخر السبعينيات من القرن الماضي، مع إصدار القانون الأمريكي المعروف بقانون «سياسة ضبط الخدمة العامة» بتاريخ 1978. يعيد هذا القانون النظر في احتكار إنتاج شركات الكهرباء بإلزامها بشراء كهرباء ينتجها «منتجون مستقلون» يستخدمون مصادر الطاقة المتجددة. صدر هذا القانون إثر الصدمة النفطية الثانية بهدف تشجيع مصادر الطاقة المتجددة والمحلية ورفع فاعلية نظام الطاقة. وقد كشف هذا القانون بغض النظر عن هذه الأهداف

عن وجود امكانات عالية لإنتاج الكهرباء بشكل مستقل وبتكاليف أحيانا ما تكون منخفضة جدا بالمقارنة مع تكاليف الشركات الموجودة بالفعل والتي يحميها احتكارها[1].

وفي أواخر الثمانينيات، أدى تقدم ونجاح النظام القائم على السوق وإلغاء القيود التنظيمية في العديد من القطاعات مثل شركات الطيران والغاز الطبيعي والاتصالات السلكية واللاسلكية إلى ظهور تحولات عميقة في صناعة الكهرباء، والتي تعتبر واحدة من آخر الاحتكارات الكبرى في القرن العشرين. فلقد تمت إعادة هيكلتها وتحريرها عن طريق إحداث تغيرات تدريجية في تنظيم الشركات المتكاملة رأسيا، وذلك بإتباع مناهج مختلفة في إطار السياسات الطاقوية الرامية إلى تشجيع المنافسة بهدف ضمان إمدادات كافية وبأسعار منخفضة.

ويمكن تلخيص أسباب ودوافع اصلاح صناعة الكهرباء وتحرير أسواقها فيما يلي:

4-1 سلبيات سياسة تنظيم أسواق الطاقة الكهربائية – معضلة المنظم:

تم انتقاد تنظيم المرافق العامة في الأدبيات الاقتصادية من خلال العديد من الأعمال منذ الستينيات بسبب عدم فعاليتها، كما أوضح Stigler & Friedland [1962]، أو بسبب الآثار غير المباشرة غير المرغوبة الناتجة عنها، ولا سيما تأثير"Averch–Johnson"*. استمرت هذه الأفكار في السبعينيات من قبل Kahn [1970,1971]، Baumol [1977].

في الواقع، ميزت البنية التقليدية لأسواق الكهرباء ثلاثة أنواع من التنظيم: تنظيم معدل العائد، التنظيم من خلال تحديد سقف الأسعار وتنظيم سقف الإيرادات.

أولا : تنظيم معدل العائد

هو نظام لتحديد الأسعار التي تفرضها الاحتكارات التي تنظمها الدولة، فالفرضية الرئيسية هي أن أسعار الاحتكارات التي يتم تحديدها تكون مساوية لتكاليف الإنتاج، أي نفس السعر الذي يسود بشكل مثالي في سوق المنافسة التامة، بالإضافة إلى معدل عائد على رأس المال يحدده السوق. ويعتبر الهدف من تنظيم معدل العائد هو أن تقوم الهيئات التنظيمية بتقييم تأثيرات مستويات الأسعار المختلفة على

[1] جان ماري شوفالييه، مرجع سابق، ص 182.

* تأثير أفيرش – جونسون: رغبة الشركات الخاضعة للتنظيم إلى الانخراط المبالغ فيه والمفرط في تراكم رأس المال من أجل توسيع حجم أرباحها.

الأرباح الاقتصادية المحتملة، من أجل حماية المستهلكين مع ضمان حصول المستثمرين على معدل معقول لعائد استثماراتهم واسترداد جميع تكاليفهم.

إن المشكل الرئيسي هو أن تنظيم معدل العائد لا يوفر حوافز قوية للشركات المنظمة للعمل بكفاءة. الشكل الرئيسي لهذا الضعف هو تأثير أفيرش جونسون "Averch–Johnson". بحيث تنخرط الشركات التي يتم تنظيمها بهذه الطريقة في تراكم رأس المال غير المتناسب، والذي بدوره سيرفع مستوى السعر المخصص من قبل الهيئات التنظيمية، مما يزيد من حجم الأرباح.

تم انتقاد تنظيم معدل العائد لأنه لا يشجع على تقليل التكاليف، بحيث يتم إدراج النفقات المتعلقة بإنشاء محطات طاقة جديدة (استثمارات رأسمالية جديدة) وخطوط النقل في تعريفة الكهرباء كمصاريف ضرورية، وبالتالي فان تغطية كل هذه النفقات تكون على حساب المستهلك من خلال تسعيرة الكهرباء، أي اذا قام المحتكر بتقليص كلفة الانتاج عن طريق ابتكار أو استثمار كادماج تكنولوجيات حديثة في مراحل الإنتاج، فانه لا يتم الزيادة في أسعار الكهرباء، بل يستمر المستهلكون في دفع نفس الأسعار (أسعار تقنيات الانتاج القديمة). وإذا فشلت الاستثمارات، فإن المستهلك دائمًا هو من يغطي التكاليف. في كلتا الحالتين، ليس لدى الشركات الاحتكارية أي حافز لتقليل تكاليفها: فهي لا تخاطر، لأنه سيتم تعويض التكاليف المرتفعة في شكل أسعار أعلى، في حين أن أساليب الإنتاج غير الفعالة يمكن أن تؤدي إلى أرباح أعلى.

ثانيا: التنظيم من خلال تحديد سقف الأسعار

يتم بوضع حد أقصى للسعر للمنتج بناءً على صيغة تأخذ في الاعتبار التكاليف الإجمالية، ومعدل التضخم، وما إلى ذلك، يهدف هذا النظام إلى توفير حوافز لتحقيق وفورات في الكفاءة، بحيث يحتفظ المنتج بكل ما يتم توفيره من تكاليف، وفي حالة فشل استثماراته، فلن يدفع المستهلك المزيد لتغطية التكاليف. وبهذه الطريقة يمكن تجنب مشكلة تقليل التكاليف الناجمة عن تنظيم معدل العائد. ومع ذلك، فإن التحدي الرئيسي يكمن في صيغة أقصى سعر، كيف يتم تحديد سقف سعر في الأجل الطويل يأخذ في الاعتبار جميع عوامل التكلفة أو المخاطر؟ إذا كان الحد الأقصى منخفضًا جدًا، فلن يسمح للمنتجين بتغطية تكاليفهم. أما إذا كان مرتفعا للغاية، فلن يكون هناك حافز للمنتجين للحفاظ على أسعار تعكس مستوى التكاليف الحدية، بل سيتم تركيز جل اهتمامهم للحفاظ على الأسعار أقل بكثير من الحد الأقصى للسعر، وذلك بغض النظر عن التكلفة الفعلية للميجاواط في الساعة، وهذا ما يجعل الهيئات التنظيمية

تلجأ الى تعديل الحد الأقصى للحصول على إيرادات أكثر انسجاما مع اجمالي التكاليف، مما يجعل التنظيم من خلال تحديد سقف للأسعار يشبه تنظيم معدل العائد.

ثالثا: تنظيم سقف الإيرادات

هو وسيلة مماثلة لتنظيم الاحتكارات، إلا أنه بدلاً من أن تكون الأسعار متغيرًا منظمًا، تضع الهيئات التنظيمية حدودًا للإيرادات، هذه الأشكال الجديدة من التنظيم حلت تدريجياً محل تنظيم معدل العائد في الاقتصاد الأمريكي والعالمي، في حين أن تنظيم معدل العائد شديد التأثر بتأثير أفيرش جونسون "Averch–Johnson"، فإن الأشكال الجديدة للتنظيم تتجنب هذه الثغرة باستخدام مؤشرات لتقييم كفاءة الشركة والاستخدام الأمثل للموارد.

إذن يمكن القول أن الهيئات التنظيمية فشلت في توفير حوافز لتقليل التكاليف الإجمالية مع الحفاظ على الأسعار التي تعكس مستوى التكاليف الحدية. ويعود السبب الرئيسي لهذا الفشل في تباين (عدم تماثل) المعلومات بين شركات الاحتكار والهيئات التنظيمية، وهذا كون الشركات لها دراية بالسوق أفضل من الهيئات التنظيمية، وهذا هو أصل مشكلة التنظيم.

4-2 تجاوز مبررات البنية التقليدية ومزايا المنافسة في أسواق الكهرباء:

إن تجاوز مبررات البنية التقليدية سيسمح بتحقيق استدامة مالية في قطاع الكهرباء خاصة مع ظهور التكنولوجيا الحديثة بالإضافة إلى مزايا وفوائد المنافسة، مما يؤدي إلى تطور مستدام لهذا القطاع.

4-2-1 تجاوز مبررات البنية التقليدية:

إن أحد أكثر المبررات منطقية لنظام الاحتكار القديم في إنتاج الكهرباء هو "اقتصاديات الحجم" فإذا كان المحتكر قادرًا على إنتاج الكهرباء بسعر أقل من العديد من المؤسسات المنافسة، فلن يكون لإلغاء الاحتكار أي معنى. منذ أواخر السبعينيات، والتشكيك في وفورات الحجم كسبب للاحتكار الطبيعي ظهرت في أعمال مثل Baumol [1977] "وفورات الحجم ليست ضرورية ولا كافية للاحتكار ليكون النموذج الأقل تكلفة لتنظيم الانتاج"[1]

[1] Baumol William, On the proper cost tests for natural monopoly in a multiproduct industry, American Economic Review, vol. 67, issue 5, 1977, p809.

أصبح الاعتماد على وفورات الحجم كمبرر للاحتكار الطبيعي موضع تساؤل في أواخر الثمانينيات، بسبب التقدم التكنولوجي الذي تم احرازه في مجال انتاج الطاقة الكهربائية والذي ساهم إلى حد كبير في إعادة تشكيل هذا القطاع. لقد أدى التوسع في استعمال الغاز الطبيعي في انتاج الكهرباء وكذلك تطوير تقنية الدورة الغازية المركبة في الانتاج –التي تتميز بتكلفتها المنخفضة وكفاءتها العالية– الى وصول محطات الكهرباء الى مستوى الكفاءة في الإنتاج عند حجم انتاج أقل من السابق. لقد نتج عن هذه التطورات تقليص الفترة الزمنية اللازمة لبناء هذه المحطات وتشغيلها (أقل من سنتين)، ومن ثم استرداد أسرع لرأس المال المستثمر، مما يتيح المجال للمنافسة في نشاط الانتاج، بالإضافة الى وجود مرونة أكبر في جانب العرض للتأقلم مع التغير في توقعات نمو الطلب على الطاقة الكهربائية خلال فترة زمنية قصيرة نسبيا[1].

بحيث أن توربينات الغاز ذات الدورة المركبة تتميز بكفاءات فنية تقترب من 60% مقابل 18% الى 36% بالنسبة لتقنيات المحطات النووية أو محطات الفحم، وفقًا لوكالة الطاقة الدولية، مع تكاليف استثمار أقل ومساحات أصغر من المحطات الأخرى لإنتاج الكهرباء (وحدات إنتاج صغيرة). أما بالنسبة لقدرات الانتاج، يمثل الحجم الأمثل لمحطة التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة من 250 إلى 400 (ميغاواط) وهي تكنولوجيا أكثر مرونة من التكنولوجيا النووية بسبب الكفاءة الاقتصادية المتعلقة ببنية التكاليف وأسباب تقنية بحتة، فالتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة قادرة على مسايرة تغيرات الطلب على الكهرباء مقارنة بمحطة الطاقة النووية التي تناسب طلب القاعدة والتي تبلغ 900 إلى 1000 (ميغاواط) أو محطة الفحم والتي تشكل من 500 إلى 600 (ميغاواط). ان هذه الأساليب التقنية الجديدة (بالإضافة إلى تطوير شبكات نقل الغاز الطبيعي) جعلت الاستثمار في هذه التقنيات هو الخيار الأفضل. مما اتاح الدخول إلى هذه الصناعة. وبالتالي أصبحت وفورات الحجم، التي تنص على أن المؤسسات الأكبر يكون إنتاجها أكثر وبسعر أقل، وأن فقط الدولة قادرة على تحقيق هذه الاستثمارات الكبيرة لإنتاج الكهرباء، لم يعد صحيحا.

تعتبر التكنولوجيا المتقدمة للتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة شرط ضروري ولكنه ليس كافيا لتحرير قطاع الكهرباء، فرغم توفر هذه التكنولوجيا في معظم البلدان النامية الا أنها لازالت خاضعة

[1] أحمد بن ناصر الراجحي، مرجع سابق، ص10.

للاحتكار الطبيعي، بينما في البلدان المتقدمة مثل النرويج، والتي تعتمد بشكل أساسي على محطات الطاقة المائية، فكانت واحدة من الرواد في عملية تحرير قطاع الكهرباء.

إن تطور تقنيات انتاج الكهرباء من جهة وتحسين شبكات الربط على نطاق واسع من جهة أخرى جعل الوضع الاحتكاري لقطاع الكهرباء غير ملائم*. مما يجعل أي منتج جديد قادرًا على توفير الطاقة الكهربائية بأقل تكلفة للمستهلك في أي سوق معين. علاوة على ذلك فقد تم تحييد موضوعية التنسيق المعقد للانتاج والنقل، حيث أن شبكات الاتصالات المتطورة والانترنت أصبحت عناصر فعالة في الربط الفوري لجميع المتعاملين وبالتالي تلاشت المخاوف من عدم القدرة على التنسيق الآني بين مختلف الوظائف الرئيسية لصناعة الطاقة الكهربائية.

4-2-2 مزايا المنافسة في أسواق الكهرباء:

إن الهدف من المنافسة بصفة عامة هو ضمان سير الأسواق بفعالية وتصحيح أوجه الخلل فيها، من خلال ضمان حصول المستهلكين على خدمات كافية وبأسعار معقولة تعكس مستوى التكلفة الحدية، مما يؤدي بدوره الى تعزيز الرفاهية الاجتماعية. هناك العديد من التحديات التي يمكن أن تعيق تحقيق هذا النموذج المثالي، الا أن السوق الذي تسوده المنافسة له القدرة على تحقيق الكفاءة والابتكار. إن تحدي أسواق الكهرباء وكذلك المناقشات حول تصميم سوق تنافسي، فجر إنتاجا وفيرا في مجال النظرية الاقتصادية والاقتصاد التطبيقي طوال العقود الأخيرة من القرن العشرين مثل Newbery [1997]، Joskow [2003]، Hogan [2006]، Glachant [2009].

يمكن تلخيص مزايا إدخال المنافسة في أسواق الكهرباء فيما يلي:

أولا: نقل أو تحويل المخاطر من العملاء إلى الموردين (والمثمثلة في التقلبات الشديدة للطلب، قرارات الاستثمار، القرارات المتعلقة بالصيانة، مخاطر الائتمان، ومخاطر فشل التنظيم...)، ففي ظل الاحتكار المنظم، يتحمل العملاء معظم المخاطر، بينما في حالة المنافسة يتحمل الموردون هذه المخاطر. فعلى سبيل المثال، إذا كانت خيارات الاستثمار (أو قرارات الهيئات التنظيمية) غير صائبة، ففي إطار الاحتكار فإن المستهلك هو من يدفع ثمن هذا الفشل والاخفاق، أما في حالة المنافسة فإن المنتج هو من يتحمل

* ومع ذلك، في البلدان الصغيرة أو المناطق التي يكون فيها الطلب على الكهرباء منخفض وتكون فيها شبكات الربط غير كافية، تبقى وفورات الحجم مبررات صالحة للتنظيم الاحتكاري.

عواقب هذا الفشل، ولا يمكن إجبار المستهلك لدفع المزيد من أجل استرداد النفقات المهدرة، وكذلك أيضا في الاحتكار المنظم، إذا تبين أن الطلب أقل مما هو متوقع، فسيتعين على المستهلك دفع المزيد لتغطية تكلفة السعة الزائدة، أما في حالة المنافسة تؤدي السعة الزائدة إلى انخفاض الأسعار. هذا التحول في المخاطر، بدوره يوفر حوافز أفضل للتحكم في تكاليف الاستثمار وتشغيل القدرات الإنتاجية القائمة والجديدة.

ثانيًا: يمكن للمنافسة أن تحل معضلة المنظم، بحيث لا يمكن للتنظيم أن يشجع المنتج على الحفاظ على الأسعار منخفضة بصورة تعكس التكلفة الحدية وتقليل التكاليف في نفس الوقت. بينما في حالة المنافسة يمكن تحقيق كلا الأمرين في نفس الوقت، فالمنتج يتحمل معظم المخاطر والمكاسب.

إن المنتج سيستفيد مما قد يوفره من تكاليف في الاستثمار، وهذا بدوره يعتبر حافزًا قويًا للمنتج لاستخدام التقنيات والابتكارات الموفرة للتكلفة، مثل خيارات الاستثمار الأكثر فاعلية، والإصلاحات الأكثر كفاءة، والابتكارات في تقنيات انتاج الطاقة وما إلى ذلك. « لأن مكاسب الابتكار هي سمة أكثر أهمية ووضوحا في صناعة الطاقة الكهربائية بسبب طبيعتها الفيزيائية»[1].

في حالة المنافسة، من المتوقع أن تتنافس شركات الإنتاج على السعر، مما يؤدي إلى منافسة شرسة يتم فيها تحفيز كل منتج لتخفيض الأسعار الى مستوى التكاليف الحدية. في النهاية، يمكن للمستهلكين النهائيين الاستفادة من انخفاض الأسعار للحصول على خدمات أكثر ابتكارًا.

المبحث الثاني: نماذج أسواق الكهرباء:

إن خصوصية نظام نقل الطاقة الكهربائية واستفادة صناعة الكهرباء من مزايا اقتصاديات الحجم، نجم عنه ظهور الاحتكارات الطبيعية متمثلة في شركات متكاملة عموديا تحتكر مختلف أنشطتها (انتاج، نقل وتوزيع). وأسعار الكهرباء التي تنتجها هذه الاحتكارات الطبيعية يتم تحديدها من طرف الهيئات التنظيمية على أساس متوسط التكاليف، وذلك باعتبارها مسؤولة عن تطوير أنظمة الطاقة الكهربائية وضمان توفر إمداداتها عن طريق تحديد قدرات الإنتاج اللازمة لتلبية الطلب مع ضمان أسعار منخفضة

[1] Mega Voula, Sustainable development: energy and the city, Springer, USA, 2005, p 133.

نسبيا، بالإضافة إلى وضع خطط لزيادة القدرات الانتاجية من خلال بناء محطات جديدة لانتاج الكهرباء. ويمكن تلخيص المزايا الرئيسية لتنظيم الاحتكار الطبيعي فيما يلي[1]:

- يتميز تنظيم الاحتكار الطبيعي بإمكانية كبيرة لتحقيق وفورات الحجم.
- استفادة المستهلك النهائي من أسعار منخفضة للكهرباء.
- توفر الاستثمارات اللازمة لزيادة القدرات الانتاجية بالقدر الكافي من أجل تطوير أنظمة الطاقة الكهربائية.

ومع ذلك فان هذا التنظيم لا يخلو من بعض العيوب والتي يمكن حصرها في مبدأ تشكيل التعريفة على أساس التكلفة، أي إدراج جميع النفقات في تعريفات (أسعار) الكهرباء مما يؤدي الى غياب الحوافز لتعزيز كفاءة الإنتاج وتقليل النفقات الرأسمالية، وهذا يؤدي بدوره أيضا الى المبالغة في تقديرات رأس المال الثابت مما يسبب الإفراط في الاستثمار وتحقيق فوائض في القدرات الانتاجية وهو ما يعتبر عيبًا إضافيًا للاحتكارات المنظمة.

هناك ثلاثة نماذج أساسية لأسواق الكهرباء وهي: نموذج المشتري الوحيد، نموذج سوق الجملة ونموذج سوق التجزئة، وكل منها مبني على أسس وقواعد معينة، وفيما يلي عرض هذه النماذج.

1- نموذج المشتري الوحيد:

يتم الاعتماد على نموذج المشتري الوحيد في المرحلة الأولى لإصلاح السوق، وتعين المؤسسة الأصلية كمشتر وحيد لإدارة سوق الكهرباء، والتي تشمل أنشطتها الرئيسية (انتاج، نقل وتوزيع الكهرباء)، بالإضافة إلى إدارة استيراد وتصدير الكهرباء من خلال الترابطات الإقليمية.

1-1 نموذج المشتري الوحيد كتنظيم انتقالي لإصلاح السوق:

يتم في هذا النموذج ادخال المنافسة على مستوى وظيفة الانتاج، بينما تبقى وظيفتي النقل والتوزيع تحت مضلة الاحتكار، مما يسمح لعدة مؤسسات مستقلة (المنتجين المرخص لهم) بانتاج الكهرباء وبيعها للمؤسسة الأصلية التي تمثل المشتري الوحيد لإنتاجهم، على أساس عقود طويلة الأجل تحدد فيها

[1] Belyaev. Lev S, Electricity Market Reforms: Economics and Policy Challenges, Springer Science & Business Media, 2011, London/ Great Britain, p53.

الأسعار، شروط التسليم وتاريخه، ويجدر الاشارة هنا الى أن المنافسة تكون بين المنتجين المستقلين فقط، بينما انتاج المؤسسة الأصلية لا يدخل ضمن اطار المنافسة.

استخدمت العديد من الدول نموذج المشتري الوحيد لتحقيق أهداف مختلفة كجزء من إصلاحاتها. وقد تبناه البعض لجذب القطاع الخاص لتمويل أصول جديدة لانتاج الكهرباء من خلال حماية المستثمرين من المخاطر التنظيمية على مستوى السوق والتجزئة أكثر من كونه وسيلة لإدخال المنافسة في إنتاج الكهرباء. اتبعت بلدان أخرى نموذج المشتري الوحيد كترتيب انتقالي في الوقت الذي يتجه فيه سوق الكهرباء نحو التنافسية.

1-2 عيوب نموذج المشتري الوحيد:

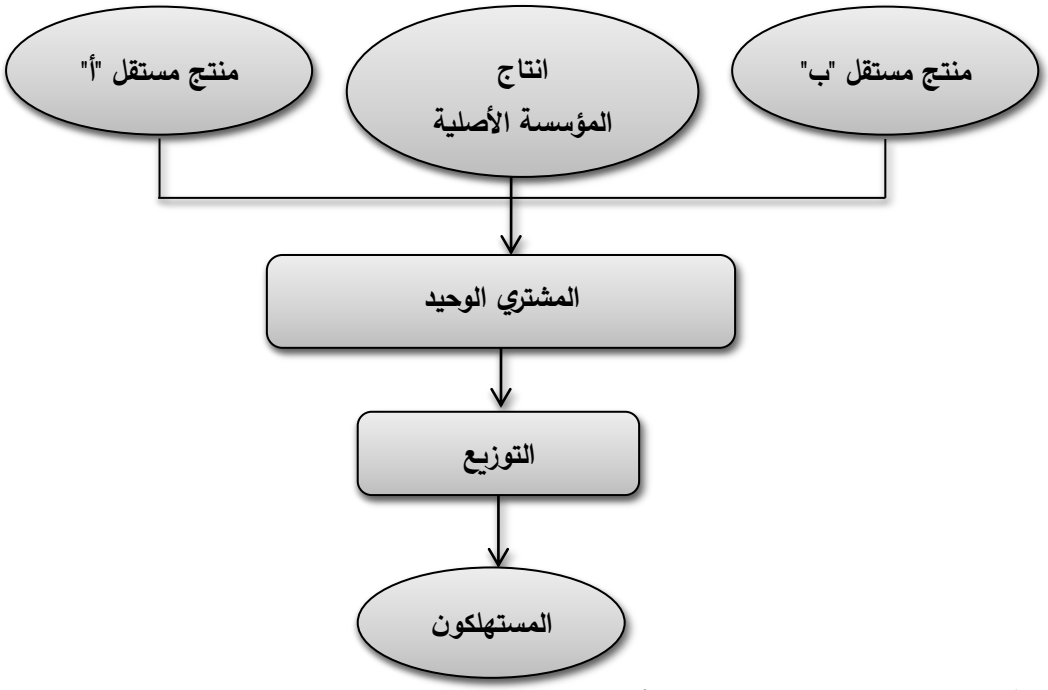
بغض النظر عن كيفية استخدام نموذج المشتري الوحيد، تشير التجربة الدولية إلى أنه يشمل على بعض العيوب، أكثرها شيوعًا إمكانية تحويل احتكار هيكل السوق المدموج عموديًا إلى احتكار شراء تام عبر المشتري الوحيد، وأيضًا فرض التزامات كبيرة على الحكومة إذا عجزت الكيانات المملوكة للدولة عن أداء التزاماتها تجاه منتجي الكهرباء[1]. وهذا من شأنه أن يؤدي إلى حدوث تشوهات في تشغيل وحدات إنتاج الكهرباء، وجمود التعاقدات في منظومة الكهرباء وكلاهما يحد بشدة من نطاق المنافسة عند استحداث سوق للجملة في نهاية المطاف.

لذلك فمن المهم وجود سلطة ضبط لتجنب عيوب هذا النموذج. من أجل الحد من ممارسة القوة السوقية للمشتري الوحيد (المحتكر) من جهة، واحترام الآجال والشروط التي تتضمنها عقود شراء المدى الطويل وكذا الالتزام بالوفاء من جانب المنتجين المستقلين (المؤسسات المستقلة) والمشتري الوحيد.

في ظل هذه الظروف، فان إبرام هذه العقود يدفع المنتجين المرخص لهم إلى التنافس للبيع بأقل الأسعار، مما يؤدي إلى انخفاض الأسعار وتحقيق فائض في قدرات الانتاج، كما أن انخفاض حجم المخاطر وتحقيق المؤسسات المنتجة لاستقرارها المالي يشكلان حافزا لتخفيض تكاليف الإنتاج والحصول على ربح أعلى.

[1] شاهد حسن وآخرون، إصلاحات قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية –الملامح، والتحديات، والفرص لتفعيل أسواق مشتركة، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2020، ص19.

الشكل (3-2): نموذج المشتري الوحيد



المصدر: بلغيث بشير، مرجع سابق، ص47.

2- نموذج سوق الجملة:

يعتبر هذا النموذج أكثر تعقيدا من نموذج المشتري الوحيد، بحيث يتم في هذا النموذج إدخال المنافسة على مستوى الانتاج بما في ذلك المؤسسة الأصلية، ويجدر الاشارة أنه فيما يخص نشاط إنتاج الطاقة الكهربائية لا سيما المشاكل المتعلقة ببناء محطات جديدة تبقى قائمة ويمكن أن تتفاقم مع غياب أي هيئة مسؤولة عن تطوير قدرات التوليد وتفادي العجز في التموين في سوق الجملة للكهرباء[1].

2-1 مميزات نموذج سوق الجملة:

يتميز نموذج سوق الجملة بعدد أكبر من المتدخلين في السوق، وهم[2]:

- شركات بيع وتوزيع الطاقة الكهربائية التي تمتلك شبكات الجهد المنخفض وتتحمل مسؤولية ضمان استمرارية إمدادات الطاقة الكهربائية بالتنسيق مع الهيئات التنظيمية.
- شركات تمتلك شبكات الجهد العالي مهمتها إيصال الكهرباء من المنتجين إلى شركات توزيعها وبيعها، كما تقوم بضمان وصول جميع المنتجين والمشترين إلى سوق الجملة دون تمييز.

[1] Sioshansi. F, Pfaffenberger. W, Electricity Market Reform: An International Perspective, Elsevier Ltd, Great Britain, 2006, p 23.
[2] Belyaev. Lev S, op.cit., p59 - 60.

- مشغل مستقل للنظام الكهربائي يؤدي الوظائف الأساسية التالية:
  - تخطيط التوسع في نظام النقل.
  - تشغيل الشبكة ومراقبتها.
  - تنسيق صيانة نظام الانتاج والنقل.
  - إدارة أسواق الكهرباء بالجملة من خلال التوفيق بين القيود التقنية والصفقات المبرمة بين مختلف المتعاملين.
- نظام مستقل مسؤول عن تنظيم تجارة الكهرباء سواء في أسواقها الفورية التي يتم فيها تقديم عروض بيع أو شراء أو في الأسواق المشتقة (العقود الآجلة والخيارات).

ويتطلب التشغيل الفعال لأسواق الجملة آلية تسعير عالية الدقة قصيرة الأجل، بالإضافة إلى هيكل حوكمة سليم وقابل للتكيف، وتتمثل المهمة الرئيسية لأسواق الكهرباء بالجملة في توفير مؤشرات أسعار فعالة في الأمد القصير لتوجيه عمليات تشغيل وحدات إنتاج الكهرباء والاسترشاد بها في تحديد الاستثمارات المطلوبة.

ويتميز هذا النوع من الأسواق بالتقلبات في أسعار الكهرباء، وهذا ما قد ينجم عنه عقبات كبيرة حتى في البلدان المتقدمة المتوفرة على أحدث الأجهزة لمواجهة هذه التقلبات وما ينجر عنها من مخاطر. فرغم فتح نشاط الإنتاج على المنافسة، يبقى خطر ممارسة سلطة السوق كبيرا خاصة في فترات الذروة[1].

2-2 تحقيق الفعالية في أسواق الجملة:

تشير التجارب الدولية إلى أن المساواة في معاملة المنتجين عند استغلال شبكة النقل تتطلب وجود كيان مستقل (مشغل السوق)، له دور متوافق بشكل وثيق مع مشغل النظام من أجل تحقيق الفعالية في أسواق الجملة. بشكل عام، يجب أن يتمتع مشغل السوق بالسمات التالية[2]:

- الوضوح في الأدوار والأهداف.
- مستوى كاف ومرغوب فيه من التحكم الذاتي في الحوكمة.
- الشفافية في التشغيل والإبلاغ وعمليات صنع القرار.

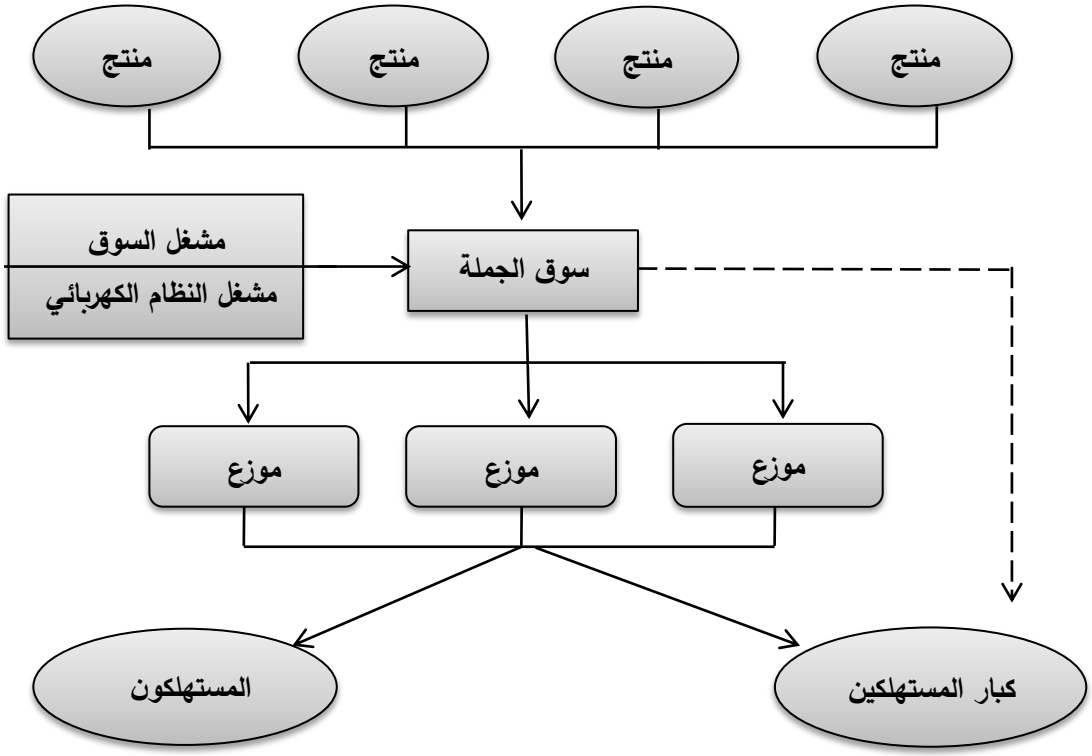
[1] بلغيث بشير، مرجع سابق، ص48.

[2] شاهد حسن وآخرون، مرجع سابق، ص38.

- العمل بالتعاون مع القطاع لصياغة قواعد السوق التي يجب أن تتسم بالوضوح والنزاهة، وأن تتسق مع الأطر التنظيمية.
- وكالة كافية لإدارة وتنفيذ نظم الامتثال لقواعد ولوائح السوق.

إن سلطة الضبط تلعب دورا هاما في ظل هذا التنظيم للسوق، فحدوث تجاوزات في عمليات البيع والشراء يضر بشكل مباشر المستهلكين، والتي ترتبط بشكل كبير بمدى التزام طرفي السوق (المنتجون والمستهلون) بكافة بنود العقد الموقع بينهما لشراء الطاقة من جهة، وتوفر أقصى قدر من المرونة التي تسمح بإجراء عمليات بيع كبيرة غير متوقعة للكهرباء المنتجة دون حدوث تغير في الأسعار التي لا يترك مجال للتلاعب بها في السوق من جهة أخرى، وذلك بهدف الحفاظ على حقوق كافة الأطراف وتحفيز المستثمرين على الدخول فيها. كما أن تحديد التعريفة الكهربائية يتم من طرف الهيئات التنظيمية بشكل يدعم تطوير شبكات نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية. وهذا من أجل ضمان فعالية السوق على مستوى الإنتاج بتوفير شروط المنافسة والتقليل من ممارسة سلطة السوق.

الشكل (3-3): نموذج سوق الجملة



المصدر: بلغيث بشير، مرجع سابق، ص49.

3- نموذج سوق التجزئة:

في هذا النموذج يتم تحرير الأسواق كليا من خلال الفصل بين مهام التوزيع والوظائف التجارية، اضافة الى إدخال المنافسة على مستوى الوظائف التجارية (البيع بالتجزئة)، ويعتبر نموذج سوق التجزئة المرحلة الأخيرة لتحرير أسواق الكهرباء. بحيث يتمتع المستهلك النهائي بحرية اختيار الممون والتفاوض على سعر الشراء والخدمات المرافقة له وفي هذه الحالة، تحتاج الجهة التنظيمية إلى التأكد من أن وظائف النظام الكهربائي تتم بكل شفافية. كما ينبغي ضمان السير الحسن للتنسيق بين مختلف الوظائف (الإنتاج، النقل والتوزيع)، بناء على أفضل الممارسات الموجودة.

3-1 شروط تطبيق نموذج سوق التجزئة:

إن تطبيق هذا النموذج يتطلب تكنولوجيا متطورة من أجل التنبؤ أو التوقع بحجم الاستهلاك والانتاج، وهذا حتى يتسنى للممونين تقدير الكميات التي يقومون بشرائها والكميات التي يبيعونها، وفي حالة فشل أحد الموزعين في توقع الاستهلاك فإن مشغل السوق يقوم بتغطية العجز بشراء الكهرباء فوريا من السوق (البورصة) التي تعمل طيلة ساعات اليوم وأيام الأسبوع لتغطية العجز ثم يطالب الموزع بثمن ما تم شرائه لتغطية العجز، أو يتم سحب المبلغ من الضمان الموضوع في حالة عجزه عن السداد[1]. وهذا ما يجعل لسلطة الضبط دور رئيسي من خلال تنسيقها مع مشغل السوق من أجل تعزيز شروط المنافسة ولضمان التكييف بين العرض والطلب على الكهرباء في أحسن الظروف (أسعار مقبولة وخدمات ذات جودة).

هذا النظام يطرح قضية أساسية تتمثل في كيفية تحديد الأسعار المقترحة، هل تحدد على أساس الأسعار في الوقت الفعلي (تعتمد الأسعار على سعر الجملة المتغير) أو يتم تحديدها بطريقة أخرى (مثل متوسط التكاليف السنوية). في العديد من الأسواق أسعار الكهرباء لا تبنى على أساس السعر في الوقت الفعلي، وبالتالي لا يوجد حافز لدى المستهلك النهائي لتقليل الطلب في أوقات ارتفاع الأسعار (الجملة) أو لتحويل الطلب إلى فترات أخرى. وبالتالي استجابة الطلب قد تستخدم آليات التسعير أو الحلول التقنية لتقليل ذروة الطلب.

[1] هارون عمر، فعالية لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG) في ضبط جودة خدمات قطاع الكهرباء في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة البليدة 02، الجزائر، 2017/2016، ص31.

يجدر الاشارة الى إمكانية فصل التنافس بين البيع بالجملة والبيع بالتجزئة فلا يحتاج السوق الإقليمي الفعال للكهرباء بالضرورة إلى أن يتطور قطاعا البيع بالجملة والتجزئة بنفس الوتيرة. فعلى سبيل المثال، في الولايات المتحدة الأمريكية، تحظى العديد من الولايات بالمنافسة الفعلية في أسواق بيع الكهرباء بالجملة لا بالتجزئة، بينما تقوم ولايات أخرى بعكس ذلك إلا أنه في كلتا الحالتين تشارك الولايات في تجارة الكهرباء الإقليمية أو ما بين الولايات. وهذا يوضح أن التطورات في قطاع سوقي واحد لا ترتبط بالآخر. ومع ذلك فإن إصلاح أو تطوير قطاعي البيع بالجملة أو التجزئة يوفر حوافزا أفضل لتطوير أسواق الكهرباء بصورة أكثر تناسقا وتنسيقا[1].

3-2 تحديات نموذج سوق التجرئة:

من العقبات التي قد تعيق أو تؤخر تطبييق، نموذج سوق التجرئة ما يلي[2]:

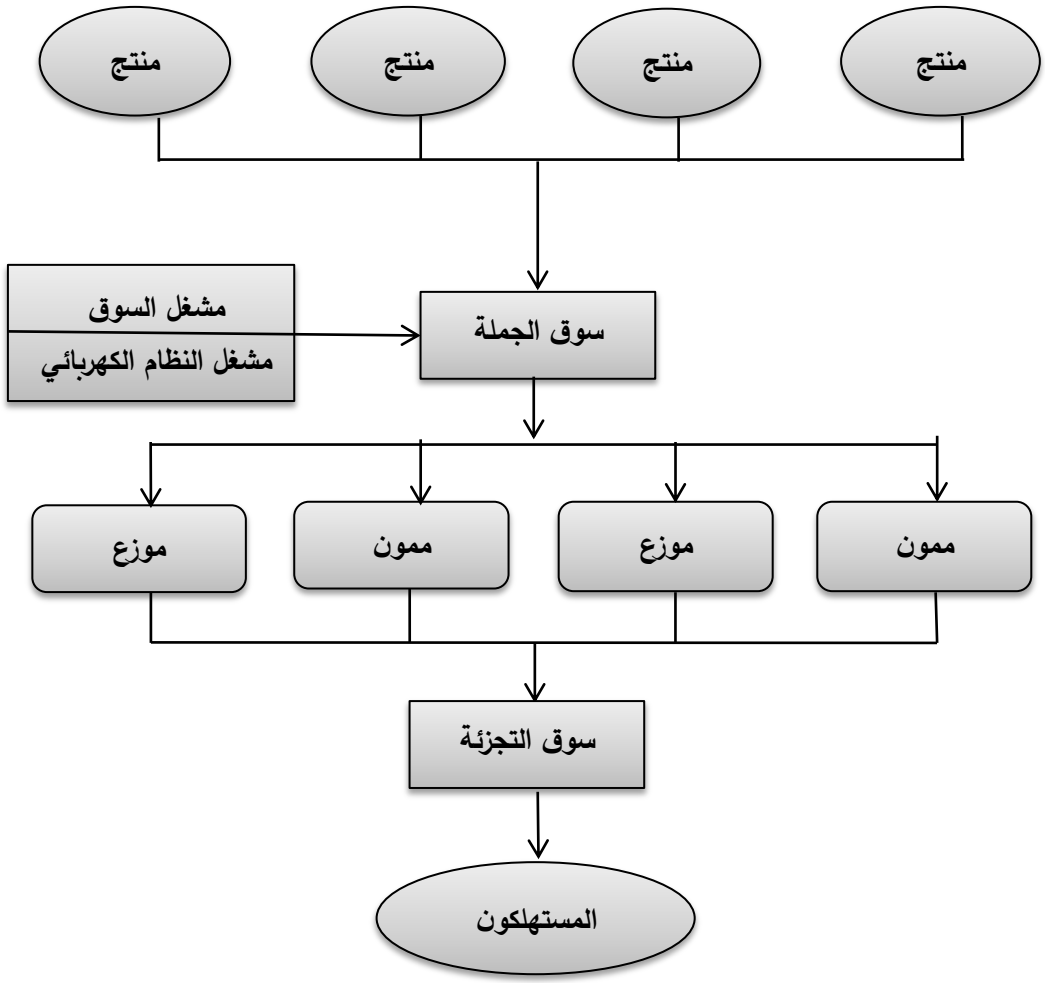
- ضرورة توفر التدابير وأجهزة تسجيل الاستهلاك اللازمة المتطورة، كالعدادات الإلكترونية التي تسمح بتسجيل الاستهلاك الآني والتي تكون مكلفة، تخزين المعلومة وإرسالها عن طريق شبكات الاتصال أو الشبكة الإلكترونية لمعالجتها واستغلالها من طرف الممونين والمكلف بتسيير وتوجيه الطاقة.
- ضرورة توفر برامج خاصة تسمح بحساب المداخيل الساعية أو النصف ساعية للمنتجين والمكلف بالنقل حسب الزمن وحسب موقع كل منتج وكل مستهلك.

ويبقى لهيئة الضبط دور هام دون الإخلال بما يقضي به نظام المنافسة، بما يعزز من موثوقية إمدادات الكهرباء وتوافرها بأسعار مقبولة، وبما يكفل للمستهلك حرية الاختيار في الحصول على الخدمات الكهربائية.

[1] تجاوز التحديات لتطوير سوق فعال لتجارة الكهرباء في الخليج ومنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2020، ص14.

[2] بلغيث بشير، مرجع سابق، ص50.

الشكل (3-4): نموذج سوق التجزئة



المصدر: بلغيث بشير، مرجع سابق، ص51.

4- مقارنة بين نماذج أسواق الكهرباء

هناك عدة معايير لاجراء مقارنة نوعية بين نماذج أسواق الكهرباء وإثبات ملاءمة الانتقال من نموذج إلى آخر، والتي يمكن حصرها أساسا في الكفاءة الاقتصادية وموثوقية إمدادات الطاقة الكهربائية. إضافة الى جوانب أخرى كمراعاة الآثار الاجتماعية والبيئية. نظرا لصعوبة التحليل الشامل لجميع هذه المعايير سنقتصر على معياري الكفاءة الاقتصادية لإمدادات الطاقة الكهربائية وأمن واستمرارية الطاقة الكهربائية (بما في ذلك انقطاع التيار الكهربائي)[1].

[1] Belyaev. Lev S, op.cit., p62.

4-1 معيار الكفاءة الاقتصادية لإمدادات الطاقة الكهربائية:

تعتبر الميزة المهمة لمعيار الكفاءة الاقتصادية هي التمييز بين مفهومها من وجهة نظر منتجي الكهرباء ومستهلكيها الذين تتعارض مصالحهم، فإذا كان كل العبئ يقع على عاتق المنتج، فلن تزداد الكفاءة الاقتصادية لإمدادات الكهرباء للمستهلكين، أي أن إعادة الهيكلة وفقًا لهذا المعيار غير فعالة بالنسبة للمستهلكين، كون المنفعة الاقتصادية للمستهلكين تتحقق في حالة انخفاض الأسعار النهائية للكهرباء. مما يكسبهم ميزة يفقدونها في النموذج الثالث والرابع والتي يرتفع فيها سعر التوازن إلى مستوى التكاليف الحدية نتيجة الاعتماد على قوى السوق، وهو ما يحسن موقف المنتجين، لذلك يعتبر تنظيم الدولة أمر حتمي بدرجة أكبر أو أصغر في جميع نماذج سوق الكهرباء. ومع ذلك، فهو مفيد لمستهلكي الكهرباء لأن تنظيم الدولة يمنع القوة السوقية والارتفاع غير المبرر في الأسعار.

يوضح التحليل الأكثر شمولاً أن تأثير المنافسة لا يعني فقط التنافس المباشر، لكن الرغبة في دخول السوق، أو المحافظة على البقاء في السوق تجعل المشاركين في السوق يقللون من تكاليف الإنتاج ويقدمون أسعارًا أقل. لكن القوة الدافعة الرئيسية لتعزيز كفاءة الإنتاج هي رغبة المنتجين في تحقيق أقصى ربح حسب مبدأ اقتصاد السوق. لذلك، عند مقارنة نماذج السوق من حيث المعيار الاقتصادي، يجب أن يشمل تأثير إصلاح النظام الكهربائي كل من منتجي ومستهلكي الكهرباءعلى حد سواء. بعبارة أخرى، من الضروري الوصول إلى حل وسط لمصالح المنتجين والمستهلكين. عند الانتقال من النموذج إلى آخر.

4-2 معيار أمن واستمرارية الطاقة الكهربائية:

تظهر المقارنة على أساس معيار أمن الطاقة الكهربائية أن النموذج الأول أفضل من النموذجين الثاني والثالث، لأنه يصعب الحفاظ على طاقة احتياطية على النحو المطلوب وتوسيع أنظمة الطاقة الكهربائية إذا ما تم تحرير الأسواق وفتحها على المنافسة، وهو ما يتسبب في مشاكل في إدارة انقطاع التيار الكهربائي، الأمر الذي يفسر عدم تمكن العديد من الدول المتقدمة من تحقيق أمن الطاقة الكهربائية، خاصة في ظل الصعوبات التي تنشأ بسبب التخوف من الاستثمار في محطات جديدة الناتج عن حدوث تغيير جذري في آلية تمويل عملية بنائها ووجود حاجز أمام دخول منتجين جدد متمثل في التقدم التكنولوجي.

كما تجدر الإشارة إلى أن النموذج الأول يتكافئ تقريبا مع حالة احتكار الصناعة الكهربائية في جميع المعايير، فكل منهما يوفر إمكانية لتطوير أنظمة الطاقة الكهربائية والمحافظة على المستوى

المطلوب من احتياطاتها، فضلا عن انخفاض الأسعار بسبب تدخل الدولة في الأسواق بغرض تحقيق أهداف اجتماعية على عكس النموذجين الثاني والثالث الذين يتم فيهما تحرير الأسعار بحيث لا يمكن أن تكون هناك "أسواق" يوجد بها سعر واحد تحدده قوى العرض والطلب وسعر آخر تحدده الإرادة الحكومية، دون أن يكون هناك احتمال لحدوث أزمات[1].

من خلال ما سبق ذكره يمكن القول أنه لا توجد أسباب في الوقت الحالي للاعتقاد أن أنظمة توليد الطاقة الكهربائية قد توقفت عن حيازة سمات الاحتكار الطبيعي بسبب الخصائص الأساسية للعملية الإنتاجية المتمثلة أساسا في استفادتها من اقتصاديات الحجم، فانخفاض متوسط تكلفة الإنتاج مع زيادة حجمه بوحدة إضافية يسمح للشركة باكتساب مزايا تنافسية واستغلال الموقع الاحتكاري لدفع الأسعار نحو الأعلى. من جهة أخرى، فإن الاعتماد على السوق لضمان إمدادات كافية عن طريق فتح باب المنافسة أمام المستثمرين الخواص وحصر دور الدولة في الرقابة لضبط سلوكهم، من خلال إنشاء هيئات مستقلة وإقرار التشريعات والقوانين المناسبة لحفظ حقوق المستهلكين ومقدمي الخدمات من غير المرجح أن يعطي نتائج مرضية، لأن بعض الخصائص الفنية للكهرباء أعاقت إلى حد ما إمكانية معاملتها كسلعة يتم تداولها في الأسواق الحرة، بالإضافة إلى أن عدم حدوث تطور تكنولوجي كبير في صناعتها مقارنة بالقطاعات الأخرى وعدم تنوع خدماتها جعل التنافس فيها أمرا أكثر صعوبة في هذا الإطار، ونظرا لأهمية الطاقة الكهربائية تم وضع برامج لإصلاح قطاعها يتم فيه الانتقال من النموذج الأول إلى النموذج الثاني وصولا إلى النموذج الثالث، وذلك بدءا بإعادة هيكلة صناعتها وتوفير الإطار القانوني والتنظيمي لنقل ملكية محطات انتاجها وشبكات نقلها وتوزيعها من القطاع العام إلى نظيره الخاص، فلقد عملت الدول المتقدمة على تحرير أسواق الطاقة الكهربائية بهدف تشجيع المنافسة فيها لأنها توفر بدائل جيدة للشركات المملوكة للدولة لبناء صناعة متكاملة، في حين تسعى البلدان النامية للانتقال من نموذج إلى آخر بهدف إتاحة الوقت الكافي للشركات العاملة في مجال انتاج وتوزيع الكهرباء لتتطور وتتدخل بشكل فعال في أسواق الجملة[2].

[1] Grossman. P, Cole. D, The end of a natural monopoly: Deregulation and competition in the electric power industry, Elsevier Science, Great Britain, 2005, p 205.
[2] Belyaev. Lev S, op.cit., p64.

المبحث الثالث: إصلاحات قطاع الكهرباء

لقد نجحت الاحتكارات المتكاملة عموديا في مساندة تعميم شبكات البنية التحتية لصناعة الكهرباء في العديد من الدول خلال الستينيات والثمانينيات من القرن الماضي، الا أنها بدأت تعاني من أوجه قصور في شكل عدم كفاءة التشغيل، وتضخم فاتورة الدعم، والقيود المالية. مما جعل قطاع الكهرباء يشهد تحولات كبرى تهدف إلى خلق شروط المنافسة الفعلية، وتشمل إصلاحات قطاع الكهرباء بشكل عام ما يلي: (1) إعادة الهيكلة: فصل الوظائف المختلفة لسلسلة إمداد الكهرباء وتفكيك آليات الاحتكار، (2) رفع القيود والغاء اللوائح التنظيمية: من خلال إنشاء هيئة رقابية مستقلة، (3) تصميم آليات السوق. وتجدر الإشارة إلى أن تنفيذ إصلاحات قطاع الكهرباء لا تتم بالضرورة بهذا الترتيب. بل يعتمد ذلك على الظروف الأولية لتنظيم الصناعة وسياستها في كل بلد.

1- إعادة هيكلة قطاع الكهرباء:

تتضمن بشكل أساسي تفكيك هيكل التكامل العمودي وتفكيك الاحتكار. والهدف من ذلك هو منع السلوك التمييزي وتعزيز شبكات النقل عبر نطاق واسع. أظهرت تجارب إصلاحات قطاع الكهرباء في جميع أنحاء العالم أن مفتاح نجاح برنامج الإصلاح هو أن تكون برامج إعادة الهيكلة المعتمدة جيدة وتشمل إعادة الهيكلة العمودية والأفقية.

1-1 إعادة الهيكلة العمودية (التفكيك):

ان التقنيات الحديثة في صناعة الكهرباء سهلت إمكانية الفصل العمودي بين الأجزاء الرئيسية للنظام الكهربائي، ممثلة بنشاطات الانتاج، النقل والتوزيع، ويقصد بالفصل العمودي الفصل بين هذه الأجزاء وذلك بحسب تخصصها، وبشكل أكثر تحديدًا، يجب فصل القطاعات التنافسية (الانتاج، والوظائف التجارية)، عن القطاعات الخاضعة للتنظيم (النقل وتشغيل النظام). يوضح Baumol [1977] أن المنافسة في صناعة الكهرباء تتعلق عمومًا فقط بإنتاج الكهرباء والوظائف التجارية للبيع بالجملة والتجزئة. أما وظائف (النقل والتوزيع) لا تندرج ضمن إشكالية إدراج المنافسة بسبب صفة الاحتكار الطبيعي التي تتمتع بها.

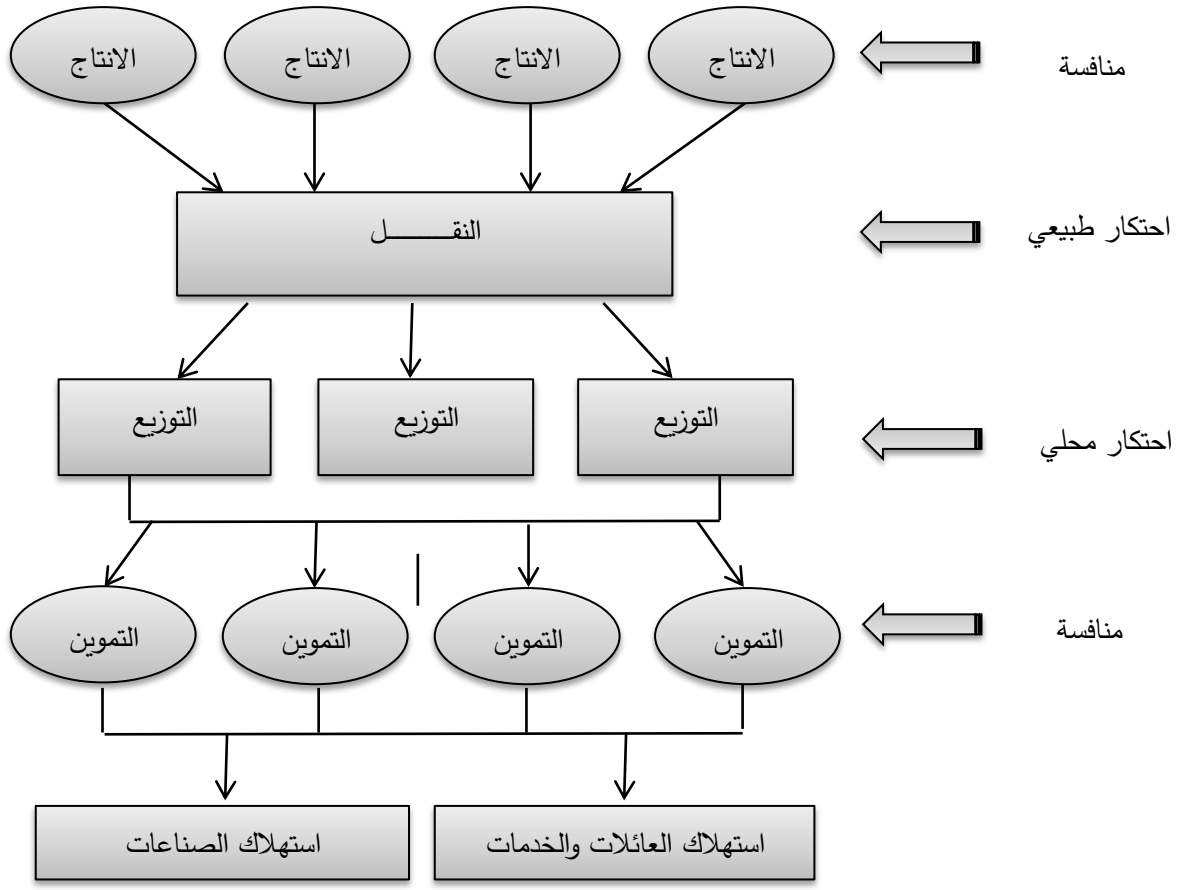
1-2 إعادة الهيكلة الأفقية:

الفصل الافقي يقصد به منع التركز في كل نشاط من خلال تقسيمه الى وحدات مستقلة عن بعضها. ان تطور تقنيات الانتاج قد جعلت من الممكن تنافس عدد كبير من الشركات الخاصة في هذا النشاط، خاصة أن تكلفة التوليد قد تصل الى 60% من اجمالي التكلفة للوحدة المباعة. لذا فان تخفيض تكلفة التوليد عن طريق المنافسة تؤدي الى إمكانية تخفيض الأسعار للمستهلكين عندما تتاح لهم فرصة الاختيار بين الموردين، مع ضرورة إبقاء نشاطي النقل والتوزيع اللذان يتصفان بالاحتكار الطبيعي تحت مظلة التنظيم الاقتصادي[1].

تبدو إعادة هيكلة الصناعة بسيطة إلى حد ما ولكن التنفيذ العملي قد يكون صعبًا للغاية ويستغرق وقتًا طويلا. في الواقع، من الصعب جدًا الحصول على إجماع لتقسيم الأصول المادية والمالية بين المؤسسات الجديدة. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تؤدي عملية التفكيك هذه إلى ارتفاع تكاليف المعاملات بالاضافة الى ضعف التنسيق الاقتصادي بين مختلف الأنشطة الذي كان يتم في السابق تلقائيا ضمن هيكل الاحتكار التقليدي، والذي تكون قرارته الاستثمارية مبنية على معلومات متكاملة. لذا فان الفصل العمودي والأفقي لقطاع الكهرباء قد يؤديان الى بعض الفاقد في الكفاءة الاقتصادية في الأجل القصير، لكن يمكن تعويض هذا الفاقد في الأجل الطويل من خلال مزايا المنافسة في السوق ووجود خيارات متعددة أمام المستهلكين، مما يعني أن اتاحة الفرصة للمستهلك النهائي للاختيار بين الموردين هي عنصر مهم لنقل مزايا المنافسة في الانتاج الى خدمة جيدة وأسعار منخفضة للمستهلك. لذا فان تقييد هذا المستهلك بشركة توزيع محددة لن يكون مفيدا لأنه سوف يجعل الوفر في تكاليف التوليد مجرد أرباح إضافية لشركات النقل والتوزيع بدون فائدة ملموسة له.

[1] أحمد بن ناصر الراجحي، مرجع سابق، ص 11.

الشكل (3-5): إعادة هيكلة قطاع الكهرباء



المصدر: بلغيث بشير، مرجع سابق، ص19.

2- رفع القيود عن أسواق الكهرباء:

بما أن التنظيم يتعلق بالتحكم في أسعار المنتجين الاحتكاريين وكذلك الأنشطة الاستثمارية وتقييد الدخول الى السوق، فإن إلغاء التنظيم يتعلق بإزالة بعض هذه الضوابط. الفكرة بسيطة: في حالة الرغبة في التحول من الاحتكار المنظم إلى آليات السوق، فإن السوق "اليد الخفية" هو الذي سيوجه قرارات الأسعار أو الاستثمار، وليس الحكومة بأدواتها التنظيمية. وبذلك، تصبح الأسعار غير منظمة ولكن تحددها قوى السوق. و"رفع القيود" يجب أن ترافقه عمليات الإشراف الضرورية، من خلال إنشاء هيئة رقابية مستقلة، كما يجب أن تكون السوق مصممة بشكل جيد لجعل المنافسة قائمة. لذلك، ويجدر الاشارة هنا الى أن إلغاء التنظيم لا يعني بالضرورة "عدم وجود تنظيم على الإطلاق" ولكنه يعني ضمنياً " تنظيمًا أقل وأفضل."

2-1 المشغل المستقل (Independent System Operator – ISO):

يعد من اللاعبين الرئيسيين في سوق الطاقة الكهربائية، حيث يتولى تشغيل شبكات النقل بشكل فعال وعادل دون التمييز بين المستفيدين، مراعيا أمن النظام الكهربائي واعتماديته، بالاضافة الى التنسيق بين أنشطة القطاعات المختلفة من الانتاج والتوزيع، ولذلك يشترط الا يكون له أي أنشطة تجارية أخرى من بيع أو شراء للطاقة الكهربائية، فمثلا قد يكون المشغل والمالك لشبكات النقل واحدا في الأصل. كما هو الحال في المملكة المتحدة. ولكن يجب في هذه الحال الفصل بينهما، بحيث يكون المشغل مستقلا عن المالك في عمله وقراراته، وفي المقابل يمكن أن يكون المشغل مختلفا عن المالك، كما هو الحال في كثير من أسواق الطاقة الكهربائية الأخرى.

هناك الكثير من التحديات التي تواجه تشغيل شبكات النقل في ظل سوق الطاقة الكهربائي، منها[1]:

- آلية تسعير استخدام النظام لأنواع كثيرة من التعاقدات بين البائعين والمشترين للطاقة الكهربائية، والذي يمثل قطاع النقل الوسيط المادي الذي يتم من خلاله نقل القدرة الكهربائية من المزود للمستفيد، مع الأخد بالاعتبار أن القدرة قد تستهلك طرقا عدة لا يمكن تتبعها عند وصولها للمستفيد.
- ادارة الشبكة من الناحية الاقتصادية عندما يكون هناك حالات طارئة أو اختناقات بسبب وصول بعض خطوط النقل للحد الأعلى من قدرتها على نقل القدرة الكهربائية، وتحديد المستفيد والمسبب لهذه الاختناقات، ومن ثم توزيع التكلفة الناتجة في هذه الحالات، بالاضافة الى دراسة أنواع العقود وتقييم نوعية الخدمات المقدمة من مشغل النظام.
- ضرورة أن يصل الاستثمار في قطاع النقل للمستوى التنافسي الأمثل في سوق الطاقة الكهربائية من خلال انشاء وتوسعة خطوط نقل جديدة.

2-2 هيئة الضبط:

إن عملية تحرير قطاع الكهرباء تتطلب تعيين هيئة للضبط من أجل ضمان التوازن بين مبدأ المنافسة من جهة ومبادئ سير المرافق العامة (المساواة، الاستمرارية، والملاءمة) من جهة أخرى. ويتحقق ذلك بالوقوف على توفر مجموعة من الشروط أهمها[2]:

[1] ياسر التركي، نظام النقل الكهربائي، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، العدد 95، 2010، ص27.
[2] بلغيث بشير، مرجع سابق، ص22.

- التأكد من احترام شروط حياد كل من مسيري الشبكات، مسير النظام الكهربائي ومسير السوق.
- فصل الحسابات المتعلقة بمختلف النشاطات (الإنتاج، النقل والتوزيع) ومراقبة محاسبة المؤسسات عند الضرورة.
- نشر المعلومات المتعلقة بربط الشبكات، استعمال الشبكات والسعات المتوفرة.
- القيام بالأبحاث والدراسات المتعلقة بسوق الكهرباء بتحديد الحاجات المتعلقة بسعات الإنتاج الضرورية والمصادقة على مخططات تطوير شبكات النقل والتوزيع التي يقدمها مسيرو الشبكات ومراقبة تنفيذها وكذا دراسة الطلبات وتسليم الرخص لإنجاز وتشغيل محطات ومنشآت نقل جديدة.
- مراقبة التنظيم التقني وأمن النظام الكهربائي وحماية البيئة.
- إبداء الرأي المسبق لعمليات الاندماج بين المؤسسات.
- مراقبة وتقييم تنفيذ واجبات الخدمة العمومية.

وفيما يتعلق بالتعريفات تقوم هيئة الضبط بتحديد طريقة حساب وإعداد شروط الدخول إلى شبكات النقل وشبكات التوزيع والمصادقة عليها، كما تتولى معالجة الشكاوى التي تتلقاها حول النزاعات التي قد تنجم بين المتعاملين حول المسائل التي تقع تحت مسؤولياتها.

3- تصاميم أسواق الكهرباء:

ان إزالة القيود تعني أن قوى السوق يجب أن تحل محل تنظيم المحتكر، ولكن أسواق الكهرباء يجب هندستها وتصميمها، فهي لا توجد من جراء نفسها. إن تصميم السوق يشير إلى مجموعة من القواعد أو النماذج التنظيمية التي تسهل سير العمل في السوق. قد يؤدي التصميم السيئ لأسواق الكهرباء إلى إخفاقات خطيرة في السوق، حيث يستفيد المنتجين من عيوب التصميم للتلاعب بالأسعار. وأما تصميم السوق الجيد ينتج عنه أسعار السوق الحقيقية التي تعكس الحد الأدنى للتكاليف وهذا من شأنه أن يعطي الإشارات الصحيحة للأنشطة الاستثمارية.

ونظرًا لأن المنافسة في صناعة الطاقة الكهربائية تشمل فقط مرحلة الانتاج والوظائف التجارية (تجارة الجملة والتجزئة)، فإن تصميمات السوق تدور حول هذه الوظائف بشكل أكبر.

تتضمن مبادئ تصميم السوق ما يلي: تصميم أسواق الكهرباء على مستوى البيع بالجملة، تصميم أسواق حقوق النقل وأسواق القدرة (السعة).

3-1 تصميم أسواق الكهرباء على مستوى البيع بالجملة:

يعتمد تصميم أسواق الكهرباء على عملية منظمة تتم على مراحل متتالية تراعي مختلف المسائل التقنية والاقتصادية والمؤسسية المرتبطة بالتسعير والعقود وجدولة المواعيد والموازنة وازدحام الشبكات[1]، ويمكننا التمييز بين الأسواق قصيرة الأجل والأسواق طويلة الأجل. على المدى القصير، تحتوي هذه المراحل على الأسواق الآجلة، سوق "اليوم- للغد" (day-ahead) والأسواق اليومية. هذه الأسواق هي عبارة عن عقود إنتاج وشراء الكهرباء. ويأتي كآخر مرحلة سوق الوقت الفعلي، حيث يمكن للمشاركين بيع أو شراء الطاقة الكهربائية بالفعل. أما على المدى الطويل، فالأسواق هي عبارة عن أسواق بالاتفاق (عقود ثنائية) بين المنتج والمستهلك.

أولا: السوق الآجلة

يبدأ تسلسل أسواق الطاقة الآجلة قصيرة الأجل بسوق "اليوم- للغد" (day-ahead) ويستمر مع الأسواق اليومية (اللحظية). الفرق بين هذين السوقين تتمثل في الفترة الزمنية التي تنقضي بين المعاملة في السوق وفترة التسليم. يتوافق سوق "اليوم- للغد" (day-ahead) مع عقود الطاقة على مدار 24 ساعة في المتوسط قبل المعاملة الفعلية والتسليم.

أ- سوق "اليوم- للغد" (day-ahead):

هي أسواق تنظم مساء كل يوم تحضيرا لليوم الموالي، يؤدي هذا السوق دورين رئيسيين هما:

- تقديم المعلومات لتسهيل التنسيق، وإعطاء إشارات جيدة للعملاء لاتخاذ قرارات الإنتاج والاستهلاك الجيدة.
- أداة للتحوط في مواجهة الأسعار شديدة التقلب في الوقت الفعلي.

فترة الـ 24 ساعة قبل التسليم تعتبر حاسمة بالنسبة للتنسيق المسبق للإنتاج. نظرا لخصائص وسائل الإنتاج، الأسعار في سوق "اليوم- للغد" (day-ahead) هي أساس برمجة الإنتاج من مختلف محطات إنتاج الكهرباء. كما يعتبر سوق "اليوم- للغد" (day-ahead) بمثابة السوق المالي، وهذا بإعتبار أن الالتزام الناشئ بين المنتج والمستهلك في هذا السوق يعتبر ماليا بالدرجة الأولى.

[1] Angelo Facchin et al., Changes to Gate Closure and its impact on wholesale electricity prices: The case of the UK, Energy Policy, vol 125, 2019, p 112.

ب- الأسواق اليومية:

هي الأسواق الآجلة التي يتم وضعها بعد سوق "اليوم- للغد" (day-ahead)، وتسمح هذه الأسواق اليومية للمشاركين في القطاع الأخذ في الاعتبار المعلومات الجديدة التي ظهرت بعد سوق "اليوم- للغد" (day-ahead) و ذلك لإعادة تعديلها بشكل أكثر دقة.

يسمح أيضا في هذا السوق بتعديل التعاقدات المجمعة وبرامج الإنتاج والسحب، كما يمكن للمشاركون اجراء معاملات جديدة، ويتم هذا بالتواصل مع مسير الشبكة من أجل تغيير الحجم الإجمالي للتعاقدات وكذلك برامج الإنتاج والاستهلاك الخاصة بهم، كما يمكن إجراء تغييرات البرنامج في وقت محدد للغاية، والذي يتوافق مع إغلاق مسير الشبكة لآخر سوق تداول يومي للفترة المعنية.

ثانيا: السوق في الوقت الفعلي

يشير السوق في الوقت الفعلي في المقام الأول إلى التعديلات في العرض لإبقائه في حالة توازن مع الطلب. وتعتبر الكمية المباعة في السوق في الوقت الفعلي هي الفرق بين إجمالي الإنتاج في الوقت الفعلي والكمية المحددة في العقود الآجلة (سوق "اليوم- للغد" day ahead). الكمية في الوقت الفعلي صغيرة جدًا ولكن السعر في الوقت الفعلي له أهمية حاسمة، فهي تغطي جميع تدفقات الطاقة في الوقت الفعلي، على الرغم من أن معظم هذه التدفقات عبارة عن صفقات آجلة. كما أن السعر في الوقت الفعلي يجب أن يحقق التوازن بين إجمالي العرض والطلب[1]. لنفترض أنه في الوقت t من اليوم j ، نحتاج إلى طاقة أكثر مما كان متوقعًا في اليوم (t-1)، يبحث مشغل النظام عن منتج يكون على استعداد لتوفير هذه الكمية الإضافية من الطاقة بسعر الوقت الفعلي، على سبيل المثال 40 يورو/ ميغاواط ساعي يوجد منتج بعقد ليوم واحد (day ahead) وتكلفة حدية تبلغ 45 يورو/ ميغاواط ساعي. وبالتالي، فان هذا المنتج لن ينتج الكهرباء بل يشتريها في الوقت الفعلي من أجل الوفاء بالتزامه، لأن الإنتاج سيكلفه أكثر من الشراء. وبالتالي فإن السوق غير متوازن. من ناحية أخرى، إذا كان السعر في الوقت الفعلي هو 46 يورو/ ميغاواط ساعة، فان المنتج يحصل على فائدة إذا كان ينتج بدلاً من الشراء. على سبيل المثال، إذا قام هذا المنتج بإنتاج وبيع 10 ميجاوات لمدة 4 ساعات جزءًا مما باعه في عقد اليوم التالي، فسيتم دفع مبلغ إضافي قدره 10 ميجاوات × 4 ساعات × 46 يورو/ ميجاوات ساعة = 1480 يورو، مما يعود

[1] Marcelo Saguan et al., L'architecture de marchés électriques: l'indispensable marché du temps réel d'électricité, Revue d'économie industrielle, n°127, 3ème trimestre 2009, p77.

بالفائدة للمنتج وسيساعد بذلك في تحقيق التوازن في السوق. لذلك يجب أن يولي مصمم السوق اهتمامًا كبيرًا بتكوين الأسعار خلال "ظروف الندرة": عندما يزيد الحمل عن السعة القصوى المتوفرة، ويؤدي ازدحام الشبكة إلى استحالة استيراد الكهرباء من الخارج. يجب أن تكون الأسعار مرتفعة بما يكفي لتحقيق التوازن في السوق. إذا تعذر موازنة ذلك بسبب نقص الإمدادات (العرض)، يتم تنفيذ مخططات نظام الاستجابة للطلب ويكون ذلك غالبًا من خلال استخدام أنظمة التحكم المتخصصة لطرح الأحمال استجابةً للطلب الذي يقتضيه منفعة ما أو ظروف أسعار الأسواق.[1]

ينتهي تسلسل أسواق الطاقة بالسوق في الوقت الفعلي (السوق الفوري)، وتعتبر الفرصة الأخيرة التي يمكن للمشاركين فيها بيع أو شراء الطاقة الكهربائية لكل فترة تسليم.

في الوقت الفعلي، يقوم المنتجون والمستهلكون بحقن (انتاج) أو سحب كمية معينة من الطاقة الكهربائية في كل فترة تسليم، من أجل تحديد حجم البيع" أو "الشراء" في الوقت الفعلي، يسجل مسير الشبكة نسبة الفاقد (الكهرباء الضائعة بين عملية الحقن والسحب) وحجم العقود والاتفاقات في الصفقات السابقة والتي تم إخطار مسير الشبكة بها.

ثالثا: العقود الطويلة الأجل

هي عقود ثنائية بين منتج ومستهلك أو مورد بالجملة، في هذا العقد، يتم تحديد سعر الكهرباء والكمية التي سيتم تسليمها في تاريخ محدد. بحيث يتفاوض مشترو الكهرباء وبائعوها حول عقود إمداد يكون مضمونها سريا. ويستخدم المشترون (وهم في أوروبا المشترون القادرون على دخول السوق) أحيانا آليات المزايدة من أجل الحصول على هذه الصفقات ويمكنهم كذلك استخدام خدمات وسيط. تتوقف شروط العقد على عدد كبير من العوامل منها على سبيل المثال منحني استهلاك الزبون (أي تغيرات الطلب اليومية والأسبوعية والموسمية) والجودة المطلوبة، والمدة، وبنود السعر، وعدد المواقع المعنية وقدرة الأطراف المختلفة على التفاوض، وبالإضافة إلى ذلك فإن بعض الزبائن من الصناعيين لديهم القدرة على التنحي إذا كانوا يملكون تجهيزات تسمح لهم بالانتاج الذاتي أو إذا كان لديهم هامش مرونة في إنتاجهم وفي هذه الحالة يمكنهم التفاوض بشكل أفضل حول أسعار الإمداد. إن شروط هذه العقود لا تكون علنية ولكن ينبغي إخطار مسير شبكة النقل بها إذ إنه بوصفه مسؤولا عن التوازن ينبغي أن يعرف مقدما طبيعة

[1] Thao Pham, Market power in power markets in Europe The cases in French and German wholesale electricity markets, Thèse Pour obtenir le grade de Docteur de l'Université Paris-Dauphine -Paris IX, 2015, P60.

التدفقات المتفق عليها في العقود. بشكل عام يتم إبرام هذه العقود لأشهر أو سنوات قبل التسليم الفعلي للكهرباء. الفائدة من هذا النوع من العقود هو السماح للمنتجين بالحصول على دخل ثابت أو إضافي. وبالمثل، يقوم المستهلك بالتحوط ضد مخاطر الارتفاع غير المتوقع في أسعار السوق الناجمة عن تغيرات غير المتوقعة للطلب وأسعار الوقود، وما إلى ذلك. يمكن اعتبار هذه العقود حلاً لموثوقية النظام الكهربائي. لكن سلبية الطلب (التقلبات الشديدة للطلب وحالة اللايقين) تشكل عقبة رئيسية أمام تطبيقها.

إن تصميم أسواق تداول الطاقة على مستوى البيع بالجملة له أهمية كبيرة لأن أسواق التجزئة لا يمكنها تحقيق نتائج تنافسية إذا لم تكن أسواق الجملة كذلك. يبدأ تداول الطاقة في أي لحظة قبل موعدها ويستمر حتى الوقت الفعلي من خلال سلسلة متداخلة من العقود الآجلة والأسواق الفورية. تتضمن أهم قواعد سوق الكهرباء قواعد المزاد التي تحدد قواعد التسعير بشكل مباشر. لا تكمن الأهمية حقًا في تحديد القواعد التي هي أفضل من غيرها، ولكن ماهي القواعد الأفضل نظرا لهيكل السوق (المنافسة أوالاحتكار). في الهيكل التنافسي، على سبيل المثال عندما يكون مقدمو العروض صغارًا بالنسبة إلى حجم السوق ويكون الطلب مرنًا نسبيًا، يمكن لتصميم المزاد بسهولة أن ينتج أسعارًا تنافسية، ولكن في هيكل احتكاري، فإن أفضل النتائج التي يمكن تحقيقها هي قواعد المزاد التي تجعل أسعار السوق قريبة قدر الإمكان من المستويات التنافسية، أي التي تقلل من ممارسة القوة السوقية. في أسواق الكهرباء، تصل الأسعار التنافسية أحيانًا إلى مستويات عالية بشكل مقلق بسبب نقص العرض خلال فترة ذروة الطلب أو بسبب ازدحام الشبكة، وما إلى ذلك. قد يدفع هذا العديد من المصممين إلى إعادة تحديد قواعد التسعير من أجل إبقائها أقل من المستوى التنافسي. إذا لم تنجح قوى السوق في تقويض هذا الفشل، فسيؤدي ذلك إلى أسعار غير فعالة وبالتالي استثمار غير كاف ومشوه. لحسن الحظ، تتكون الأسواق من لاعبين أذكياء وعقلانيين يمكنهم دائمًا العثور على الطريقة الأكثر فعالية من حيث التكلفة لتلبية تغييرات القواعد، لذا فإن "الخطأ الأساسي الذي يمكن أن يرتكبه مصمم السوق هو التعامل مع السوق كما لو كانت آلة لا تغير السلوك عندما تتغير القواعد"[1].

3-2 تصميم السوق لحقوق لنقل الكهرباء وأسواق القدرة:

يتضمن هذا التصميم مايلي:

[1] Stoft Steven, Power System Economics: Designing Markets for Electricity, Wiley- Blackwell, 2002, p96.

3-2-1 تصميم السوق لحقوق لنقل الكهرباء:

يجب أن يدمج التصميم الأمثل لسوق الجملة تخصيص النقل مع أسواق الطاقة فمن غير الممكن إجراء عمليات تبادل الكهرباء دون معرفة كيف تتم عمليات التفاوض حول حقوق النقل. في الواقع، يجب على المنتجين المتنافسين الاعتماد على شبكة النقل لجدولة وتوزيع محطات الطاقة الخاصة بهم من أجل بيع الكهرباء. وتتم عملية تبادل حقوق النقل على النحو التالي: على المنتج الذي يريد بيع الكهرباء أن ينفذ خطوتين: تبادل الكهرباء، وتبادل حقوق النقل (ليس بالضرورة بهذا الترتيب). هناك طريقتين رئيسيتين لتخصيص قدرة نقل محدودة. ففي السوق اللامركزية، يجب على المنتج فحص ظروف السوق لتقديم سعر مناسب. على سبيل المثال، إذا تم تبادل الكهرباء أولا، يجب على المنتج تقدير تكلفة حقوق النقل لتقديم عرض الطاقة والعكس صحيح، أما إذا تم تبادل حقوق النقل أولا، فيجب على المنتج تقدير سعر الكهرباء لتقديم عرضه لحقوق النقل، وفي هذه الحالة، يتم تخصيص حقوق النقل من خلال مزادات صريحة. ومع ذلك، في السوق المركزية، يبيع مشغل الشبكة حقوق النقل في نفس وقت التبادلات التي ينظمها. في مثل هذا السوق، يتعين على المنتج (التنافسي) فقط عرض تكلفته الحدية دون مراعاة ظروف السوق لحقوق النقل (المزاد الضمني المستخدم في آلية اقتران السوق).

إن قضية حقوق النقل ضرورية في مبادلات الكهرباء، فمن أجل اجراء المبادلات بين البائعين والمشترين في السوق لا بد من الاتفاق على الكمية والسعر، كما أن معرفة سعر النقل أمر ضروري لأن سعات خطوط النقل محدودة من جهة وأن مسار تدفقات الكهرباء تخضع لقوانين كيرشهوف، أي أن تدفقات الكهرباء تتبع المسار الأقل مقاومة من جهة ثانية، هذا ما يشكل خطر الازدحام الذي قد يحدث في بعض خطوط النقل، والذي يمكن أن يولد أزمة تنتشر بشكل متسارع، فإذا حدث ازدحام في أحد خطوط النقل بسبب الأحمال الزائدة وتجاوزت هذه الأحمال سعات خطوط النقل فسيحدث انقطاع التيار الكهربائي وستتبع الكهرباء مسارات أخرى مما قد ينجم عنه ازدحاما آخر قد يؤدي إلى انهيار النظام الكهربائي[1].

أثار إدخال حقوق النقل بعض المخاوف المتعلقة بقوة السوق، كما أوضح ذلك Bushnell [1999] Joskow & Tirole [2000]. في الواقع، إذا تم تداول حقوق النقل في مزاد صريح، فيمكن لأصحابها

[1] Olivier Rousse, Le Rôle des Permis d'Emission dans l'Exercice d'un Pouvoir de Marché sur les Marchés de gros de l'Electricité: la Stratégie de Rétention de Capacité, Centre de Recherche en Economie et Droit de l'Energie – CREDEN, Université de Montpellier I, France, 2004, p5-6.

استخدامها أو بيعها، أو يمكن الاحتفاظ بها دون استخدامها. أما في حالة المنافسة الكاملة، فإن شراء حقوق النقل دون استخدامها سيكون أمرًا غير منطقي من الناحية الاقتصادية. من ناحية أخرى، يمكن لشركة ذات قوة سوقية شراء حقوق النقل ولكن لا تستخدم هذه الحقوق أو تعيد بيعها، لأن هذا يقلل بشكل فعال من كمية الكهرباء التي يمكن أن يبيعها منتجون آخرون وهذا يسمح للشركة بزيادة أرباح إنتاجها.

3-2-2 تصميم أسواق القدرة:

أظهرت التجارب خلال عقدين من إصلاح صناعة الكهرباء أن هناك بعض العيوب في أسواق الطاقة: بعضها يرجع إلى خصائص الكهرباء، والبعض الآخر نتيجة جهود الدولة للسيطرة على قوى السوق أو جهود مشغلي النظام للتعامل مع قيود الموثوقية. وتتمثل إحدى المشاكل الرئيسة في أسواق الطاقة في أنه لا يمكن استرداد التكاليف التشغيلية والرأسمالية إلا من خلال أسعار الكهرباء والخدمات الملحقة. ولذلك، تعتمد هذه السوق على علاوة الندرة التي تفرضها خلال ساعات الطلب المرتفع جدًا من أجل استرداد التكاليف الثابتة. يمكن أن يسبب الارتفاع المفاجئ لأسعار الكهرباء خلال فترة أوقات الذروة حالة من عدم اليقين الشديد. وعلاوة على ذلك، تكمن المشكلة قصيرة المدى المرتبطة بارتفاع الطلب على الكهرباء خلال ساعات الذروة– التي تمثل أيضًا العائق الرئيس للأسواق القائمة على الطاقة فقط–في عدم تمكن أسعار الجملة وأسعار الخدمات الملحقة في الارتفاع بما يكفي لعدد من الساعات لكي يحفز على مستويات استثمار فعالة في قدرة استيعابية كهربائية جديدة[1]. وبالتالي فان سوق الكهرباء والخدمات الملحقة يوفر عائدات غير كافية لجذب استثمارات كافية تتوافق مع قواعد الموثوقية (مشكلة الأموال المفقودة). ولقد تمت مناقشة مسألة ما إذا كانت أسواق الكهرباء بحاجة إلى أسواق ثانوية في شكل آليات مختلفة لمكافأة القدرات مثل سوق القدرات أو السعة أو الاحتياطي الاستراتيجي من أجل ضمان موثوقية النظام الكهربائي. الفكرة الأساسية هي أن المحطات تحصل على تعويض عن السعة، أو القدرة التي ستوفرها في مرحلة ما في المستقبل.

وهذا يعني أن الحاجة إلى استرداد التكاليف الاستثمارية تؤدي إلى ارتفاع أسعار الكهرباء، عندما يضع المنظمين حد أعلى للأسعار فإن ذلك يؤدي إلى خفض عوائد الاستثمار الذي بدوره يساهم في وجود نقص في القدرة الاستيعابية الكهربائية. أدى إخفاق الأسواق القائمة على الطاقة فقط في توفير مستوى القدرة الاستيعابية اللازمة لتأمين العرض إلى إدخال أنواع مختلفة من المدفوعات لمكافأة استثمارات القدرة

[1] Paul L. Joskow, Capacity Payments in Imperfect Electricity Markets: Need and Design, Utilities Policy, Vol.16, No.3, 2008, p 164.

الاستيعابية بما في ذلك الاحتياطيات الاستراتيجية والالتزامات المتعلقة بالقدرة الاستيعابية الكهربائية ومدفوعات ومزادات القدرة الاستيعابية وخيارات الموثوقية. تستند مدفوعات القدرة الاستيعابية إلى تقييم تقني للطلب المستقبلي على الكهرباء وإلى أكفأ قدرة استيعابية لتوليد الكهرباء اللازمة لتلبية هذا الطلب، بدلًا من الاعتماد فقط على السوق لتحديد المستوى الكافي للاستثمار، مما يوفر للمستثمرين ضمان تدفق أكثر للإيرادات. ويمكن لهذا أن يزيد أسعار الجملة، ولكنه يُوفر قدرًا أكبر من الموثوقية وقدرًا أقل من تقلب الأسعار. وعادة ما تقام أسواق القدرة الاستيعابية القائمة على المزاد قبل عدة سنوات من التسليم الفعلي وتعوض شركات التوليد عن الاستثمار في القدرة الاستيعابية، مما يسمح لها على الأقل بتغطية جزء من التكاليف الثابتة المرتبطة بتوليد الكهرباء. وتتمثل الأهداف الرئيسة لسوق القدرة الاستيعابية في: تقديم حوافز لإيجاد قدرٍ كاف من الاستثمار في القدرة الاستيعابية الكهربائية من أجل الوفاء بمعايير الموثوقية، لتحقيق أمن الامدادات بأقل تكلفة ممكنة. وبصفة عامة، تبين أن أسواق القدرة الاستيعابية هذه معيبة لعدة أسباب: عدم ارتباطها بأسواق الطاقة، وعدم إدراج القدرة الاستيعابية الجديدة، وعدم كفاية عوائد الاستثمار في القدرة الاستيعابية المخصصة لأوقات الذروة بسبب قصر أفق التخطيط، وعدم مراعاة رسوم التكدس والمسائل المتعلقة بالمواقع المختلفة. ويناقش استقصاء أسواق القدرة الاستيعابية في الولايات المتحدة مدى تحقيق أهداف الموثوقية، والتي جاءت على حساب الكفاءة الاقتصادية. وكقضية أعمق تتعلق بالسياسات، يرى Newberry (2016) وآخرون أن أسواق القدرة الاستيعابية قد أُستخدمت في عرض التخطيط المركزي. كما أنها لا تعوض عن مخاطر الاستثمار في التكاليف الرأسمالية المرتفعة المتعلقة بسعات الحمل الأساسي[1].

4- التوازن بين العرض والطلب على الكهرباء:

إن خصوصيات الطاقة الكهربائية من حيث العرض فهي سلعة غير قابلة للتخزين، كما أن الطلب عليها يتميز بالتغير الشديد مع الزمن، وهذا نظرا لارتباط الطلب على الكهرباء بعوامل متقلبة على غرار الطقس فالارتفاع أو الانخفاض المفاجئ لدرجات الحرارة فهو لا يخضع لعوامل ثابتة، مما يجعل استهلاك الكهرباء متقلبا، وهذا يرجع بالدرجة الأولى لارتباط الطلب على الكهرباء بعوامل متقلبة على غرار الطقس

[1] برتراند ريوكستجاوز وآخرون، إعادة هيكلة قطاع توليد الكهرباء في المملكة العربية السعودية: رؤى باستخدام نموذج اقتصادي، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2017، ص9-10.

فالارتفاع أو الانخفاض المفاجئ لدرجات الحرارة، وهو ما يستدعي ضرورة التكييف الدائم والمستمر بين العرض والطلب على الكهرباء.

ومن أجل تحقيق التوازن بين العرض والطلب على الكهرباء في ذات السياق هناك استراتجيتين على جانب كبير من التأثير والأهمية هما:

- **الربط الكهربائي:** وهذا شبكة تربط بين المنتجين والموزعين في الدول المتجاورة، من أجل سد العجز الذي ينشأ لارتفاع الطلب أو انخفاض العرض.
- **إدارة الأحمال:** وتتمثل في التفاهم والتعاون بين جهة الإمداد (شركة الكهرباء) لإنتاج طاقة كهربائية ذات جودة وموثوقية وكفاءة وبين جهة الطلب (المشتركون). وهذا التنسيق الذي يجب أن يسود بين الجهتين (الإمداد والطلب) يأتي بنتائج إيجابية.

4-1 أهمية التخطيط للنظام الكهربائي:

يرتكز التخطيط الأمثل للنظام الكهربائي على تقدير الأحمال المستقبلية ومعرفة معدلات نموها الزمني وأحجامها وطبيعتها وكل ما يضمن كفاءة أداء المنظومة الكهربائية. وبناءً على هذه التقديرات يتم تحديد القدرات اللازمة لتوليد الطاقة في المستقبل، بالإضافة إلى مد خطوط النقل وبناء شبكات التوزيع.

وتعتبر التوقعات بشأن الطلب على الكهرباء مهمّة معقّدة تشمل العديد من المتغيرات ينبغي لمخطّطي مرفق الكهرباء مراعاتها عند اتخاذ قرارات تعزيز القدرات الإنتاجية. وبغية التعامل مع أوجه عدم التيقّن والتغير الشديد في الطلب على الكهرباء، من الضروري أن تكون التوقعات بشأن الطلب أكثر موثوقية واتساقاً مع التوقعات بشأن التنمية الديمغرافية والاقتصادية والصناعية.

وعلى غرار تحليل الطلب على الكهرباء، فإنّ تحليل عرض الكهرباء ضروري لتحديد جدوى مشروع ما في مجال الطاقة. وينبغي أن تستند هذه التوقعات إلى البيانات التاريخية، بما في ذلك استعراضات الاتجاهات السابقة، ومستويات الإمداد بالكهرباء، والدراسات المتعلّقة بتوليد الكهرباء ونقلها ونظم توزيعها، والموارد المتاحة لتوليد الكهرباء، وأوجه الترابط القائمة والمخطط لها مع النُّظُم المجاورة.

4-2 دور مشغل النظام في تحقيق التوازن:

يضمن مشغل النظام التوازن بين العرض والطلب على الكهرباء في كل فترة زمنية. في أسواق الكهرباء المحررة، يتوقع نظام التشغيل مستوى الطلب لكل فاصل زمني وينظم سوقًا يقدم فيه المنتجون

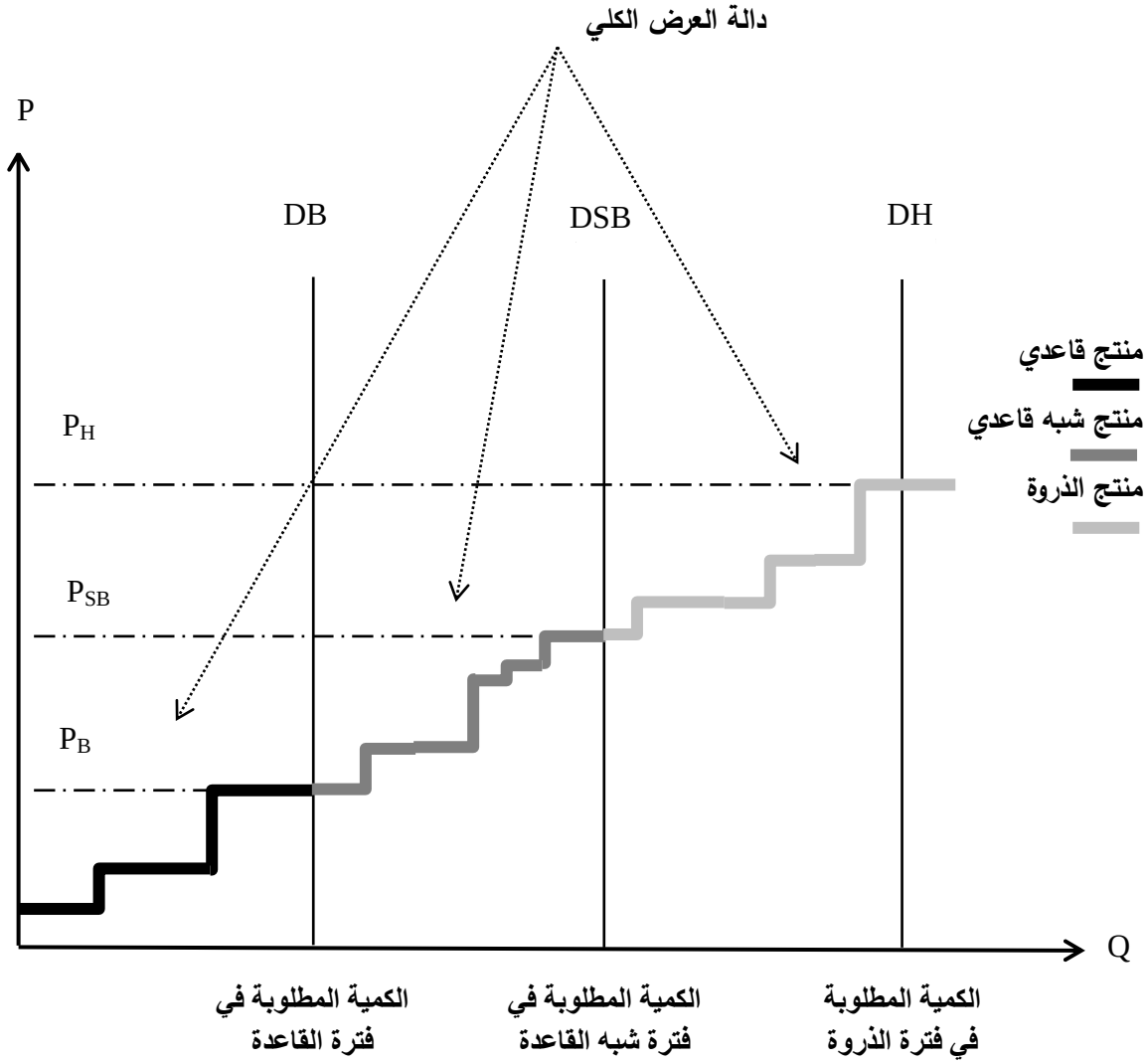
العديد من عروض بيع الطاقة. لكل عرض يحدد المنتج السعر الوحدوي للبيع وكذا كمية الكهرباء المعروضة. بحيث يكون سعر السوق هو سعر آخر عرض تم قبوله، أي العرض الذي يغطي مستوى الطلب المفروض من قبل مشغل النظام، أما في حالة المنافسة التامة والكاملة، السعر الوحدوي للبيع الذي يقدمه كل منتج يجب أن يتوافق مع التكلفة الحدية للكمية المعروضة.

دالة العرض الكلي نظريا يمكن تحديدها من خلال تجميع كل العروض الفردية، عن طريق ترتيب التكاليف الحدية للمنتجين.

في الشكل (3-6) أدناه نعرض مثالاً على التسعير في السوق الفوري. نفترض ثلاث حالات طلب مختلفة: حالة طلب قاعدي (DB)، حالة طلب شبه قاعدي (DSB) وحالة طلب الذروة (DH). بافتراض أن المنتجين يعرضون أسعارًا تتناسب مع التكاليف الحدية، يتم تحديد دالة العرض الإجمالية عن طريق ترتيب تصاعدي لعروض المنتجين. يمكننا أيضًا رؤية التنوع الكبير للتكنولوجيا بتكاليف حدية مختلفة. عندما يكون الطلب منخفضًا (DB)، فقط المنتجون أصحاب التكلفة الحدية المنخفضة سيتم قبول مقترحاتهم. غالبًا ما يطلق على هؤلاء المنتجين اسم المنتجين الأساسيين (التكنولوجيا النووية على سبيل المثال). سعر السوق (P_B) يتوافق مع التكلفة الحدية لآخر وحدة مقبولة. عندما يكون الطلب متوسط (DSB)، يتم تحديد سعر السوق بنفس الطريقة التي تم تحديدها من قبل فيما عدا أنه سيتم قبول عروض المنتجين الأساسيين والمنتجين شبه الأساسيين. أخيرًا، عندما يكون الطلب مرتفعًا (DH) ، يكون لدى الأنواع الثلاثة من المنتجين عروض مقبولة في السوق. سعر السوق (P_H) يتوافق مع التكلفة الحدية لآخر وحدة للذروة مقبولة.

هذا المثال بسيط للغاية يفترض أولاً وجود مجمع سعة إجمالية عالية بما يكفي لتلبية جميع حالات الطلب الثلاثة. بالإضافة إلى ذلك، نحاول عرض وضعية تسمح بالاستخدام الأمثل للنظام، أي التكنولوجيا الأساسية تنتج على مدار العام، والتكنولوجيا شبه الأساسية تعمل فقط عندما يكون الطلب متوسطًا أو مرتفعًا وتكنولوجيا الذروة تعمل فقط في حالة ارتفاع الطلب (ذروة الطلب). أخيرًا، قمنا بتمثيل حالات الطلب المختلفة عن طريق الخطوط العمودية. تأتي هذه الفرضية من عدم مرونة الطلب لأسعار السوق، وهذا الوضع يميز تقريبًا كل أسواق الكهرباء.

الشكل (3-6): التوازن النظري لسوق الكهرباء الفوري



Source: Haikel Khalfallah, Etude quantitative et expérimentale des mécanismes d'incitation aux investissements dans les marchés d'électricité: Analyse à court terme et à long terme des stratégies des acteurs, Thèse pour le Doctorat en Sciences Economiques, Université Lumière - Lyon II, France, 2009, p28.

هذا التوازن الأمثل في السوق يفترض تلبية الشروط التالية:

- على المدى القصير، ضمان توفير الطلب بأقل تكلفة (كفاءة إنتاجية) وأن المنفعة الحدية للمستهلك تساوي التكلفة الحدية لإنتاج وحدة إضافية (كفاءة التخصيص).

- على المدى الطويل، ضمان أن التعويضات المالية لمختلف المشاركين (المنتجين، شبكة النقل...) تولد حوافز للاستثمار في السعة (القدرة). عادة لا يتحقق هذا الهدف، لان أسواق الكهرباء لها عدة عيوب تحد من فعاليتها.

المبحث الرابع: موثوقية النظام الكهربائي في ظل الإنفتاح على المنافسة

تعد موثوقية نظام الكهرباء الشغل الشاغل لمنظمي سوق الكهرباء بعد إعادة الهيكلة والانفتاح على المنافسة. ويشمل ضمان الموثوقية مزيجًا من القواعد ذات الآثار الاقتصادية والتقنية المختلفة:

- الاستثمار في تطوير وتحسين المنظومة الكهربائية.
- تقليص انقطاع الكهرباء.
- إدارة الاحمال بطريقة مرنة وفعالة لتلبية الأحمال القصوى.

يشير مصطلح "الموثوقية" إلى ضمان استمرارية وعدم انقطاع إمدادات الكهرباء عن المستهلكين بأقل تكلفة، وهذا يرتكز على الحفاظ على كفاية الموارد، تعزيز القدرات الانتاجية وتعزيز المرونة المحلية. ويحدث خلل في النظام الكهربائي وتكون الانقطاعات الكبيرة ناتجة عن تخصيص الموارد دون المستوى الأمثل، وعدم وجود قوة استمرارية كافية ضد القصور الذاتي في النظام، وليس بسبب عدم توفر الموارد.

وتُعرّف مؤسسة الموثوقية الكهربائية لأمريكا الشمالية (NERC)* الموثوقية بأنها درجة أداء النظام الكهربائي لتلبية طلب المستهلك على الكهرباء بالكميات المطلوبة والمعايير المقبولة. يتضمّن هذا التعريف فكرة "الالتزام بالخدمة" والتي يمكن القول إنها لا تتماشى مع فكرة تحرير صناعة الكهرباء أي أن آليات السوق غير كفيلة بضمان الحد الأدنى للخدمة العمومية باعتبار قطاع الكهرباء من نشاطات المرفق العام.

وحسب (NERC) يتضمن مفهوم الموثوقية سمتين هما[1]: الأمن والكفاية، أمن النظام الكهربائي والذي يشير إلى قدرة الشبكة على الصمود أمام الحوادث الطبيعية أو التقنية (الاضطرابات والطوارئ) والتعافي منها، أما الكفاية فهي تمثل قدرة النظام الكهربائي على تلبية إجمالي الطلب على الطاقة الكهربائية لجميع المستهلكين في جميع الأوقات.

* **NERC**: North American Electric Reliability Corporation

وهي منظمة غير ربحية تأسست عام 1968 في أمريكا الشمالية مسؤولة عن فرض معايير الموثوقية لأنظمة نقل الطاقة الكهربائية في الولايات المتحدة وكندا وأجزاء من المكسيك.

[1] Oren S.S, "Ensuring Generation Adequacy in Competitive Electricity Markets", Energy Policy and Economics Working Paper Series, University of California Energy Institute's (UCEI), June 2003, p02.

1- أمن النظام الكهربائي:

يعد أمن النظام الكهربائي مشكلة قصيرة المدى، يتعلق بالعمليات التي تهدف لتقييم استعداد الشبكات لمواجهة حالات انقطاع الكهرباء من أجل ضمان استقرار واستمرارية النظام الكهربائي. فبسبب التغيرات في الاستخدامات وأنماط الحياة، أصبح المجتمع حساسًا بشكل متزايد، اقتصاديًا واجتماعيًا، لجودة إمدادات الطاقة الكهربائية.

1-1 مزايا أمن النظام الكهربائي:

يعتمد أمن النظام الكهربائي بشكل متزايد على سلامة نظم المعلومات المترابطة. وتستخدم أنظمة الطاقة الكهربائية تقنية الاتصالات في نقل المعلومات بين مراكز التحكم والمحطات والنقاط الكهربائية المعنية، حيث تشكل الطاقة الكهربائية نظم البنية التحتية الأساسية للمجتمع الحديث. لذلك فإن الحاجة تشتد إلى تحقيق التوازن بين مرونة نظام التشغيل والحاجة إلى الأمن، وهذا التوازن يتطلب تشغيلا يعتمد على توافر الطاقة الكهربائية في الوقت الحقيقي وربط خطوط الاتصالات الداخلية والخارجية. إن النظام المتكامل يساعد على نقل الطاقة بشكل أكثر كفاءة لمسافات طويلة كما يوفر خدمة ذات موثوقية عالية، بيد أنه قد يجعل النظام أكثر تعقيدا وصعوبة في آلية العمل.

إن ضمان أمن النظام الكهربائي يتم من خلال التكييف الدائم والمستمر بين العرض والطلب أي تكون كمية الكهرباء المنتجة والمغذية في الشبكة مساوية لكمية الكهرباء المستهلكة في جميع الأوقات. وهذا ضروري لتجنب المخاطر لا سيما تلك المرتبطة بانقطاع التيار الكهربائي المحلي، ويمكن أن تتطور الاختلالات المحلية وتنتشر في النظام الكهربائي بأكمله، مما يؤدي إلى انقطاعات في الكهرباء على نطاق واسع والذي من شأنه أن يعطل عدة قطاعات أخرى.

1-2 المخاطر التي تواجه أمن النظام الكهربائي:

في النظام الكهربائي، يمكن أن يواجه التوازن بين العرض والطلب العديد من المخاطر والتي تختلف من منطقة إلى أخرى. يعتبر أمن النظام قضية متعددة المقاييس والتي يجب أن تأخذ في الاعتبار التباينات المحلية، سواء من جانب الطلب اعتمادًا على ديناميكية المناطق وجاذبيتها، أو العرض بناءًا على حصة الكهرباء المنتجة محليًا، وكذلك من جانب الشبكة حسب كثافة الشبكات المحلية. ويمكن حصر هذه المخاطر في:

- الذروة في الطلب، والتي ترتبط بشكل أساسي بالظروف المناخية، بسبب حساسية درجة الحرارة لاستهلاك الكهرباء، لذلك يجب أن يتم تحديد حجم الإنتاج وفقًا لذروة الاستهلاك وليس وفقًا لمتوسط الطلب السنوي، مع مراعاة قدرة بعض المستهلكين على تقليل استهلاكهم ومساهمة القدرات الكهربائية الأجنبية (اعتمادًا على حصة الكهرباء المستوردة).
- التقلبات الدورية خلال الساعة أو اليوم أو الأسبوع، سواء من جانب الطلب أو من جانب العرض (بسبب تقطع الإنتاج من المصادر المتجددة والمرتبطة أساسا بالظروف المناخية).
- خطر تعطل محطات إنتاج تعمل بتقنية معينة، وهو أحد تحديات تنويع المزيج الطاقوي والاعتماد على تقنيات متعددة لإنتاج الكهرباء المتجددة.
- خطر حدوث انخفاض مفاجئ في توليد الطاقة الكهروضوئية أو طاقة الرياح، الأمر الذي يتطلب تطوير أدوات مرنة لضمان التوازن بين العرض والطلب للكهرباء (استجابة الطلب، والتوصيلات، وما إلى ذلك).

وبصفة عامة يتم توفير الأمن عن طريق أجهزة الحماية ومعايير وإجراءات التشغيل التي تشمل الإرسال المقيَّد للأمن ومتطلبات ما يسمى بالخدمات المساعدة مثل: دعم الجهد، وسعة التنظيم، والاحتياطيات، والقدرة على بدء التشغيل.

إن جميع أنظمة الطاقة التي تم إعادة هيكلتها في جميع أنحاء العالم تدرك الحاجة إلى الإمداد المركزي والتحكم في الخدمات الملحقة من قبل مشغل النظام إما من خلال المزادات القائمة على السوق أو من خلال العقود طويلة الأجل مع المنتجين. في بعض الحالات، يُسمح للجهات الفاعلة (المشاركين) في السوق بتزويد أنفسهم بخدمات إضافية معينة، ولكن يتم فرض الكمية بواسطة مشغل النظام الذي يظل الضامن لهذه الخدمات.

2- كفاية النظام الكهربائي:

تمثل كفاية النظام الكهربائي قدرة الأنظمة على تلبية الطلب في الوقت الفعلي، مع الأخذ في الاعتبار:

- التقلب وعدم اليقين للطلب والعرض.
- وعدم قابلية الكهرباء للتخزين.
- طول المدة اللازمة لتوسيع السعة وزيادة القدرات الانتاجية.

ويعتبر قياس كفاية الانتاج مؤشرا هاما لموثوقية أداء النظام، بحيث يعد بمثابة معايير هامة لقرارات التخطيط والاستثمار وهذا من خلال تقدير حجم التخطيط والاحتياطيات القابلة للتشغيل في النظام وما يقابلها من احتمالات لخسارة الأحمال الكهربائية (الفاقد).

2-1 الفرق بين أمن وكفاية النظام الكهربائي:

من الجانب الاقتصادي، يعتبر الأمن والكفاية مختلفين تمامًا فأمن النظام ظاهرة منتشرة على نطاق المنظومة مع وجود بعض العوامل الخارجية المؤثرة ومشاكل الانتفاع المجاني (riding free)، وبالتالي هو عبارة عن منفعة عامة يستفيد منها جميع مستخدمي الشبكة. بحيث لا يمكن استبعاد العملاء الذين يرفضون الدفع مقابل تشغيل الاحتياطيات من استغلال مزايا أمن النظام، كما هو الحال بالنسبة للسلع العامة الأخرى مثل الحماية من الحرائق أو الدفاع العسكري، يجب إدارة أمن النظام الكهربائي وتمويله مركزيًا من خلال بعض الرسوم الإلزامية أو قواعد التزويد الذاتي. من ناحية أخرى، كفاية النظام الكهربائي ما هي الا عبارة عن التأمين ضد النقص أو القصور في النظام، والذي يترجم إلى ارتفاع مؤقت في الأسعار في حالة عدم وجود حواجز أمام الدخول(بيئة تنافسية). يمكن اعتبار هذا التأمين مبدئيا على الأقل، على أنه سلعة خاصة من خلال السماح للعملاء باختيار مستوى الحماية الذي يرغبون فيه. ويعتبر هذا الاختيار بحد ذاته الهدف الأساسي لتحرير صناعة الكهرباء.

ومن الجانب التقني، يكون لأمن وكفاية النظام الكهربائي نفس الهدف ألا وهو تحسين جودة الخدمة المقدمة في الوقت الفعلي. فيما عدا أن مسائل الكفاية تتعلق بالمدى الطويل، ويتعلق الأمر بالاستثمارات في القدرات الإنتاجية، وقرارات توسيع السعة وكذلك قرارات التشغيل طويلة الأجل[1].

2-2 كفاية النظام الكهربائي ومرونة الشبكة:

نظرا لتبني شبكات الكهرباء للاتجاهات الناشئة التي تجسد هيكل الشبكة الجديد، بما في ذلك نشر موارد الطاقة المتوزعة ومصادر الطاقة المتجددة وكهربة العديد من القطاعات، تعتبر مرونة الشبكة الكافية مطلبا أساسيا. تأتي الحاجة المتزايدة إلى المرونة بشكل أساسي من الحصة المتزايدة لمصادر الطاقة المتجددة، إلى جانب حجم الطلب المتغير (زيادة استخدام أجهزة التكييف، والمركبات الكهربائية، وكهرباء القطاعات الصناعية، وزيادة السعة لأطراف الشبكة). ولتسهيل استخدام مصادر الطاقة المتجددة

[1] Ignacio J. Pérez-Arriaga, Long-term reliability of generation in competitive wholesale markets: A critical review of issues and alternative options, IIT Working Paper IIT -00-098IT, June 2001, p 4.

على نطاق واسع، يجب على جميع قطاعات الشبكة –أي التوليد والنقل والتوزيع– تعزيز مرونة التوليد التقليدي والربط الكهربائي داخل وخارج الشبكة، وتقنيات تخزين الطاقة، وإدارة جانب الطلب. ومع تحول قطاعات الكهرباء من التوليد المركزي إلى التوليد المتوزع والمتقطع والمنخفض الكربون، لابد من اعتماد نهج نظام شامل، يوازن بين أهداف السياسات وعمليات النظام وتكاليف الاستثمار. وفيما يلي رؤى لتقديم بعض الاعتبارات الرئيسة لسياسة المرونة وموثوقية شبكة الكهرباء[1]:

- تحتاج الشبكات إلى دمج العديد من الحلول المختلفة للتعامل مع متطلبات المرونة على المدى القصير (أي المرونة التشغيلية لمواجهة التقلبات التي تحدث في اليوم وفي الساعة أو أقل من ذلك) وعلى المدى الطويل (أي التخطيط للموارد المرغوب بها ومزيج التكنولوجيا). كما أنه لابد من مراعاة الخيارات المركزية واللامركزية المتعلقة بشروط المرونة.
- سوف يكون التقييم المناسب لموارد/ خدمات المرونة وتقديم الحوافز الاقتصادية المناسبة لمرونة جانبي العرض والطلب من خلال أطر تنظيمية عادلة وشفافة أمرا بالغ الأهمية لنجاح عمليات التحول. وسيكون ضمان الحياد التكنولوجي في تنظيم قطاع الكهرباء لكل من جانب العرض (أنواع مختلفة من الوقود) وجانب الطلب (تطبيقات إدارة جانب الطلب) أساسيا لتعزيز مرونة الشبكة. وسيساعد ذلك على تحقيق التوازن الصحيح بين التقنيات التقليدية والجديدة دون التحيز أو الميل إلى تقنية معينة، وهذا الأمر بالغ الأهمية للمحافظة على استقرار النظام.
- ادراك أهمية الاستثمار في البنية التحتية الجيدة، والذي يعزز النمو المستدام ومرونة أنظمة الطاقة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تنفيذ تصميم مناسب للسوق، يسمح للتقنيات بإرسال إشارات أسعار صحيحة إلى أسواق الجملة ليرفع كفاءة السوق والابتكار ويشجع أطر الاستثمار المستدامة. ويمكن أن يؤدي تحسين تصميم السوق باستخدام الآليات المناسبة إلى زيادة مرونة الشبكة من خلال الاستفادة من القدرة الحالية للتوليد بصورة مختلفة. كما يمكن للوائح التنظيمية المبتكرة أن تتيح تجميع موارد الطاقة المتوزعة، وتسمح بالاستفادة من خدمات المرونة المتوفرة من خلالها.
- إن موقع الموارد التي تقدم المرونة للشبكة مهم جدا، فيمكن لمنطقة توازن كبيرة مع مزيج متنوع من موارد الطاقة أن تقلل من متطلبات مرونة الشبكة، وتحديدا على مستوى شبكة النقل المحلية. ويمكن

[1] تركي العقيل، شاهد حسن، تحقيق رؤية مجموعة العشرين لشبكة مستقرة خلال تحولات قطاع الكهرباء، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2020، ص 5–6.

أن يساعد تعزيز الربط الكهربائي من خلال شبكات النقل والتوزيع المتكاملة وتفعيل التطبيقات الرقمية في تضافر موارد المرونة المحلية. كما أن تكامل السوق الإقليمية يمكن أن يحقق كفاءة اقتصادية أعلى، وأمنا أفضل للإمدادات، وتكاملا فعالا للطاقة المتجددة، إذ يسمح بمشاركة احتياطات السعة في مناطق أكبر ويوفر المرونة عند الحاجة إليها. ويساعد الربط الكهربائي أيضا في تقليل إجمالي متطلبات الاحتياطي وخفض تكاليف النظام، من خلال موازنة الاختلافات الإقليمية في أنماط العرض والطلب.

3- موثوقية النظام الكهربائي وتحديات أسواق الكهرباء:

إن مسألة موثوقية النظام الكهربائي وبشكل أكثر تحديدًا مسألة الكفاية والتي أصبحت أكثر تعقيدًا منذ تحرير الصناعة الكهربائية في جميع أنحاء العالم. تعتبر الموثوقية مكونًا رئيسيًا في التخطيط الاحتكاري المركزي الذي يؤثر على جميع المستويات: الإنتاج، النقل والتوزيع. فصناعة الكهرباء الخاضعة للبنية المندمجة عموديا، وضعت لوائح تنظيمية تعتمد على نهج تكاليف الخدمة المقدمة. لذلك، فإنه بعد الانفتاح على المنافسة وإنشاء أسواق الكهرباء يجب على اللوائح التنظيمية الجديدة التي تم وضعها أن تضمن بشكل أساسي أن الحوافز الاقتصادية يمكنها أن تحافظ على جودة الخدمة عند المستويات المثلى.

3-1 معوقات كفاءة أسواق الكهرباء:

تُظهر النظرية الاقتصادية المطبقة على أسواق الكهرباء أن سوق الكهرباء الفورية كافية لتوفير الإشارات اللازمة لتشجيع الاستثمارات الكافية وتشجيع الدخول إلى النظام. بعبارة أخرى، فإنه ليس من الضروري تطبيق لوائح إضافية لضمان موثوقية النظام. في الواقع، في أوقات الندرة، ترتفع أسعار الكهرباء بشكل كافٍ لتشجيع الاستثمارات الجديدة، وتشجيع المنتجين الحاليين على تقديم المزيد في السوق وتشجيع المستهلكين على تقليل طلبهم، حتى يصلوا إلى مستوى العرض الطبيعي وإعادة تحديد مستويات أسعار السوق[1].

ومع ذلك، فإن العديد من العوامل الموجودة في الأسواق الفعلية تشكل عقبات أمام تحقيق هذه التنبؤات النظرية:

[1] Haikel Khalfallah, op.cit., p33.

- عدم اليقين وتجنب المخاطرة (تفادي المخاطرة):

إن حالة عدم اليقين التي يتميز بها كل من الطلب المستقبلي، العرض وأسعار الوقود تقلل من فعالية إشارات السوق، فيتم تفسير هذه الإشارات بشكل غير كامل بسبب سلوك نفور أو عزوف المستثمرين المحتملين من المخاطرة. هذا هو الحال بشكل خاص مع منتجي الذروة، كون الانتاج يكون لبضع ساعات فقط خلال السنة. لذلك يجب أن تكون أسعار السوق مرتفعة بما فيه الكفاية لتشجيع الانتاج. ومع ذلك، فإن التقلب الشديد للأسعار بسبب عدم اليقين يجعل الاستثمار أكثر خطورة مما يؤدي الى رفض فرص الاستثمار في النظام الكهربائي.

- سلبية المستهلكين:

لتحقيق مستوى كاف من الموثوقية، يجب على المستهلكين توقيع عقود طويلة الأجل مع المنتجين الحاليين أو المنتجين الداخلين المحتملين. وهذا من شأنه أن يسمح للمنتجين بالحصول على دخل ثابت أو إضافي وحل المشكلات المتعلقة بعدم اليقين والنفور من المخاطرة. وتجدر الإشارة إلى أن موثوقية النظام ستعتمد على رغبة واستعداد المستهلكين في دفع ثمن هذه العقود طويلة الأجل. يمكن أن يكون هذا النوع من العقود حلاً لموثوقية النظام، الا أن تصاميم أسواق الكهرباء كما هي محددة حاليًا تعيق ابرام مثل هذا النوع من العقود. في الواقع، في معظم الحالات، يكون المستهلك النهائي محميًا تمامًا من أسعار سوق الكهرباء، إما بفضل التعريفات المنظمة المطبقة عليهم، أو بسبب الإجراءات المتبعة في تسعير الكهرباء مثل تطبيق حد أقصى للسعر. تعمل تدابير حماية المستهلك هذه على تقليل الحوافز للدخول في هذا النوع من العقود. أخيرًا، نلاحظ أن المستهلكين ليس لديهم الوعي أو النضج الكافي بما يكفي لإدراك المخاطر في أسواق الكهرباء، فعلى سبيل المثال في أوقات الأزمات المستهلك لا يتمتع بالقدرة الكافية على تقليل الطلب في حالة حدوث نقص في العرض.

- مشكلة الأموال المفقودة (missing money) وتطبيق حد أقصى للسعر:

لقد أثار Joskow [2007] مشكلة مهمة تقلل من فعالية إشارات السوق لتشجيع الاستثمارات الجديدة هي مشكلة الأموال المفقودة (missing money). فنظريا يجب أن يتوافق سعر السوق التنافسي مع التكلفة الحدية للوحدة الأخيرة المطلوبة للإنتاج. لكن هذا السعر لا يغطي التكاليف التشغيلية والتكاليف الرأسمالية (استثمار المنتجين)، خاصة لوحدات الإنتاج القصوى. هذا ما يؤدي إلى: أولاً، يرفض الداخلين

الجدد الى السوق فرص الاستثمار في النظام الكهربائي. ثانيًا، من الأرجح أن يقلص المنتجون الحاليون من قدراتهم الانتاجية في السوق (عدم تقديم كل طاقتهم الإنتاجية) من أجل زيادة أسعار السوق.

بالإضافة إلى ذلك، في العديد من أنظمة الطاقة الكهربائية حيث يعتبر سعر السوق مرتفعًا وغير فعال، يختار المنظمون عمومًا فرض حد أقصى للسعر من أجل حصر الأسعار في مستويات مقبولة. لا يسمح هذا الإجراء للمنتجين بالاستفادة من علاوة الندرة –خاصة في فترات الذروة– من أجل استرداد أو تغطية تكاليف الإنتاج.

بناء على ما سبق ذكره فأن الاعتماد على سوق الكهرباء لوحده دون اللجوء الى آليات إضافية، غير كفيل بضمان استمرارية وموثوقية النظام الكهربائي. لمواجهة هذه المشكلة، ركزت العديد من الدراسات على البحث عن التصميم الأمثل للسوق لضمان الموثوقية، دون التناقض مع الأهداف الأساسية لتحرير صناعة الكهرباء.

3-2 القوة السوقية في أسواق الكهرباء:

يعرف كل من بومول وبلايندر (Baumol & Blinder, 2008)، قوة السوق بانها القوة التي ينبغي لها أن تعمل على منع دخول المنافسين ورفع الأسعار إلى مستويات أعلى كثيراً من المستويات التنافسية.[1]

وتعتبر أسواق الكهرباء أكثر عرضة لممارسة قوة السوق، مقارنة بالأسواق الأخرى. حيث يرى فرانك وولاك (Frank Wolak, 2005)، وهو اقتصادي وخبير في أسواق الكهرباء أنه من الصعب تصور صناعة أكثر عرضة لممارسة قوة السوق من جانب واحد من الكهرباء. لإنها تمتلك تقريبًا جميع خصائص المنتج التي تعزز قدرة الموردين على ممارسة قوة السوق من جانب واحد[2].

هناك عدة أسباب تجعل أسواق الكهرباء عرضة لممارسة قوة السوق[3]:

- **أولاً**، في الوقت الحالي (على الرغم من أن هذا قد يتغير في المستقبل)، عادةً ما يكون الطلب على الكهرباء لا يستجيب لسعر الجملة في المدى القصير، أي أن مرونة الطلب السعرية للكهرباء فى المدى القصير منخفضة للغاية، والسبب الرئيسي هو أن العديد من مستهلكي الكهرباء (وخاصة

[1] Darryl R. Biggar, Mohammad Reza Hesamzadeh, The Economics Of Electricity Markets, John Wiley & Sons Ltd, United Kingdom, 2014, p281.
[2] Wolak. F, Managing Unilateral Market Power in Electricity, World Bank Policy Research, Working Paper 3691, September 2005, p4.
[3] Darryl R. Biggar, Mohammad Reza Hesamzadeh, op.cit., p282-283.

المستهلكين الصغار) مرتبطون بعقود البيع بالتجزئة بحيث يكون السعر الذي يدفع مقابل هذه العقود مستقلاً (في المدى القصير) عن سعر البيع بالجملة الفوري. وبالتالي فان هؤلاء المستهلكين ليس لديهم أي حافز على الإطلاق للاستجابة لسعر البيع بالجملة الفوري.

- **ثانيا**، القدرة الإنتاجية عادة ما تكون محدودة، "للضغط من أجل زيادة الإنتاج" عندما يكون سعر الجملة مرتفعًا. نتيجة لذلك، مع اقتراب الطلب من السعة القصوى لنظام الامداد، يصبح منحنى العرض شديد الانحدار. ويساهم الجمع بين الطلب غير المرن جدا والعرض غير المرن جدا في الحساسية الشديدة للسعر تجاه التقلبات الصغيرة في توازن العرض والطلب في أوقات الذروة. في مثل هذه الأوقات، حتى المنتجين الصغار جدًا قد يكون لهم تأثير كبير على سعر سوق الجملة.
- **ثالثا**، تحد القيود المتعلقة بالشبكات، من وقت لآخر، من حجم المنطقة التي يمكن للمنتجين أن يتنافسوا فيها، مما يؤدي إلى ظهور نطاق لقوة السوق المحلية. في الحالات القصوى، يمكن لعدد صغير أو حتى منتج واحد، فيما يُعرف باسم جيب الحمل "load pocket"، أن يفرض فعليًا أي سعر يصل إلى سقف السعر (الحد الأقصى للأسعار).
- **رابعا**، يتفاعل المنتجين مع بعضهم البعض بشكل متكرر أثناء عملية الإرسال من خلال الشبكات، فتصبح عملية الإرسال هاته عبارة عن لعبة متكررة بين المنتجين، مما يتيح للمنتجين فرصًا لاجراء ترتيبات ضمنية تعاونية أو تواطئية.

هذه العوامل موجودة إلى حد كبير في سوق الكهرباء بالجملة مقارنة بمعظم الأسواق الاقتصادية الأخرى. لذلك نجد أن أسواق الكهرباء بالجملة التي تبدو شكليا، تنافسية بدرجة معقولة بموجب تدابير المنافسة التقليدية، هذه الأخيرة قد تكون عرضة لممارسة قوة السوق في أوقات محددة لاسيما خلال فترات الذروة، أين يمكن للمنتجين استخدام قوتهم السوقية للتلاعب وزيادة الأسعار، والسبب الرئيسي في ذلك كما ذكرنا سابقا هو صعوبة تخزين الكهرباء، انحدار منحنى العرض في أوقات الذروة وعدم استجابة معظم المستهلكين لأسعار الجملة.

4- آليات تحفيز الاستثمار في النظام الكهربائي:

إن تحرير أسواق الكهرباء والانفتاح على المنافسة أدى إلى حدوث تغيير عميق فيما يتعلق بالاستثمار في مجال انتاج ونقل الكهرباء، بحيث أصبح تنسيق الاستثمارات في النظام الكهربائي المحرر

لا يعتمد على نفس الآليات السابقة (التخطيط من طرف المحتكر المتكامل عموديا) بل يتم عن طريق سلسلة من القرارات اللامركزية تستند جزئيا إلى الأسعار وتجمع بين إشارات السوق والتنظيم من أجل تحقيق مستوى استثمار يتوافق مع المصلحة العامة. وهذا ما يسمح بتحديد وتقييم الحلول لحالات نقص الاستثمار أو الافراط فيه (زيادة العرض)[1].

إن إنشاء آليات حوافز الاستثمار يعبر بطريقة أو أخرى عن فشل أسواق الكهرباء، من وجهة نظر السلطات العامة وهذا للأسباب التالية:

- الاعتماد على إعداد الفواتير، والقياس، وأدوات القطع الفردي بشكل دقيق وفي الوقت الفعلي يعتبر مكلفًا للغاية من الناحية الاجتماعية.
- وإما لاعتبار أن أسعار ذروة الكهرباء غير مقبولة اجتماعياً وسياسيا الأمر الذي شجع على تحديد سقف للأسعار والذي يعتبر حاجزا أمام الاستثمارات الجديدة لأنه يقلص من ربحيتها، مشكل ربحية الاستثمارات يطرح بشكل خاص حول الاستثمارات كثيفة رأس المال مثل المحطات النووية، وكذالك محطات انتاج الذروة، بسبب سرعة تشغيلها (تقليل وقت بداية التشغيل)، كما تعتبر هذه المحطات أكثر فاعلية من الناحية الاقتصادية نظرا لقدرتها على الاستجابة للتغيرات الشديدة في الطلب على الكهرباء.

لذلك فإن تحفيز الاستثمار لضمان موثوقية النظام الكهربائي يعتمد بشكل أساسي على الآليات التي يتم وضعها بناءً على تقييم السيناريوهات المحتملة لفشل أسواق الكهرباء ومستوى الخطر المتوقع (خطر الفشل) الذي ينبغي تجنبه.

4-1 الاستثمار في القدرات الانتاجية للكهرباء:

إن من بين آليات تحفيز الاستثمار هو ضرورة وجود هيئة مركزية لمراقبة وتشجيع الاستثمار في مجال انتاجها وترك المجال للأسواق لتحدد المستوى الأمثل للإنتاج، يؤدي التخطيط المركزي والإعانات إلى الافراط في الاستثمار أو تقليص حجمه وكلاهما غير مجدي اقتصاديا، لأن زيادة الطلب على السلع الأساسية أو انخفاض عرضها يؤدي الى ارتفاع سعر السوق ويشجع الاستثمارات الإضافية في القدرات الانتاجية ويتم الوصول في الأخير الى توازن جديد على المدى الطويل، بسبب التقلبات الدورية في الطلب

[1] Lévêque.F, Competitive Electricity Markets and Sustainability, Edward Elgar Publishing Limited, Great Britain, 2006, p 1.

على الكهرباء وافتقاره الى المرونة، فعادة ما تشهد الأسعار ارتفاعات حادة (أي زيادات كبيرة جدًا في السعر خلال فترات زمنية قصيرة) عندما يقترب الطلب على الكهرباء من اجمالي قدرات الانتاج المركبة[1].

من الناحية التطبيقية تعتبر زيادة أسعار الكهرباء كافية لزيادة متوسط سعرها بشكل كبير حتى لو حدثت بضع مرات فقط في السنة. وبالتالي، فإن ارتفاع الأسعار يساعد على:

- تقديم إشارة واضحة على عدم وجود سعة كافية لتلبية الطلب.
- العائدات الاضافية الناتجة عنها تعتبر حافزا لاضافة وحدات انتاج جديدة أو ابقاء الوحدات القديمة متاحة.
- الأسعار المرتفعة غير مقبولة من قبل المستهلكين الا أنها تشجع على الاستجابة لإشارات الأسعار، مما يؤدي الى زيادة مرونة الطلب السعرية، وبالتالي يتناقص حجم الارتفاع، حتى وإن لم يتحسن التوازن بين الطلب على الكهرباء والقدرة الانتاجية.
- ارتفاع الأسعار تعطي المستهلكين حافزا قويا لإبرام عقود من شأنها أن تشجع المنتجين على الاستثمار في القدرات الانتاجية.

وفقًا لهذه النظرية، يجب الوصول إلى التوازن في النهاية. ومع ذلك، فإن العديد من المشاكل تحول دون ذلك. أولاً، التكنولوجيا المطلوبة لجعل جزء كافٍ من الطلب يستجيب لإشارات الأسعار قصيرة الأجل ليست متاحة بعد، وحتى تصبح هذه التكنولوجيا متاحة ومقبولة على نطاق واسع، قد يكون من الضروري تنفيذ تقنين الكمية بدلاً من تقنين الأسعار عندما يفوق الطلب العرض. بمعنى آخر، قد يضطر مشغل النظام إلى إلى القطع المتناوب للكهرباء للحفاظ على توازن النظام خلال فترات ذروة الطلب، وهو أمر غير مقبول اجتماعيا. كما أنه خيار غير فعال من الناحية الاقتصادية أي أن قيمة الأحمال المفقودة تقدر في الغالب بحجم أكبر بعدة مرات من تكلفة الطاقة التي لم يتم توريدها[2].

من جهة أخرى، يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تساهم في تعزيز القدرات الانتاجية، لكن استخدامها يبقى محدودًا مقارنة بالوفرة التي تتميز بها، وهذا ينطبق على جميع أشكال مصادر الطاقة

[1] Kirschen D, Strbac. G, Fundamentals of Power System Economics, John Wiley and Sons, Great Britain, 2004, p 218.
[2] Kirschen D, Strbac. G, op.cit., p 219.

المتجددة. فيجب توجيه الدعم الكافي لمشاريع الطاقات المتجددة وادراجها ضمن المزيج الطاقوي باعتبارها تساهم بشكل كبير في حل مختلف المشاكل الطاقوية[1].

4-2 الاستثمار في الشبكات الكهربائية:

تعتبر شبكات نقل وتوزيع الكهرباء من المكونات الرئيسية للنظام الكهربائي كما أنها تتميز بخصائص تقنية واقتصادية جعلت تسييرها أمرا غاية في الصعوبة، خاصة وأنها تواجه تحديات كبيرة ناتجة عن الارتفاع المتنامي للطلب، هذا ما قلص من دور آليات السوق وعزز من دور التنظيم بسبب الطبيعة الاحتكارية لشبكة نقل الكهرباء والعوامل الخارجية الملازمة له.

السبب الرئيسي لإجراء تغييرات في تنظيم الشبكات هو الانفتاح على المنافسة، والحفاظ على قدر كاف من الاستثمار لضمان الموثوقية. تم تطوير نظام النقل في الأصل من قبل الشركات المتكاملة عموديًا والتي قامت بتنفيذ هذه المشاريع الاستثمارية على أساس حساب الربحية الداخلية (الأرباح المشتركة). بحيث كان لدى المحتكر حرية الاختيار بين استحداث خطوط نقل جديدة أو انجاز محطة جديدة لانتاج الكهرباء. ضمن هذا النظام المتكامل رأسياً، المفهوم الأساسي الذي أثر في كل قرارات الاستثمار هو أن تكاليف نقل المواد الاولية لمحطات انتاج الكهرباء أقل من تكاليف نقل الكهرباء نفسها[2].

في ظل المنافسة، تم استبدال تخطيط الشركات المتكاملة رأسياً بمسير الشبكة –عن طريق التقييم والتنبؤ– لضمان أمن النظام واحتياجات السوق المستقبلية. نتيجة لذلك، أصبحت الاستثمارات في الانتاج والنقل منفصلة. وبالتالي، يجب تصميم بنية النظام الكهربائي بشكل صحيح، في حالة الاحتكار مثلا يجب أن يخضع لهيئة تنظيمية تضمن الأسعار وأساليب تسيير عادلة وغير تمييزية وأن الاستثمارات اللازمة يتم تنفيدها في الوقت المناسب[3].

تحتاج معظم البلدان المتقدمة والنامية إلى الاستثمار بشكل كاف لتوسيع وتحسين شبكات النقل التوزيع الخاصة بها. من أجل تقليل الخسائر وتحسين استمرارية الامدادات. ان توسيع الشبكات وتعزيز ربط المناطق الريفية يعتبر تحديا يواجه العديد من الدول النامية في سعيها لتحقيق التنمية المستدامة[4].

[1] Khatib. H, Economic evaluation of projects in the electricity supply industry, The Institution of Engineering and Technology, Great Britain, 2008, p14.
[2] John C. Moorhouse, Competitive markets for electricity generation, The Cato Journal, vol. 14, n: 3, 1995, p427.
[3] Jean-Marie Chevalier, Jacques Percebois, Rapport: Gaz et électricité: un défi pour l'Europe et pour la France, Paris, La Documentation française, 2008, p 20.
[4] Khatib.H, op.cit., p15.

وقد يتضمن القدر الكافي من الاستثمار في نظام الكهرباء المزيج الأمثل للاستثمارات في كل من الانتاج والنقل. في الواقع، الهدف هو تقليل تكلفة الكهرباء للمستهلكين. من منظور اقتصادي، الانتاج والنقل سلعتان مكملتان، إذا انخفض سعر أحدهما، تزداد الكمية المباعة من الآخر. الآلية الكامنة وراء هذه الظاهرة بسيطة: المستهلك يستجيب فقط للسعر الإجمالي للكهرباء لأنه لا يستهلك الكهرباء المنتجة وخدمة النقل بشكل منفصل. وبالتالي، إذا انخفض سعر الكيلوواط ساعي، مع افتراض ثبات باقي المتغيرات، فسوف يستهلك المزيد من الكهرباء ويطلب كمية أكبر من خدمة النقل. وبالتالي، فإن الاستثمارات في الانتاج والنقل تكمل بعضها البعض[1].

وأخيرا يمكن القول أن تعزيز مكتسبات أنظمة الطاقة الكهربائية في ظل انعدام قابلية تخزينها وتميز الطلب عليها بعدم الثبات واللايقين، بالاعتماد على آليات السوق في بيئة تنافسية، يحتاج إلى هيئة ضبط تهدف ضمان أمن الإمدادات، وذلك عن طريق توفير مناخ استثماري مناسب بالقدر الكافي لتغطية الطلب المتنامي، بالإضافة إلى ضرورة العمل على تقليل درجة عدم التأكد في المدى القصير والاستفادة من مزايا السوق التنافسية في تحسين عمليات إدارة المخاطر الاستثمارية.

[1] Lévêque.F, op.cit., p 2.

خلاصة الفصل الثالث:

تعرضنا في هذا الفصل إلى الجوانب المتعلقة بتنظيم الصناعة الكهربائية، والتي كانت خاضعة ولعدة عقود للاحتكار المتكامل عموديا. حيث ركزنا في البداية على أسباب التكامل العمودي والاحتكار من خلال التطرق الى جوانب الاحتكار الطبيعي لمختلف مراحل صناعة الكهرباء (انتاج، نقل وتوزيع)، الا أن أحد أكثر المبررات منطقية للاحتكار هو "اقتصاديات الحجم" بالاضافة الى التحديات الفنية للتنسيق بين مراحل صناعة الكهرباء والذي يتطلب التكامل بين مختلف المراحل عبر مشغل النظام. ومع ذلك، منذ أواخر الثمانينيات وبداية التسعينيات، أدى التقدم التكنولوجي وتطور شبكات النظام (زيادة سعة النقل) الى تجاوز مبررات الاحتكار الطبيعي، وظهر توجه جديد لإعادة التنظيم ودفع الصناعة الكهربائية نحو الغاء القيود والتحرير.

تعرضنا في الجزء الموالي إلى نماذج أسواق الكهرباء والتي تم حصرها في أربعة نماذج أساسية وهي: نموذج تنظيم الاحتكار الطبيعي الذي يتميز بالخصائص الأساسية للعملية الإنتاجية المتمثلة أساسا في الاستفادة من مزايا اقتصاديات الحجم، نموذج المشتري الوحيد الذي يعتبر ملائما كمرحلة أولى عند الشروع في عمليات تحرير صناعة الكهرباء التي تعتمد على الفتح التدريجي للسوق على المنافسة، نموذج سوق الجملة الذي يعتبر أكثر تعقيدا نظرا لما قد تعرفه هذه الأسواق من تقلبات أسعار الكهرباء وما قد ينجر عنه من مخاطر كبيرة. وأخيرا نموذج سوق التجزئة فيتم إدخال المنافسة على مستوى الوظائف التجارية وعندها يكون الانفتاح الكامل والنهائي لسوق الكهرباء. كما تم التطرق الى المقارنة بين هذه النماذج باستخدام معيارين هما: الكفاءة الاقتصادية وأمن الطاقة الكهربائية.

بعد ذلك قدمنا اصلاحات أنظمة (قطاع) الكهرباء ويتم هذا بإعادة هيكلة الصناعة عمودياً وأفقياً، بالاضافة الى فتح وظيفة الانتاج للمنافسة مع ضرورة اتخاد الاجراءات اللازمة لجعل المنافسة تعمل بطريقة فعالة. وهذا من خلال ضمان الكفاءة الإنتاجية والتخصيصية لأسواق الكهرباء. بحيث يجب أن تتكيف أسعار السوق بشكل فعال مع تطورات الطلب غير المتوقعة وبالتالي ستكون تقنيات الإنتاج أكثر تنافسية مقارنة بحالة الاحتكار. كما تم الاشارة الى تصاميم أسواق الكهرباء، وبما أن المنافسة في صناعة الطاقة الكهربائية تشمل فقط مرحلة الانتاج والوظائف التجارية (تجارة الجملة والتجزئة)، فإن تصميمات السوق تدور حول هذه الوظائف بشكل أكبر. تتضمن مبادئ تصميم السوق ما يلي: تصميم أسواق الكهرباء على مستوى البيع بالجملة ولقد ميزنا بين العقود طويلة الأجل، بهدف تثبيت دخول المنتجين

وحماية المستهلكين من تقلبات أسعار السوق والأسواق قصيرة الأجل التي تحدد التبادل الفعال للطاقة الكهربائية. كما تطرقنا أيضا الى تصميم أسواق حقوق النقل وتصميم أسواق القدرة (السعة).

في نهاية هذا الفصل، تعرضنا لمسألة موثوقية النظام الكهربائي، ولقد ميزنا سمتين للموثوقية حسب أفق معالجتها: أمن النظام، وهو مشكلة قصيرة المدى تتعلق بالعمليات المرتبطة باستقرار النظام الكهربائي. وكفاية النظام، وهي مشكلة طويلة المدى التي تقوم على قرارات استثمار المنتجين. لقد ركزنا على مسألة كفاية النظام من خلال استحضار العيوب الرئيسية لأسواق الكهرباء والتي تشكل جميعها عقبات أمام كفاءة أسواق الكهرباء المحررة. يمكن تلخيص هذه العيوب في العناصر التالية: عدم اليقين وتجنب المخاطرة، سلبية المستهلكين، ممارسة قوة السوق والتلاعب بالأسعار، مشكلة الأموال المفقودة (missing money) وتطبيق حد أقصى للسعر. لمعالجة هذه العقبات، قد يكون اعتماد آليات تحفيز الاستثمار هو الحل الأمثل.

نشير في الأخير إلى أنه يعد إصلاح صناعة الكهرباء تحديًا صعبًا، بحيث تختلف التفاصيل من بلد الى آخر. ففي بلدان مثل الولايات المتحدة. بدأ إصلاح الكهرباء بتفكيك الاحتكارات وإلغاء اللوائح التنظيمية، ثم الاعتماد على قوى السوق لجلب الابتكار وخفض التكاليف. وفي معظم دول أوروبا، الإصلاح يشمل في المقام الأول الخوصصة. السمة المشتركة لهذه الأيديولوجية الجديدة هي السماح للأسواق بالقيام بما يمكنها فعله والحفاظ على أفضل ما في النظام القديم فيما تعجز آليات السوق عن تحقيقه.

الفصـــل الرابع

واقع سوق الكهرباء في الجزائر

مقدمة الفصل الرابع:

يلعب قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر دورا هاما ورئيسيا في التنمية الاقتصادية ، ويعتبر الأداة المحركة لباقي فروع الاقتصاد الوطني، الأمر الذي يتطلب إجراء إصلاحات هيكلية لتكييف القطاع مع متطلبات الانتقال إلى اقتصاد السوق ويسمح أيضا بتحقيق أهداف سياستها الطاقوية الرامية إلى تنويع مزيج الطاقة الوطني في اطار التنمية المستدامة، من خلال تشجيع الاستثمار في تطوير الطاقات المتجددة، وذلك من أجل مساهمة فعالة في إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة، خاصة وأن الجزائر لها قدرات كبيرة في هذا المجال.

ومن أجل دراسة سوق الطاقة الكهربائية في الجزائر سوف نقوم في بداية هذا الفصل بالتطرق إلى تطور قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر من خلال الإصلاحات التي شهدها قطاع الكهرباء والمتمثلة في الفصل بين وظيفة الاستغلال "سونلغاز"، ووظيفة الضّبط "لجنة ضبط الكهرباء والغاز". كما سنستعرض مراحل تنظيم سوق الكهرباء في الجزائر، بالإضافة إلى آليات التدخل لضبط السوق لا سيما خلال الفترة الانتقالية من حالة سوق الاحتكار إلى سوق تنافسية، وفي الأخير سنقوم بتسليط الضوء على مبادئ سير مرفق الكهرباء في الجزائر في ظل فتح القطاع على المنافسة. (المبحث الأول)

كما سنتطرق إلى اقتصاديات عرض الكهرباء في الجزائر من خلال إبراز الجهود التنموية المبذولة لتعزيز القدرات الانتاجية من جهة، وتطوير شبكات نقل وتوزيع الكهرباء من جهة أخرى وذلك بغية تلبية الطلب المتزايد وتحسين نوعية الخدمات، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى ضمان استقرار المنظومة الكهربائية. كما سنستعرض الربط البيني للشبكة الوطنية مع شبكات الدول المجاورة كأحد أشكال التعاون والتكامل بين الدول في مجال الكهرباء. (المبحث الثاني)

لننتقل بعد ذلك إلى اقتصاديات الطلب على الكهرباء في الجزائر، وذلك بالتركيز على تطور استهلاك الكهرباء في الجزائر خلال الفترة 1990-2020، مع الاشارة إلى علاقة نمو الطلب على الكهرباء بمعدلات نمو مؤشرات الاقتصاد، والذي يعكس وجود خلل في تسعير الطاقة الكهربائية وعدم عكسها التكاليف الحقيقية، ويرجع ذلك إلى الدعم الموجه لقطاع الكهرباء من أجل ضمان توفير الكهرباءعلى نطاق واسع وتحسين مستويات معيشة السكان. وأخيرا نتطرق إلى أسعار الكهرباء في الجزائر وآليات دعمها. (المبحث الثالث)

ونختم هذا الفصل بالنقاش حول الانتقال الطاقوي في الجزائر وآلياته، خاصة وأن استعمال الطاقة المتجددة سيساهم في تعزيز توفير الكهرباء على المستوى الوطني نظرا للامكانيات الهائلة التي تتمتع بها الجزائر في هذا المجال، كما سنتطرق إلى السياسات الداعمة للتحول الطاقوي لاسيما الأطر القانونية والتنظيمية من أجل تطوير واستغلال هذه الطاقة وفي الأخير سنتطرق للتحديات و الصعوبات التي تواجه الاستغلال الأمثل للطاقات المتجددة في الجزائر. (المبحث الرابع)

المبحث الأول: تطور قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر

إن الاتجاهات التكنولوجية الحديثة في قطاع الكهرباء أدت إلى ضرورة وضع استراتيجيات جديدة، من أجل تحسين أداء قطاع الكهرباء وهذا من خلال توفير إمدادات منتظمة، مستدامة وميسورة التكلفة من الكهرباء لجميع المواطنين عبر كامل التراب الوطني. حيث تراوحت هذه الإصلاحات من إنشاء هيئات تنظيمية إلى تحرير أجزاء من صناعة الكهرباء وإعادة هيكلة المرافق والسماح بالمنافسة.

1- الفصل بين وظائف الدولة في قطاع الكهرباء:

منذ عام 1990، شرعت الجزائر في إصلاح قطاع الكهرباء مع التوجه إلى اقتصاد السوق، وقد تمثلت هذه الإصلاحات في ضرورة الفصل بين وظائف الدولة في قطاع الكهرباء والمتعلقة أساسا بوظيفة الاستغلال ووظيفة الضّبط، حيث تم إسناد وظيفة الاستغلال لشركة "**سونلغاز**"، أما مهمة الضبط فقد تم إنشاء هيئة تنظيمية مستقلة للإشراف على مهمة تحديد الأسعار ومراقبة جودة الخدمة ألا وهي "**لجنة ضبط الكهرباء والغاز**".

1-1 إعادة هيكلة سونلغاز:

تعتبر مؤسسة سونلغاز المتعامل التاريخي والحصري في مجال (إنتاج، نقل وتوزيع) الطاقة الكهربائية، بالإضافة إلى نقل وتوزيع الغاز الطبيعي في الجزائر. حيث تأسست شركة سونلغاز في عام 1969، ومنذ ذلك الوقت وهي تعمل جاهدة على المساهمة الفعالة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية. من خلال تجسيد السياسة الطاقوية الوطنية الرامية إلى ضمان توفير الكهرباء والغاز تماشيا مع البرامج الرئيسية التي يتم تنفيذها في كهربة الريف وتوزيع الغاز، وفي إطار احترام شروط الحماية والأمن وبأقل التكاليف. وهذا ما سمح برفع نسبة التغطية الكهربائية إلى 99% ومعدل توزيع الغاز إلى أكثر من 62%، وهو من أعلى المعدلات في العالم.

لقد مرت مؤسسة سونلغاز بعدة محطات مهمة يمكن إيجازها فيما يلي:

- **1946 إنشاء مؤسسة كهرباء وغاز الجزائر (EGA):** في بداية القرن العشرين، كان قطاع الكهرباء يتكون من امتيازات في أيدي الشركات الاستعمارية. وقد تم توسيع نطاق اعتماد القانون رقم 46-628 المؤرخ 8 أفريل 1946 في العاصمة الفرنسية، والذي يؤسس تأميم أنشطة الكهرباء والغاز، ليشمل الجزائر بتأميم شركات الكهرباء والغاز الخاصة الموجودة في تلك الفترة، وتم

إنشاء شركة كهرباء وغاز الجزائر **(EGA)** بموجب المرسوم رقم 47-1002 المؤرخ 5 جوان 1947. وبعد استقلال الجزائر سنة 1962 تم الإبقاء على شركة كهرباء وغاز الجزائر **(EGA)**، حيث أنه خلال هاته الفترة قدمت **(EGA)** خدمة إنتاج الكهرباء بقوة ثابتة مقدرة بـ 548 ميغاواط[1].

- **1969 حل مؤسسة كهرباء وغاز الجزائر وإنشاء مؤسسة سونلغاز:** في عام 1969 تم حل مؤسسة كهرباء وغاز الجزائر واستبدالها بإنشاء المؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز (سونلغاز) بموجب الأمر رقم 69-59 الصادر في 28 جويلية 1969. وشكل ذلك قطيعة حقيقية مع الماضي، واستجابة للخيارات السياسية والاقتصادية في إطار آفاق التنمية للجزائر، حيث تمثل هذه الشركات بالنسبة لها محركات التغيير[2]. حيث تم تكليف مؤسسة سونلغاز باحتكار إنتاج ونقل وتوزيع واستيراد وتصدير الكهرباء، وكذلك توزيع وبيع الغاز الطبيعي داخل الوطن.
- **1983 نقطة تحول في إعادة الهيكلة الأولى:** قامت سونلغاز في سنة 1983 بأول عملية إعادة هيكلة، وهذا بإنشاء فروع تابعة متخصصة وهي:**(KAHRIF)**: كهربة الريف، **(KAHRKIB)**: البنى التحتية والتركيبات الكهربائية، **(KANAGHAZ)**: إنشاء شبكات الغاز، **(INERGA)**: الهندسة المدنية، **(ETTERKIB)**: التجميع الصناعي، **(AMC)**: تصنيع العدادات وأجهزة القياس والتحكم. وبهذه الطريقة (الشركة الأم والفروع التابعة لها) تمكنت سونلغاز من لعب دور رائد في إنشاء البنى التحتية للكهرباء والغاز. ولتمهد الطريق نحو الاستقلالية الإدارية والقدرة على الاستجابة في بيئة ديناميكية دائمة.
- **1995 تحول سونلغاز إلى مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري (EPIC):** بموجب المرسوم التنفيذي رقم 95-280 المؤرخ في 17 سبتمبر 1995، أصبحت سونلغاز مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري (EPIC)، أسندت لها مهمة تسيير مرفق الكهرباء وهي تخضع في ذلك لقواعد القانون العام في علاقاتها مع الدولة وتعد تاجرًا في علاقاتها مع أطراف أخرى. وضعت تحت إشراف الوزارة المكلفة الطاقة والمناجم، كما أنها تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي.
- **2002 تحول سونلغاز إلى مؤسسة ذات أسهم (SPA):** بموجب المرسوم الرئاسي رقم 02-195 المؤرخ في 01 جوان 2002، أصبحت سونلغاز شركة ذات أسهم (SPA). وهي تخضع لأحكام القانون المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بالأنابيب وأحكام القانون التجاري. هذا التحول منح لسونلغاز

[1] https://www.spe.dz/index.php/fr/historique-de-spe, consulté le 17/08/2021 à 22h47.
[2] Rapport d'activité et compte de gestion consolidés, Sonelgaz, 2012, p14.

الفرصة لتوسيع أنشطتها إلى مجالات أخرى داخل قطاع الطاقة وكذلك التدخل على المستوى الدولي.

- **2004-2006 إعادة الهيكلة وميلاد مجموعة صناعية:** خلال هذه الفترة أصبحت سونلغاز تتبنى مجموعة صناعية، نظمت سونلغاز وظائفها الرئيسية في شكل فروع من خلال إنشاء: شركة إنتاج الكهرباء (SPE)، مسير شبكة نقل الكهرباء (GRTE)، مسير المنظومة الكهربائية (OS)، مسير شبكة نقل الغاز (GRTG).

كما شهدت شركة توزيع الكهرباء والغاز تحولا غير مسبوق بتقسيمها إلى أربعة فروع: شركة توزيع الكهرباء والغاز «الجزائر (SDA)، الوسط (SDC)، الشرق (SDE)، الغرب(SDO)».

- **2011 الشركة القابضة:** في 2 ماي 2011، تم تعديل القانون الأساسي لشركة سونلغاز، المعتمد في عام 2002، من قبل مجلس الوزراء. وعليه فإنها تصبح خاضعة لأحكام القانون رقم 02-01 المؤرخ 5 فبراير 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز عن طريق الأنابيب. الأمر الذي سمح بإعادة تنظيم سونلغاز وهذا بتحولها من شركة متكاملة رأسياً إلى شركة قابضة، دون إنشاء شخصية اعتبارية (معنوية) جديدة. وأطلق على الشركة القابضة والشركات التابعة لها اسم مجمع سونلغاز **(Groupe Sonelgaz)**.
- **2012 مسار جديد "الطاقات المتجددة":** بدأت مشاريع الطاقة المتجددة تدخل حيز التنفيذ من أجل تزويد السوق الوطنية بطاقة إنتاجية تقدر بـ: 120 ميغاوات في السنة.
- **2017 تنظيم جديد للتوزيع:** شهدت سنة 2017 اندماج شركات التوزيع (SDE، SDC، SDO، SDA). وبالتالي، فإن أعمال التوزيع أصبحت تندرج تحت كيان واحد يسمى الشركة الجزائرية لتوزيع الكهرباء والغاز(SDC)، وجاءت هذه الخطوة لزيادة تحسين فعالية شركات المجموعة وجعلها أكثر كفاءة من خلال تجميع تجاربها الخاصة ومواءمة درايتها الفنية.
- **خطة التنمية (2021-2030):** من أجل تلبية الطلب المتزايد على الطاقة وتحسين خدمة العملاء، يعمل مجمع سونلغاز باستمرار على تطوير البنية التحتية للكهرباء والغاز. حيث أن خطة التنمية تهدف إلى توفير طاقة موثوقة، ضمان خدمة عمومية عالية الجودة، المساهمة في رفاهية العملاء وتحقيق التنمية المستدامة. يمكن تلخيص خطط التطوير فيما يلي[1]:

[1] https://www.sonelgaz.dz/fr/835/plan-de-developpement-2021-2030, consulté le 16/09/2021 à 14h17

- إنتاج الكهرباء: القدرة الإنتاجية الإضافية المخطط لها بحلول عام 2030 تقدر بـ 12252 ميجاوات.
- نقل الكهرباء: يبلغ الطول الإجمالي لشبكة نقل الكهرباء التي سيتم بناؤها خلال الفترة 2021-2030 حوالي 20296 كيلومترًا، ونتيجة لذلك، سيصل إجمالي طول شبكة نقل الكهرباء بحلول عام 2030 إلى 64204 كم.
- توزيع الكهرباء: تتضمن خطة تطوير شبكة التوزيع برامج الكهرباء وتوزيع الغاز العام التي أطلقتها الدولة وبرامجها الخاصة وتوصيلات العملاء الجدد بالإضافة إلى مشاريع الصيانة والتشغيل والتحديث وإدارة وتشغيل المشاريع. وهكذا، فإن خطة تطوير الشبكات والبنية التحتية للفترة 2021-2030، تنص على تطوير شبكة كهرباء بطول 101.960 كم من الخطوط ، و38864 محطة فرعية لتزويد 4.4 مليون مشترك إضافي.
- آفاق تطوير الطاقة المتجددة: تهدف سونلغاز في رؤيتها إلى الحفاظ على موقعها الريادي في مجال إنتاج الكهرباء، وبالفعل، فإن امتلاك قدرات إنتاج متجددة يتماشى مع أهدافها الاستراتيجية. تتعلق آفاق تطوير الطاقات المتجددة بشكل أساسي بتحقيق حوالي 30% من البرنامج الوطني المعلن من قبل السلطات العامة (أي 4000 ميجاوات) في الخلايا الكهروضوئية.

1-2 إنشاء لجنة ضبط الكهرباء والغاز:

تم إنشاء لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG) بموجب القانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات. وهي هيئة مستقلة تتمتع بالشخصية القانونية والاستقلال المالي وتتمتع بثلاث مهام رئيسية وهي[1]:

- مهمة تحقيق المرفق العام للكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات ومراقبته.
- مهمة استشارية لدى السلطات العمومية فيما يتعلق بتنظيم سوق الكهرباء والسوق الوطنية للغاز وسيرهما.
- مهمة عامة في السهر على احترام القوانين والتنظيمات المتعلقة بها ورقابتها.

[1] القانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، الجريدة الرسمية العدد 08 الصادرة في 06 فيفري 2002، ص 17.

1-2-1 دور ومهام لجنة ضبط الكهرباء والغاز:

تم إنشاء لجنة ضبط الكهرباء والغاز في 2002 وبداية نشاطها الفعلي في 2005 وهي هيئة مستقلة تقوم بمهامها بكل استقلالية، حرية وشفافية، من خلال ترقية فعالية القطاع عن طريق تشجيع المنافسة وضمان حماية المستهلكين، ضبط النشاطات غير التنافسية بالإضافة إلى تحديد مقاييس الأداء ومساعدة السلطات العمومية في اتخاذ التدابير اللازمة لبلوغ الأهداف المسطرة في السياسة الطاقوية. وقد وضح القانون رقم 02-01 في مواده مهام لجنة الضبط وحصرها فيما يلي[1]:

- **تأطير عملية إنتاج و توزيع الكهرباء (الرخص/ الامتيازات):**

وهذا من خلال القيام بالمهام التالية:

- دراسة طلبات رخص إنجاز واستغلال منشآت جديدة لإنتاج الكهرباء ومنح هذه الرخص؛
- إجراءات طلب العروض لبناء منشآت جديدة لإنتاج الكهرباء في حالة ملاحظة نقص في عدد طلبات رخص الإنتاج الصادرة عن منتجي الكهرباء واتخاذ التدابير الضرورية لتلبية حاجيات السوق الوطنية؛
- إجراءات طلب العروض ودراسة الطلبات من أجل منح امتيازات توزيع الكهرباء والغاز؛

- **توقع الطلب وتطوير برامج الإنتاج (برمجة الاستثمارات):**

وهو دور غاية في الأهمية من أجل المحافظة على سلامة النظام الكهربائي، الأمر الذي يجعل لجنة ضبط الكهرباء والغاز مسؤولة عن المهام التالية:

- إعداد وتحيين الحاجات المتعلقة بوسائل إنتاج الكهرباء والبرنامج البياني لتمويل السوق الوطنية بالغاز وعرضه على الوزير المكلف بالطاقة للموافقة عليه؛
- المصادقة على مخططات تطوير شبكات نقل الكهرباء والغاز التي يقدمه مسيرو الشبكات ومراقبة تنفيذها؛

- **مكافأة المتعاملين (التعريفات):**

يقع على عاتق لجنة ضبط الكهرباء والغاز في هذا الإطار القيام بالمهام التالية:

- تحديد مكافأة متعاملي القطاع بتطبيق التنظيم؛

[1] https://www.creg.dz/index.php/presentation/missions, consulté le 30/01/2022 à 14h09.

- تحديد التعريفات الواجب تطبيقها على الزبائن الخاضعين لنظام التعريفات بتطبيق التنظيم؛
- اقتراح الإبقاء على مستوى التعريفات أو تغييرها، على مستوى المؤسسات المعنية سنويا أو عندما تقتضيه ظروف خاصة، بعد استشارة المتعاملين؛
- تسيير صندوق الكهرباء والغاز بهدف التكفل بمعادلة التعريفات والتكاليف المتعلقة بالفترة الانتقالية إلى النظام التنافسي؛

- **استخدام الشبكات (الأسواق):**

يرتكز تنظيم القطاع على مبدأ استخدام الشبكات من طرف الغير لشبكات نقل الكهرباء والغاز وشبكات التوزيع حتى يتم تموين الزبائن المؤهلين مباشرة لدى منتجي الطاقة الكهربائية والممونين بالغاز، والذي يعد شرطاً أساسياً ليتم فتح سوق الكهرباء والغاز، والذي سيستكمل عن طريق التنظيم. ووفقا للمادة 115 من القانون 02-01 فإن لجنة ضبط الكهرباء والغاز في هذا الإطار تعمل على:

- التأكد من احترام شروط حياد مسير شبكة نقل الكهرباء ومسير المنظومة ومسير السوق بالنسبة للمتدخلين الآخرين؛
- التأكد من عدم وجود وضعية مهيمنة يمارسها متدخلون آخرون على تسيير مسير المنظومة ومسير السوق؛
- كما يمكنها القيام بكل مبادرة في إطار المهام التي أوكلت إليها بموجب هذا القانون (أي القانون رقم 02-01) أو التنظيمات في مجال مراقبة وتنظيم سوق الكهرباء والسوق الوطنية للغاز؛

- **الجودة والتنظيم (المراقبة التقنية والبيئية):**

تقوم لجنة ضبط الكهرباء والغاز بمراقبة وتنظيم سوق الكهرباء والسوق الوطنية للغاز لا سيما مراقبة تطبيق التنظيم التقني وشروط النظافة والأمن وحماية البيئة، بالإضافة إلى اقتراح معايير عامة وخاصة تتعلق بنوعية العرض والخدمة المقدمة للزبون وكذا قياسات الرقابة.

- **حماية المستهلكين:**

تضمن لجنة ضبط الكهرباء والغاز حماية زبائن الشبكة عن طريق:

- رقابة وتقييم تنفيذ واجب المرفق العام؛
- التحقيق في شكاوى وتظلمات المتعاملين ومستخدمي الشبكات والزبائن؛

- تحديد العقوبات الإدارية على عدم احترام القواعد والمعايير وكذا التعويضات القابلة للتسديد التي من حق المستهلكين؛
- نشر المعلومات المفيدة للدفاع عن مصالح المستهلكين؛

1-2-2 تنظيم لجنة ضبط الكهرباء والغاز[1]:

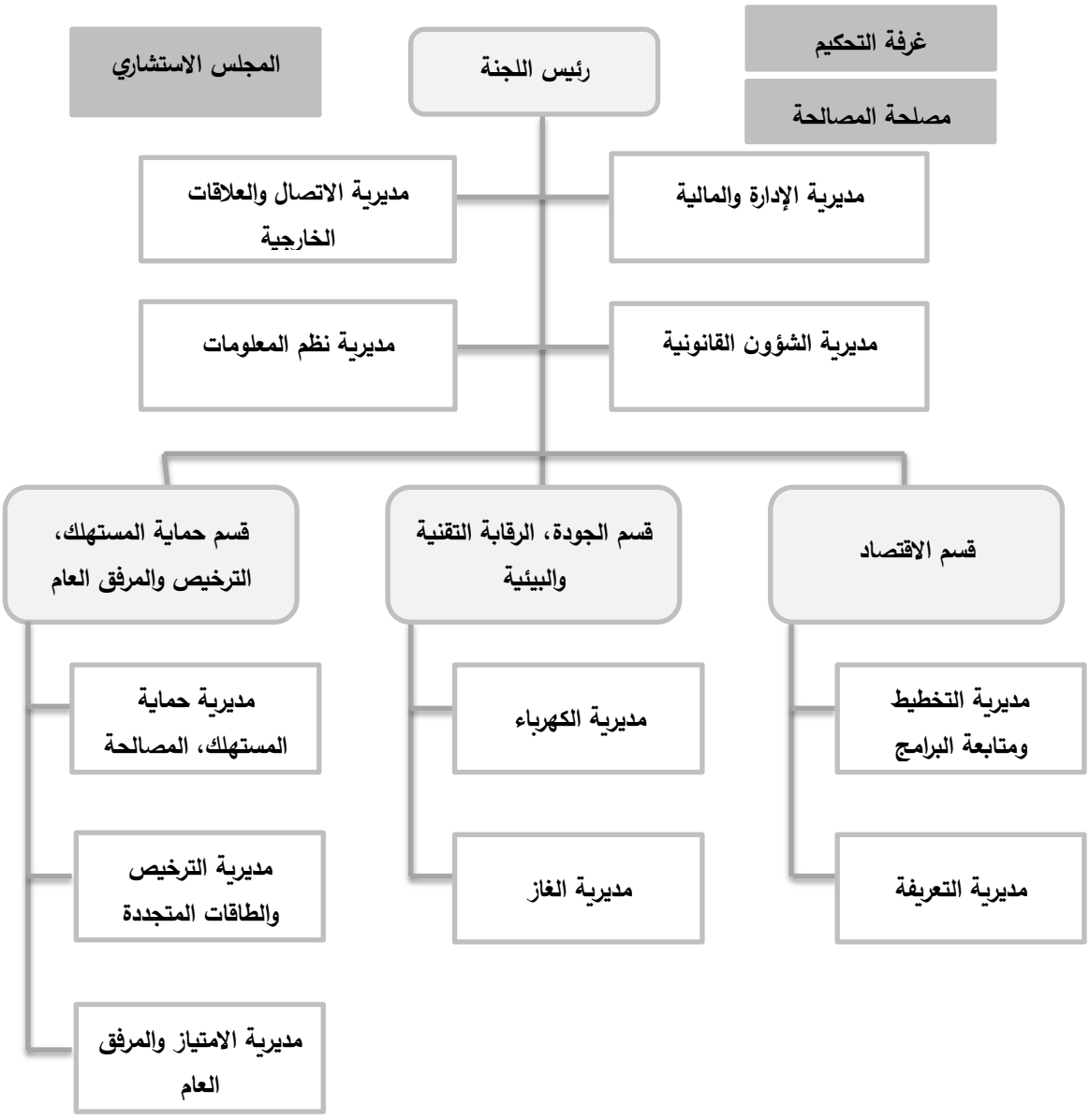
تسير لجنة ضبط الكهرباء والغاز وفق المادة 117 من القانون 02-01 من لجنة مديرة تتكون من رئيس وثلاث مديرين يعينون بمرسوم رئاسي باقتراح من الوزير المكلف بالطاقة (الشكل 4-1)، وتتمتع اللجنة المديرة بصلاحيات واسعة للعمل باسم لجنة الضبط والترخيص بجميع الأعمال والعمليات المتعلقة بمهمتها. حيث يعتبر رئيس اللجنة الآمر بالصرف والمسؤول على كل القرارات الإدارية في اللجنة من توظيف العمال وتسريحهم دفع مرتباتهم واقتناء الممتلكات العقارية وتمثيل اللجنة أمام العدالة .

وحسب المادة 125 من القانون 02-01 يتم لدى لجنة الضبط تأسيس هيئة استشارية يطلق عليها اسم المجلس الاستشاري بآرائه حول نشاطات اللجنة المديرة وحول استراتيجيات السياسة الطاقوية في قطاع الكهرباء وتوزيع الغاز، تحضر اللجنة المديرة أشغال المجلس. ويتشكل المجلس الاستشاري زيادة على الرئيس ونائبه، من ممثلين عن بعض الدوائر الوزارية والهيئات وهذا حسب المرسوم التنفيذي 06-433 المؤرخ في 26 نوفمبر 2006 ، الذي يحدد تشكيلة المجلس الاستشاري وسيره.

وينص القانون رقم 02-01 في مادتيه 132 و133، ضمن لجنة الضبط على تأسيس **مصلحة للمصالحة** تتولى النظر في الخلافات الناجمة عن تطبيق التنظيم، ولا سيما ذلك الذي يتعلق باستعمال الشبكات والتعريفات ومكافأة المتعاملين. بالإضافة إلى مصلحة تدعى "**غرفة تحكيم**"، تتولى الفصل في الخلافات التي يمكن أن تنشأ بين المتعاملين، بناء على طلب أحد الأطراف، باستثناء الخلافات التي تتعلق بالحقوق والواجبات التعاقدية.

[1] https://www.creg.dz/index.php/presentation/organisation, consulté le 30/01/2022 à 14h18.

الشكل رقم (4-1): الهيكل التنظيمي للجنة الكهرباء والغاز



Source: https://www.creg.dz/index.php/presentation/organisation, consulté le 02/02/2022 à 12h06.

2- مراحل تنظيم سوق الكهرباء في الجزائر:

إن سوق الكهرباء في الجزائر يخضع للاحتكار التام خاصة وأن نشاطات قطاع الكهرباء في الجزائر تدخل ضمن نشاطات المرفق العام التي لا يمكن بأي حال من الأحوال فتحها للخواص فهي تعمل على شكل احتكارات من خلال الاعتماد على التكامل العمودي (الرأسي) كأسلوب لتسييرها. إلا أن ظهور موجة تحرير الصناعات الشبكية في الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا منذ ثمانينيات القرن الماضي

وتبعتها أوروبا في تسعينياته، جعلت الجزائر تسعى لمواكبة هذا التطور من خلال تحرير قطاع الكهرباء وفتحه على المنافسة.

2-1 مرحلة الاحتكار:

يرجع تاريخ صناعة الطاقة الكهربائية في الجزائر إلى الحقبة الاستعمارية، حيث أنشأت السلطات الاستعمارية شركة كهرباء وغاز الجزائر سنة 1946، وتميزت هذه المرحلة بتسيير وتنظيم مرفق الكهرباء بالجزائر حسب فترات زمنية يمكن تحديدها فيما يلي[1]:

- فترة ما قبل الاستقلال، والتي شهدت تطور تنظيم مرفق الكهرباء ليجعل حدًا لعدم المساواة الاجتماعية للاستعمار بالبحث عن شروط تنمية إنسانية، يتعذر تحقيقها بواسطة مبادرة خصوصية وطنية أو أجنبية، مما يبرر في تلك الفترة التدخل المباشر للدولة في توفير وتسيير مرافق الكهرباء.
- في سنة 1962 تم تأميم مرفق الكهرباء ليتولى مهمة ضمان استمرار توفير الطاقة الكهربائية من أجل تغطية حاجيات مختلف القطاعات، وتميزت هذه الفترة إلى غاية بداية الثمانينات بتدخل الدولة مباشرة في تسيير نشاطات مرفق الكهرباء بضمانها توفير خدمات ومكاسب بأسعار مدعمة. وبذلك أصبحت الدولة تحتكر إنتاج الطاقة الكهربائية، نقلها وتوزيعها واستيرادها وتصديرها وفق ما جاء في القانون 85-07 المؤرخ في 06 غشت 1985 والمتعلق بإنتاج الطاقة الكهربائية ونقلها وتوزيعها وبالتوزيع العمومي للغاز، فكانت "سونلغاز " ومن خلال فروعها تقوم بعملية إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية في سوق احتكار تام.
- في نهاية الثمانينات، أدى تراجع الموارد الخاصة بميزانية الدولة وعدم فعالية نظام الإنتاج إلى ترشيد التسيير وتوفير المرافق العمومية -بما فيها مرفق الكهرباء- من أجل ضمان الاستمرارية في مجالات النشاطات التقليدية للمرفق العمومي، مما أدى إلى تقليص ميدان تدخل الدولة في مجال توفير المرافق العمومية.
- في بداية التسعينيات، شرعت الجزائر في الإصلاحات الاقتصادية والمؤسساتية بهدف تنظيم انتقال الاقتصاد الجزائري نحو اقتصاد السوق، مع إعادة توجيه الإدارة نحو دور تدعيم استخدام

[1] المرفق العمومي للكهرباء والغاز، رسالة لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، توازنات رقم 25، ديسمبر 2014، ص7.

المرفق العمومي ورقابة نوعيته واستمراريته بهدف ضمان توفير خدمات للمستخدمين حسب قواعد الفعالية والنجاعة والشفافية.

2-2 مرحلة التحرير وفتح قطاع الكهرباء على المنافسة:

تعد مسألة أمن الطاقة الكهربائية من القضايا الهامة التي تتطلب وضع نموذج طاقوي يتماشى مع متطلبات التنمية المستدامة، ويسمح بتحسين أداء قطاع الطاقة الكهربائية من خلال تحقيق أهداف السياسة الطاقوية الرامية إلى دمج مصادر الطاقة المتجددة ضمن مزيج الطاقة الوطني. من هذا المنطلق قامت الجزائر بإصلاح قطاع الطاقة الكهربائية وفتح باب المنافسة أمام المستثمرين الخواص المحليين والأجانب، بهدف زيادة الكفاءة في تخصيص موارد التوليد وإنشاء البنية التحتية الضرورية لضمان توفير الخدمة العامة (الإمداد بالكهرباء) في كل التراب الوطني مع مراعاة الصالح العام من خلال احترام مبادئ المساواة والاستمرارية وسهولة التكيف ومع احسن شروط الأمن والنوعية والتكاليف والسعر والفعالية الاقتصادية والاجتماعية والطاقوية، خاصة خلال فترة الانتقال من وضعية الاحتكار إلى وضعية الأسواق المفتوحة للمنافسة.

بموجب القانون 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002، تم تفكيك التكامل العمودي لمؤسسة سونلغاز عن طريق فصل نشاطات الإنتاج، النقل والتوزيع كما فتح المجال للقطاع الخاص في عملية إنتاج وتوزيع الكهرباء، عن طريق نظام الرخص والامتيازات على التوالي، في حين تمارس الاحتكارات الطبيعية بالنسبة لنقل الكهرباء الذي يعتبر سوقا يلتقي فيه العرض والطلب على الكهرباء، ونظم هذا السوق بإيجاد مسير للمنظومة يعمل على تنظيم السوق اقتصاديا وتقنيا (مسير للسوق ومسير للشبكة)، تحت وصاية لجنة الضبط. ويجدر الإشارة هنا إلى أن القانون المتعلق بالكهرباء من خلال المادة 172 منه قد نص على أنه خلال المرحلة الانتقالية – الانتقال من وضعية الاحتكار إلى وضعية الأسواق التنافسية– وفي انتظار تنصيب مسير السوق ومسير المنظومة، تمارس سونلغاز "ش.ذ.أ" الشركة الأم هاتين الوظيفتين وتكلف فرع نقل الكهرباء التابع لها بهذه المهمة من خلال هيكلين منفصلين، ويتكون من هذين الهيكلين مؤسستا مسير السوق ومسير المنظومة.

في الواقع تم انشاء مسير المنظومة الكهربائية كشركة تابعة لمجمع سونلغاز في عام 2006، إلا أن مسير السوق لم يتم إنشاءه لحد الساعة، وهذا كون أن شروط السوق التنافسية لم تتحقق بعد وهذا

حسب ما نصت عليه المادة 173 من القانون 02-01 المتعلق بالكهرباء: "... ويتم إنشاء مسير السوق عندما تقرر لجنة الضبط أن شروط السوق قد توفرت...".

2-2-1 مسير المنظومة:

يقوم مسير المنظومة بالتنسيق داخل منظومة إنتاج ونقل الكهرباء (مركز التحكم)، ويسهر بصفة خاصة على التوازن المستمر بين الاستهلاك والإنتاج وعلى سلامة وموثوقية وفعالية التموين بالكهرباء. وتتمثل وظائف مسير المنظومة فيما يلي[1]:

- توقع الطلب على الكهرباء على الامدين القصير والمتوسط وتلبيته؛
- توقع استخدام حظيرة إنتاج الكهرباء على الامدين القصير والمتوسط وبرمجته؛
- تسيير احتياطي حظيرة إنتاج الكهرباء؛
- تسيير التبادلات الدولية للكهرباء؛
- التحكم فى منظومة إنتاج ونقل الكهرباء؛
- تنسيق مخططات صيانة منشآت إنتاج ونقل الكهرباء؛
- إعداد ومراقبة المقاييس المتعلقة بموثوقية منظومة إنتاج ونقل الكهرباء؛
- تحديد وتنفيذ مخططات حماية شبكة نقل الكهرباء والمحافظة عليها، بالتعاون مع مسير شبكة الكهرباء ومنتجى الكهرباء وموزعي الكهرباء والزبائن المؤهلين؛
- إعداد مخطط تطوير شبكة نقل الكهرباء بالتعاون مع مسير شبكة نقل الكهرباء ومسير السوق والموزعين والوكلاء التجاريين وتصادق عليه لجنة الضبط حسب ما نصت عليه المادة 3 من القانون 02-01 المتعلق بالكهرباء؛
- تنفيذ مقررات السلطات العمومية المتعلقة بضمان التموين بالكهرباء؛

2-2-2 مسير السوق (OM):

يقوم مسير المنظومة بالتسيير الاقتصادي لنظام عروض بيع وشراء الكهرباء أي تسيير سوق الكهرباء. وتتمثل وظائف مسير السوق فيما يلي[2]:

[1] المادة 36 من الباب 4 للقانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، مرجع سابق، ص 10.

[2] المادة 42 من الباب 4 للقانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، مرجع سابق، ص 10-11.

- استلام عروض بيع الطاقة الكهربائية الواردة من محطات الإنتاج؛
- استلام وقبول عروض شراء الطاقة الكهربائية؛
- التناسب بين العرض والطلب للكهرباء، انطلاقا من عرض البيع الاقل كلفة حتى تلبية كل الطلب بالنسبة لكل فترة برمجة؛
- تبليغ المتعاملين (منتجو الكهرباء والزبائن المؤهلون وموزعو الكهرباء والوكلاء التجاريون ومسيرو المنظومة) بنتائج هذا التناسب، وعلى وجه الخصوص محطات إنتاج الكهرباء المبرمجة والأسعار الهامشية؛
- عمليات التصفية من مداخيل ومدفوعات حسب الاستغلال الفعلي لكل فترة برمجة؛
- تسيير صندوق الكهرباء والغاز ان كلفته لجنة الضبط بذلك؛

3- آليات التدخل لضبط سوق الكهرباء في الجزائر:

من أجل ضمان توازن سوق الكهرباء لا سيما خلال الفترة الانتقالية من حالة سوق الاحتكار إلى سوق تنافسية، جاءت فكرة الضبط الاقتصادي كآلية تهدف إلى تجسيد المنافسة في القطاعات العمومية الاقتصادية. وتتطلب هذه الآلية الجديدة تعويض الإدارة التقليدية التي يخول لها مهمة التنظيم والرقابة على القطاع بسلطة إدارية مستقلة، غير أن في قطاع الكهرباء لا تزال السلطة التنفيذية تحتفظ ببعض صلاحياتها الضبطية لذلك تبقى حرية المنافسة في قطاع الكهرباء نسبية فهي تخضع لوسائل التدخل لضبط السوق.

3-1 نظام الرخص كآلية لضبط سوق الكهرباء:

نظراً للحجم الكبير للاستثمارات اللازمة لتغطية الحاجيات الطاقوية من أجل ضمان السير الحسن لنشاطات قطاع الكهرباء في إطار التحول إلى محيط منفتح وتنافسي، بحيث يتمثل أحد الأهداف الرئيسية لهذا التحول في تمكين دخول متعاملين جدد، لا سيما في عملية إنتاج الكهرباء باعتبار الطبيعة الرأسمالية الضخمة لهذا النشاط وأهميته لتلبية الطلب.

- **الرخصة المتعلقة بنشاط إنتاج الكهرباء:**

يشترط لبناء واستغلال منشآت إنتاج الكهرباء الحصول على رخصة استغلال تمنحها لجنة ضبط الكهرباء والغاز في حالة ما إذا لاحظت لجنة ضبط الكهرباء والغاز أن طلبات رخص الاستغلال لمنشآت

جديدة للإنتاج أصبحت غير كافية، على أساس المرجعية لوسائل الإنتاج المقترحة في المخطط البياني من حيث الحاجيات من وسائل الإنتاج، تستطيع اللجنة اللجوء إلى طلب للعروض من أجل بناء محطات جديدة لإنتاج الكهرباء. ويتم تحديد دفتر الشروط المتعلق بحقوق وواجبات منتج الكهرباء من خلال المرسوم رقم 06–429 المؤرخ في 26 نوفمبر سنة 2006[1].

و تتعلق مقاييس الحصول على رخصة الاستغلال حسب المادة 8 من الباب 3 للقانون 02–01 بما يأتي[2]:

- سلامة وأمن شبكات الكهرباء؛
- الفعالية الطاقوية؛
- طبيعة مصادر الطاقة الأولية؛
- اختيار المواقع وحيازة الأراضي واستخدام الأملاك العمومية؛
- احترام قواعد حماية البيئة؛
- القدرات التقنية والاقتصادية والمالية وكذا الخبرة المهنية لصاحب الطلب وصفة تنظيمه؛

لكن في الواقع لا تُمنح رخص الاستغلال إلا للمنتجين المعنيين بتسويق الطاقة الكهربائية والمنتجين الذاتيين الذين تساوي قدرة منشأتهم للإنتاج أو تفوق 25 ميغاوات وكذلك توسيعات المنشآت القائمة والمرخص بها التي يترتب عنها زيادة تفوق 10% من القدرة المركبة، وتوسيعات منشآت الإنتاج الذاتي القائمة والمصرح بها التي يترتب عنها قدرة إجمالية تبلغ 25 ميغاوات[3].

كما يطبق نظام التصريح على المنشآت الموجهة للإنتاج الذاتي التي تقل قدرتها الإجمالية عن 25 ميغاوات وتهيئات أو توسيعات المنشأة القائمة التي تفوق قدرتها الأصلية عن 25 ميغاوات أو تساويها إذا لم تتجاوز القدرة الإضافية 10% من القدرة الأصلية بالإضافة إلى تهيئات أو توسيعات المنشأة القائمة

[1] راجع المرسوم رقم 06–429 المؤرخ في 26 نوفمبر سنة 2006 الذي يحدد دفتر الشروط المتعلق بحقوق وواجبات منتج الكهرباء، الجريدة الرسمية العدد 76 الصادرة في 29 نوفمبر 2006، ص– ص 11–14.

[2] القانون رقم 02–01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، مرجع سابق، ص 8.

[3] المرسوم التنفيذي رقم 06-428 المؤرخ في 26 نوفمبر سنة 2006 الذي يحدد إجراء منح رخص استغلال المنشآت لإنتاج الكهرباء، الجريدة الرسمية العدد 76 الصادرة في 29 نوفمبر 2006، ص 7–8.

التي تقل قدرتها الأصلية عن 25 ميغاوات إذا لم تبلغ القدرة الإجمالية (الأصلية ولإضافية) 25 ميغاوات[1].

- **الرخصة المتعلقة بمسير شبكة نقل الكهرباء:**

تعد شبكة نقل الكهرباء احتكارا طبيعيا، ويتم تسييره من طرف مسير وحيد، حيث يتمتع مسير شبكة نقل الكهرباء برخصة للاستغلال يسلمها الوزير المكلف بالطاقة بعد أخذ رأي لجنة الضبط. وتعتبر هذه الرخصة غير قابلة للتنازل عنها. حيث يعتبر فرع نقل الكهرباء التابع "لسونلغاز" مسيرا لشبكة نقل الكهرباء[2] (GRTE) وهو المالك لشبكة نقل الكهرباء وهو مكلّف باستغلال وصيانة وتطوير شبكة نقل الكهرباء بهدف ضمان قدرات تتناسب وحاجات العبور والاحتياط.

- **الرخصة المتعلقة بنشاط الوكيل التجاري:**

يعتبر نشاط تسويق الكهرباء من الأنشطة المفتوحة على المنافسة، تمارس من خلاله عمليات بيع وشراء الطاقة الكهربائية في سوق الكهرباء، وتسند هذه المهمة لمنتجي وموزّعي الكهرباء بالإضافة إلى الوكيل التجاري.

وحسب القانون 02-01 المتعلق بالكهرباء فإن الوكيل التجاري هو: "كل شخص طبيعي أو معنوي غير منتج أو موزع، يشتري الكهرباء أو الغاز بهدف إعادة بيعهما"[3]. فهو بالتالي يعتبر من ممولي الطاقة الكهربائية يقوم بإبرام عقود التموين بالكهرباء مع الزبون المؤهّل، وهذا الأخير (الزبون المؤهّل) له حق اختيار ممون الكهرباء سواء كان منتج أو موزع أو وكيل تجاري.

يخضع نشاط الوكيل التجاري للترخيص بالممارسة والذي يمنح من طرف لجنة ضبط الكهرباء والغاز، وهذا بعد التأكد من توفر مجموعة من المقاييس لمنح هذا الترخيص والمتمثلة في[4]:

- سمعة المترشح وتجربته ومؤهلاته المهنية.
- القدرات التقنية والمالية وجودة التنظيم.

[1] القرار المؤرخ في 02 أبريل 2007 الذي يحدد إجراء التصريح بمنشآت إنتاج الكهرباء، الجريدة الرسمية العدد 36 الصادرة في 03 يونيو 2007، ص 18-19.

[2] القرار المؤرخ في 13 غشت 2020، المعدل للقرار المؤرخ 02 أبريل 2007 والمتعلق برخصة استغلال شبكة نقل الكهرباء، الجريدة الرسمية العدد 55 الصادرة في 21 سبتمبر 2020، ص 20-21.

[3] المادة 2 من الباب 1 للقانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، مرجع سابق، ص 5.

[4] المادة 82 من الباب 8 للقانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، مرجع سابق، ص 14.

- واجبات المرفق العام من انتظام التموين بالكهرباء والغاز وجودته.

3-2 نظام الامتياز في نشاط توزيع الكهرباء:

يعرف الامتياز على أنه: "حق تمنحه الدولة لمتعامل يستغل بموجبه شبكة ويطورها، فوق إقليم محدد ولمدة محددة، بهدف بيع الكهرباء أو الغاز الموزع بواسطة القنوات"[1]. ومن خلال هذا التعريف نجد محل امتياز توزيع الكهرباء يتمثل في التكفل بخدمات توزيع الكهرباء، استغلال شبكة توزيع الكهرباء وضمان التموين بالطاقة الكهربائية داخل محيط الامتياز. أما بالنسبة لأطراف الامتياز في قطاع الكهرباء فهي تتشكل من طرفين:

- **الطرف الأول** وهو المانح للامتياز (الدولة)، حيث أن منح الامتياز يكون من طرف الدولة الممثلة في الوزير المكلف بالطاقة، وهذا باعتبار الدولة هي الضامنة للمرفق العام. ويكون منح هذا الامتياز محل طلب عروض تصدره لجنة ضبط الكهرباء والغاز[2].
- **الطرف الثاني** وهو المستفيد من امتياز شبكة التوزيع. وفي المقابل تحدد حقوق وواجبات المستفيد من الامتياز في دفتر الشروط، فيما يخص الحقوق فيتحصل المستفيد من امتياز توزيع الكهرباء على مقابل مادي أو ما يعرف بمكافأة صاحب الامتياز، والتي تحددها لجنة الضبط على أساس منهجية ومقاييس محددة في الباب الخامس من المرسوم التنفيذي رقم 05-182 المؤرخ في 18 ماي 2005[3]، أما بالنسبة للواجبات فيمكن حصرها في الآتي[4]:
  - استغلال وصيانة الشبكة في المنطقة الممونة الخاصة به.
  - تطوير الشبكة على نحو يمكن ربط الزبائن والمنتجين الذين يطلبون ذلك.
  - فعالية وأمن الشبكات.
  - التوازن بين العرض والطلب.
  - جودة الخدمة.
  - احترام القواعد التقنية وقواعد النظافة والامن وحماية البيئة.

---

[1] المادة 2 من الباب 1 للقانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، مرجع سابق، ص 5.

[2] المادة 6 من المرسوم التنفيذي رقم 08-114 المؤرخ في 9 افريل 2008، يحدد كيفيات منح امتيازات توزيع الكهرباء والغاز وسحبها ودفتر الشروط المتعلق بحقوق صاحب الامتياز وواجباته، الجريدة الرسمية العدد 20، الصادرة في 13 أفريل 2008، ص7.

[3] الباب 5 من المرسوم التنفيذي رقم 05-182 المؤرخ في 18 ماي 2005، يتعلق بضبط التعريفات ومكافأة نشاطات نقل وتوزيع وتسويق الكهرباء والغاز، الجريدة الرسمية العدد 36، الصادرة في 22 ماي 2005، ص7-8.

[4] المادة 78 من الباب 8 للقانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، مرجع سابق، ص 14.

4- واجبات المرفق العام في ظل تحرير سوق الكهرباء في الجزائر:

على الرغم من أن القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002، قد كرس فتح سوق الكهرباء في الجزائر على المنافسة وسمح على المستوى الهيكلي بتحويل المؤسسة العمومية ذات الطابع الصناعي والتجاري "سونلغاز" إلى شركة قابضة للشركات ذات الأسهم عن طريق فروعها إلا أنه التزم باحترام واجبات المرفق العام من خلال إلزام متعاملي سوق الكهرباء بضرورة احترام مبادئ المرفق العام بالاضافة إلى الإبقاء على دور الدولة كمسؤول عن المرفق العام.

4-1 مهام مرفق الكهرباء في الجزائر:

تنص المادة 3 من الباب 2 للقانون رقم 02-01 على أن توزيع الكهرباء والغاز نشاط للمرفق العام. ويتمثل هدف المرفق العام في ضمان الإمداد بالكهرباء والغاز عبر كامل التراب الوطني في أحسن شروط الأمن والنوعية والسعر واحترام القواعد التقنية وقواعد البيئة.

وتهدف مهمة المرفق العام إلى ما يأتي[1]:

- توفير الطاقة للزبائن غير المؤهلين في أحسن شروط الإنصاف في المعاملة والاستمرارية والمعادلة في أسعار البيع؛
- ضمان الربط بشبكة نقل الكهرباء واستخدامها من قبل الموزعين والزبائن المؤهلين ومنتجي الكهرباء في إطار المساواة في المعاملة؛
- تلبية الطلب على الكهرباء لفئات من المواطنين يتم تحديدها مسبقا ولمناطق محرومة وذلك من أجل ضمان تلاحم اجتماعي أحسن والمساهمة في تضامن أكبر؛

وفي المقابل، صاحب الرخصة أو الامتياز المكلف بأداء مهام المرفق العام قد يكون بحاجة إلى تغطية تكاليف تلك المهام لهذا السبب أقر القانون تقديم مكافأة تأخذ شكل إعانات أو مساعدات، والتي لا تتعارض مع قواعد المنافسة ولا تخل بقواعد السوق، لأن الهدف منها غير ربحي بالنسبة للدولة وإنّما ينتظر من وراءها تحقيق غاية اقتصادية وإجتماعية. وبالتالي يترتب على كل تبعة للمرفق العام مكافأة من قبل الدولة بعد استشارة لجنة ضبط الكهرباء والغاز، لا سيما في الحالات التالية[2]:

[1] المادة 3 من الباب 2 للقانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، نفس المرجع، ص 6.

[2] المادة 4 من الباب 2 للقانون رقم 02-01 المؤرخ 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، نفس المرجع، ص 7.

- التكاليف الاضافية الناجمة عن عقود التموين بالطاقة أوشرائها التي تفرضها الدولة؛
- المساهمات التي يستفيد منها الزبون النوعي؛
- التكاليف الاضافية لنشاطات الإنتاج والتوزيع في المناطق الخاصة؛
- الصعوبات التي تصنفها لجنة الضبط؛

4-2 مبادئ سير مرفق الكهرباء في الجزائر:

حسب نص المادة 5 من الباب 2 للقانون رقم 02-01 فلقد أوكلت للجنة ضبط الكهرباء والغاز مهمة مركزية تتمثل في معادلة التعريفات والتكاليف المرتبطة بفترة الانتقال الى النظام التنافسي، وهذا من خلال إنشاء صندوق يوضع تحت سلطة الضبط ويمكن لهذه الأخيرة أن تنتدب من يسير هذا الصندوق.

من خلال المواد 3، 4 و5 من الباب 2 للقانون رقم 02-01 نستنتج أن فتح قطاع الكهرباء على المنافسة تزامن معه تكريس مبادئ المرفق العام، لأن المنافسة لا يمكن أن تحقق أهدافها دون احترام المتعامل لهذه المبادئ، والمتمثلة في:

- **مبدأ الاستمرارية:**

والتي تقضي بوجوب ضمان سير مرفق الكهرباء بانتظام من دون تأخر في الزمن ومن دون انقطاع مزعج أو مضر بالمستعمل. حيث يلزم القانون الموزّع بتوفير الطاقة الكهربائية باستمرار فيما عدا الانقطاعات الاضطرارية الناجمة عن الحوادث أو رداءة الطقس أو القوة القاهرة. كما يمكن للموزع أن يقلص أو يقطع توفير الطاقة الكهربائية للقيام بأشغال الصيانة أو الإصلاحات المحتملة أو لأسباب أمنية، غير أنه يمكن ضبط انقطاع الطاقة الكهربائية في الحدود التي تتلاءم مع مقتضيات استغلالها، وفي المراحل والساعات التي تسبب أقل إزعاج ممكن للزبائن[1].

كما يلزم القانون صاحب الامتياز (المستفيد من امتياز توزيع الكهرباء) بضمان خدمة المرفق موضوع الامتياز في أحسن شروط الاستمرارية" وذلك في كل محيط الامتياز، وهذا ما نص عليه دفتر الشروط المتعلق بحقوق وواجبات صاحب امتياز توزيع الكهرباء الملحق بالمرسوم رقم 08-114 المؤرخ في 09 أفريل 2008 لا سيما المادة 13 منه على أن صاحب الامتياز يلتزم بتحسين مقاييس الأداء في

[1] المادة 2 من المرسوم التنفيذي رقم 02-194 مؤرخ في 28 ماي 2002، يتضمن دفتر الشروط المتعلق بشروط التموين بالكهرباء والغاز بواسطة القنوات، الجريدة الرسمية العدد 39، الصادرة في 02 جوان 2002، ص 17.

مجال استغلال المرفق المتنازل عنه على المستوى التقني والتجاري والاقتصادي والمالي وكذا في مجال احترام واجبات المرفق العمومي.

- **مبدأ المساواة:**

والتي تمنع التمييز بين مستعملي مرفق الكهرباء سواء إزاء الخدمات أو التكاليف، كما يجب أن تعالج الوضعيات المتطابقة بنفس الكيفية. لكن وعلى العكس، يمكن تخصيص معالجات مختلفة لوضعيات مختلفة. لهذا ألزم القانون الموزع بتوفير الطاقة الكهربائية في المناطق التي توجد فيها شبكة لكل شخص يطلب ذلك ضمن مقتضيات دفتر الشروط.

كما ألزم القانون المستفيد من امتياز توزيع الكهرباء عند وجود شروط متشابهة بمراعاة المساواة الدقيقة بين الزبائن مهما يكونوا وفي جميع الحالات، غير أن الموزع غير ملزم بالتزويد بالطاقة الكهربائية عندما يتبين أن ذلك يمكن أن يتم بطريقة أقل تكلفة عن طريق الإنتاج الذاتي بالنسبة للكهرباء[1].

- **مبدأ قابلية التحول (أو قابلية الملاءمة أو سهولة التغيير):**

والتي تعني تكيف مرفق الكهرباء بتطور الحاجيات الجماعية ومتطلبات الصالح العام، وهذا بطبيعة الحال يعود إلى خصوصيات وطبيعة مرفق الكهرباء، إضافة إلى إدماجها في السوق الذي يفرض عليها واجب تطوير نوعية الخدمة المقدمة للزبائن. ففي قطاع الكهرباء يتعهد الموزع أو صاحب الامتياز بتحسين المقاييس في مجال استغلال المرفق موضوع الامتياز على المستوى التقني، التجاري، الاقتصادي والمالي وكذا في مجال احترام مبادئ استمرارية المرفق المتنازل عنه وقابلية ملاءمته والمساواة في معالجة شؤون الزبائن وكذا كل واجب آخر يترتب عن المهام المتعلقة بالمرفق العمومي.

إن الهدف من فتح مرفق الكهرباء على المنافسة هو التطور المستدام حول مفاهيم المرافق العمومية والتخفيف من الفروق الاجتماعية وحماية البيئة والتسيير على المدى الطويل الذي هو في صلب النقاش حول أشكال التدخل للدولة. وهذا من خلال تعزيز وتدعيم مبادئ المرفق العام بمبادئ جديدة تتمثل في نوعية الخدمة المقدمة، الأمن في التموين بالطاقة الكهربائية، وحماية البيئة، والملاحظ أنّ هذه المبادئ تشكل أهداف يرجى تحقيقها أكثر من كونها قواعد يلتزم المتعاملين في سوق الكهرباء باحترامها.

[1] المادتين 3 و6 من المرسوم التنفيذي رقم 02-194، نفس المرجع، ص 17-18.

المبحث الثاني: اقتصاديات عرض الكهرباء في الجزائر

أولت الجزائر منذ استقلالها اهتماماً كبيراً بقطاع الكهرباء نظراً للمكانة التي يحتلها في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتمكنت من تحقيق إنجازات ملموسة في إنشاء وتطوير بنية هذا القطاع والخدمات التي يوفرها. والتي اتجهت نحو التحكم في آليات نمو الصناعة الكهربائية والانفتاح على الاستثمار الأجنبي والمحلي خاصة بعد إصدار القانون 02-01 سنة 2002 المتعلق بالكهرباء، بهدف جعل قطاع الكهرباء ركيزة أساسية في البنية التحتية وأداة لتنفيذ السياسة الاقتصادية والاجتماعية من خلال ضمان التموين بالكهرباء لكافة المواطنين وبأسعار مناسبة للجميع.

1- الاتجاهات الحالية لإنتاج الكهرباء في العالم:

يمكن إنتاج الكهرباء بعدة طرق، بما في ذلك مصادر الطاقة مثل الوقود الأحفوري والطاقة النووية ومصادر الطاقة المتجددة. وفي الوقت الذي تسعى فيه البلدان إلى الحد من بصمتها الكربونية، شهد توليد الكهرباء المتجددة زيادة ملحوظة خلال العقد الماضي، وهو ما يمثل أكثر من ربع إجمالي الإنتاج. ومع ذلك، لا يزال الوقود الأحفوري المصدر الرئيسي لتوليد الكهرباء في العالم.

1-1 توزيع مصادر إنتاج الكهرباء في العالم:

الجدول (4-1): توزيع مصادر إنتاج الكهرباء في العالم (تيراواط/ ساعة)

السنوات	2019	2020	معدل النمو(%)
نفط	820,5	758	-7,6
غاز طبيعي	6323,8	6268,1	-0,9
فحم	9826,2	9421,4	-4,1
الطاقة النووية	2796,6	2700,1	-3,4
الطاقة الكهرومائية	4227,9	4296,8	1,6
مصادر متجددة	2789,2	3147	12,8
أخرى	216,7	231,8	6,9
المجموع	**27001**	**26823,2**	**-0,66**

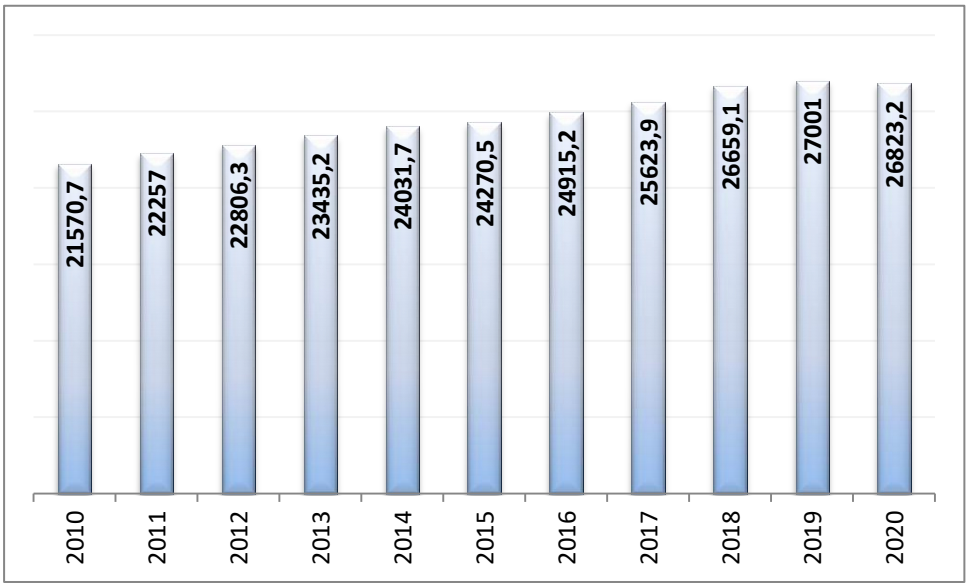
Source: Statistical Review of World Energy, 2021, 70th edition, p65.

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه أن حوالي نسبة 60% من الطاقة الكهربائية العالمية المولدة خلال سنتي 2019-2020 من مصادر تقليدية (الوقود الأحفوري)، حيث شكل الفحم ما نسبته 35.8% من إجمالي الطاقة المنتجة، بينما شكل الغاز الطبيعي والنفط 23.4% و2.9% على التوالي، أما فيما يخص الطاقات المتجددة فقد قدرت بـــ: 11.03% من إجمالي إنتاج الطاقة العالمي لسنتي 2019-2020.

كما نلاحظ تراجع إنتاج الكهرباء التقليدية في العالم سنة 2020 مقارنة بسنة 2019، ويرجع السبب في ذلك إلى الأزمة الصحية العالمية (جائحة كورونا) وتداعياتها الاقتصادية. فجميع دول العالم منهمكة بشؤون الصحة العامة العاجلة وبالأزمة الاقتصادية. الأمر الذي دفع بزيادة معدلات نمو الكهرباء المتجددة، وهذا بسبب الانخفاض الذي يطرأ على تكاليف مصادر الطاقة المتجددة والتقدم في التقنيات الرقمية والذي يتيح فرصًا هائلة أمام التحولات في مجال الطاقة.

1-2 تطور إنتاج الكهرباء في العالم:

الشكل (4-2): تطور إنتاج الكهرباء في العالم (تيراواط/ ساعة)



Source: Statistical Review of World Energy, 2021, 70th edition, p63.

من الشكل أعلاه نلاحظ أن إنتاج الطاقة الكهربائية في العالم عرف تطورا ملحوظا خلال الفترة 2010-2020، حيث بلغ سنة 2010 حوالي 21570,7 تيراواط/ ساعة، وبلغ ذروته عند 27001 تيراواط/ ساعة في سنة 2019، بمعدل نمو يقدر بحوالي 25.2%، وقد بلغ الإنتاج الإجمالي للكهرباء سنة 2020 حوالي 26823,2 تيراواط/ ساعة أي أكثر من ضعف الإنتاج السنوي في أوائل التسعينيات.

2- إنتاج الكهرباء في الجزائر (جانب العرض):

واصل قطاع الكهرباء في الجزائر جهوده التنموية من خلال انجاز البنى التحتية لإنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية، وذلك ابتغاء تلبية الطلب المتزايد وتحسين نوعية الخدمات. حيث تعززت الحظيرة الوطنية لإنتاج الكهرباء في عام 2018 بتشغيل العديد من محطات توليد الكهرباء بسعة قدرها 1934 ميجاوات. وتتوزع هذه المحطات المستلمة في سنة 2018 حسب وسائل الإنتاج، على النحو التالي:

الجدول (4-2): محطات إنتاج الكهرباء المستلمة في سنة 2018

وسائل الإنتاج	الموقع (الولاية)	السعة (ميغاوات)
دورة مركبة	راس جنات (بومرداس)	754
	عين أرنات (سطيف)	1016
توربينات الغاز	عين جاسر 3 (باتنة)	139
محطات الديزل	برج باجي مختار (أدرار)	6
	إدلس (تمنراست)	2
توربينات الغاز المتنقلة	إيليزي (إيليزي)	17
المجموع	-	**1934**

Source: Bilan des Réalisations du secteur de l'Energie année 2018, Ministère de l'énergie, Edition 2019, p30.

كما يوجد في طور الانجاز خلال الفترة 2018-2021 محطات إنتاج جديدة بسعة إجمالية قدرها 9992 ميغاوات، وتتوزع كما يلي:

الجدول (4-3): محطات إنتاج الكهرباء قيد الانجاز خلال الفترة 2018-2021

وسائل الإنتاج	الموقع (الولاية)	السعة (ميغاوات)	نسبة التقدم (%)
دورة مركبة	راس جنات (بومرداس)	1131	94
	المشرية (النعامة)	1163	64
	بلارة (جيجل)	1398	59
	أوماش (بسكرة)	1338	46
	عين وسارة (الجلفة)	1262	41
	قايس (خنشلة)	1267	37
	سونكتار (مستغانم)	1450	16
توربينات الغاز	بوتليليس (وهران)	446	70
	تيلغمت (حاسي الرمل-الأغواط)	368	22
توربينات الغاز المتنقلة	عين صالح (تامنراست)	17	100
	عين صالح (تامنراست)	17	80
شركة الكهرباء والطاقات المتجددة (SKTM)	12 محطة	135	63
المجموع	-	**9992**	-

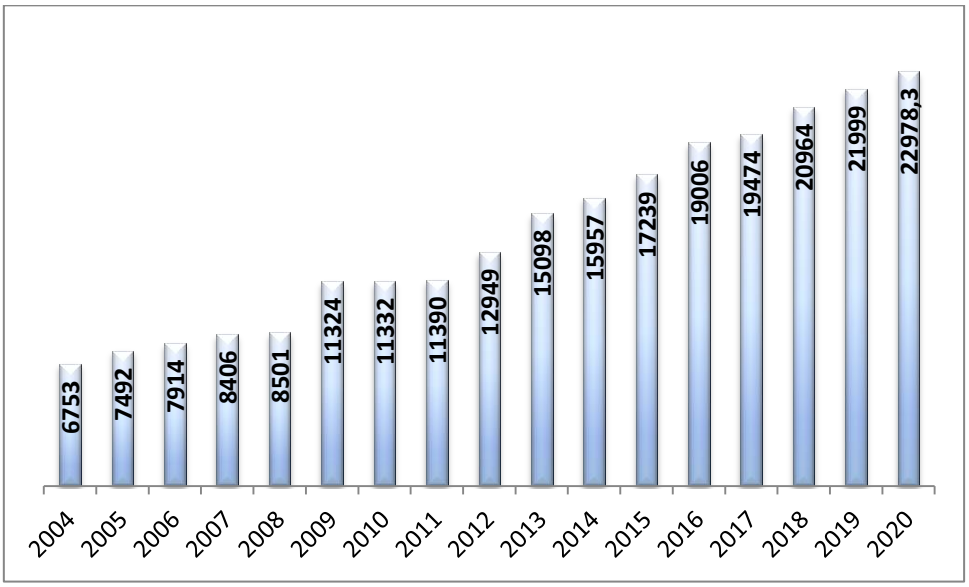
Source: Bilan des Réalisations du secteur de l'Energie année 2018, op.cit., p30

2-1 القدرة المركبة لإنتاج الكهرباء في الجزائر:

إن معظم القدرات الكهربائية المركبة في الجزائر تعمل بالغاز الطبيعي في شكل توربينات بخارية أو غازية أو مركبة، بالإضافة إلى وسائل الإنتاج الأخرى (ديزل، هيدروليكي وطاقة متجددة). بحيث تتوزع إجمالي قدرات الإنتاج المركبة لسنة 2018 حسب النسب التالية[1]: تبلغ حصة التوربينات الغازية (55%) من القدرات الكهربائية المركبة الإجمالية، تليها الدورة المركبة (29%)، والتوربينات البخارية (11%). أما الباقي (5%) يتم تقاسمه بين وسائل الإنتاج الأخرى (ديزل، هيدروليكي وطاقة متجددة).

[1] Source: Bilan des Réalisations du secteur de l'Energie année 2018, op.cit., p32.

الشكل (4-3):القدرة المركبة لإنتاج الكهرباء في الجزائر(ميغاوات)



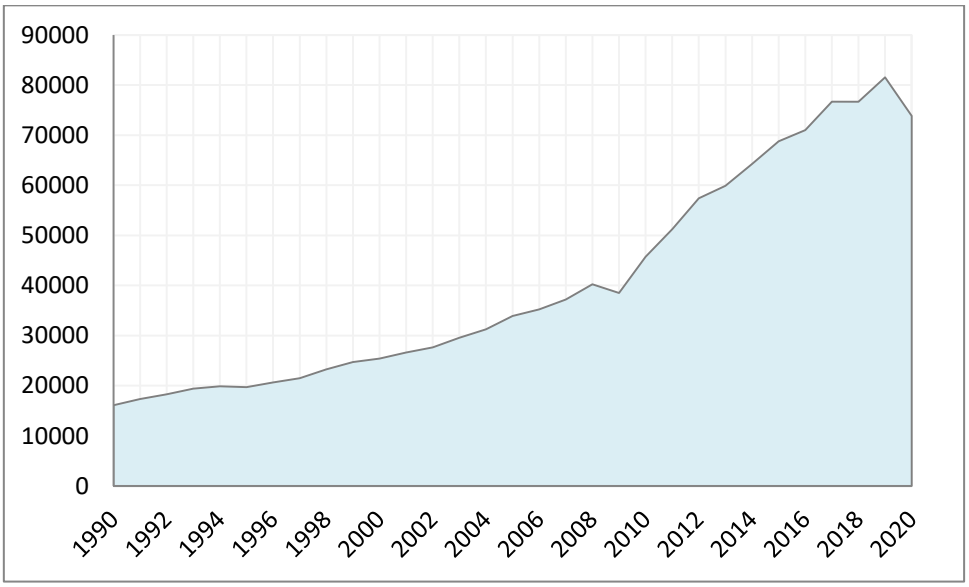
المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق (01)

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن القدرة المركبة لحضيرة الإنتاج الوطني للكهرباء في تطور مستمر، حيث بلغت 20964 ميجاوات في نهاية سنة 2018، بزيادة نسبتها 7.7% مقارنة بسنة 2017، مدفوعة بزيادة قدرها 11.4% بالنسبة لمحطات توليد الكهرباء التابعة للشركة الجزائرية لإنتاج الكهرباء (SPE) بقدرة مركبة تعادل 14533 ميجاوات في سنة 2018. لتصل إلى 21999 و22978.3 ميجاوات في سنة 2019 و2020 على التوالي بزيادة نسبتها 9.8% مقارنة بسنة 2018، وترجع هذه الزيادة إلى دخول بعض محطات توليد الكهرباء (الدورة المركبة ومحطات توربينات الغاز) حيز الإنتاج والمشار إليها في الجدول (4-3) أعلاه.

2-2 تطور إنتاج الكهرباء في الجزائر (1990-2020):

عرف إنتاج الكهرباء في الجزائر تطورا مستمرا طيلة الفترة الممتدة من 1990 إلى غاية 2020، ويرجع ذلك إلى تعزيز منظومات توليد الكهرباء في الجزائر بإنشاء محطات توليد تعمل بنظام الدورة المركبة، أو بتحويل محطات غازية لتعمل بنظام الدورة المركبة، وذلك لاستغلال الكفاءة المرتفعة لتلك المحطات لتخفيض تكلفة الوقود، لا سيما في إطار المخططات الاستعجالية لسنة 2012، 2013 و2014 للتخفيف من حدة الطلب المتنامي على الكهرباء، والشكل الموالي يوضح تطور الكميات المنتجة من الكهرباء في الجزائر.

الشكل (4-4): تطور إنتاج الكهرباء في الجزائر (جيغاواط/ساعة)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق (01)

من الشكل أعلاه نجد أن إنتاج الكهرباء عرف تطورا ملحوظا خلال الفترة 1990-2020، حيث بلغ سنة 1990 حوالي 16104 (ج.و.س) ، وسنة 2010 حوالي 45734 (ج.و.س) ما يعادل تقريبا ثلاثة أضعاف حجم الإنتاج مقارنة بسنة 1990، ليصل إنتاج الطاقة الكهربائية الوطنية (بما في ذلك المنتجون الذاتيون) ذروته عند 81526 (ج.و.س) في سنة 2019 مقابل 76675 (ج.و.س) في 2018، مما يعكس زيادة بمعدل يقدر بحوالي 6.3%، ومع ذلك فقد انخفض إنتاج الكهرباء في الجزائر سنة 2020 مقارنة بما تم انجازه في 2019 ليصل إلى 73838 (ج.و.س)، وهذا الانخفاض يعود إلى أزمة كورونا وتداعياتها ولا سيما الإغلاق الاقتصادي. ويمكن تقسيم إنتاج الكهرباء في الجزائر إلى قسمين: توزيع إنتاج الكهرباء حسب المصدر وحسب المنتجين.

2-2-1 توزيع إنتاج الكهرباء في الجزائر حسب المصدر:

من خلال الجدول أدناه نلاحظ أن الإنتاج المحقق من مصادر تقليدية يفوق بكثير كمية الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر متجددة، وهذا يرجع إلى أن الجزائر بلد منتج للغاز الطبيعي، لذلك فإن أغلب القدرات الكهربائية تعمل على الغاز الطبيعي، وذلك في شكل توربينات بخارية أو غازية أو مركبة. حيث أن إجمالي إنتاج الكهرباء من مصادر تقليدية قدر بـــ: 73004 (ج.و.س) سنة 2020 مقابل 70663 (ج.و.س) سنة 2016 بمعدل نمو يصل إلى 3.3%، أما بالنسبة لإنتاج الكهرباء من مصادر

متجددة فتبقى مساهمتها في الإنتاج ضعيفة جدا. حيث قدر إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح والطاقة الشمسية بحوالي 10 (ج.و.س) و 675 (ج.و.س) على التوالي، خلال سنة 2019 و2020.

الجدول (4-4): توزيع إنتاج الكهرباء في الجزائر حسب المصدر (ج.و.س)

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020
نفط	970	321	378	330	332
غاز طبيعي	69693	75062	75502	80359	72672
الطاقة الكهرومائية	218	56	117	152	149
الطاقة الشمسية	87	572	655	675	675
طاقة الرياح	29	8	11	10	10
إجمالي الإنتاج	**70997**	**76675**	**76663**	**81526**	**73838**

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق (01)

2-2-2 توزيع إنتاج الكهرباء في الجزائر حسب المنتجين (تيراواط/ ساعة):

تتكون حظيرة الإنتاج الوطني من محطات توليد الكهرباء التابعة للشركة الجزائرية لإنتاج الكهرباء (SPE) وشركة الكهرباء والطاقات المتجددة (SKTM)، بالإضافة إلى منتجين مستقلين (أو محطات توليد الكهرباء) تساهم في تزويد الحظيرة الوطنية لإنتاج الكهرباء بالطاقة الكهربائية، والجدول التالي يوضح توزيع إنتاج الطاقة الكهربائية حسب المنتجين.

من خلال الجدول أدناه نلاحظ أن إنتاج الطاقة الكهربائية الوطنية (بما في ذلك المنتجون المستقلون) بلغ 76.6 تيراواط/ ساعة في سنة 2018، مقارنة بـ: 71.0 تيراواط/ ساعة في 2016، أي بزيادة قدرها 7.9%، وهو ما يدل على الجهود المبذولة من خلال المشاريع الاستثمارية الهادفة إلى توفير إمدادات كافية للسوق الوطنية.

كما نلاحظ أن الطاقة المنتجة من طرف المنتجين المستقلين سجلت انخفضا بنسبة 3.9٪ مقارنة بعام 2017 (31.9 تيراواط ساعة) ويرجع ذلك أساسًا إلى عمليات القطع المجدولة للصيانة والأعطاب التقنية المسجلة نتيجة للحوادث بالإضافة إلى القيود المفروضة على محطات الدورة المركبة[1].

[1] Bilan des Réalisations du secteur de l'Energie année 2018, op.cit., p33.

الجدول (4-5): توزيع إنتاج الكهرباء في الجزائر حسب المنتجين (تيراواط/ ساعة)

المنتجين	2016	2017	2018
سونلغاز (SPE)	30.4	35.1	36.6
شركة الكهرباء والطاقات المتجددة (SKTM)	1.0	1.6	1.7
منتجون آخرون	**34.0**	**33.1**	**31.8**
كهرماء (KAHRAMA)	2.6	2.5	2.5
شركة كهرباء حجرة النص (SKH)	9.8	8.1	7.4
شركة كهرباء كدية الدراوش (SKK)	7.1	7.5	6.9
شركة كهرباء سكيكدة (SKS)	5.6	5.7	5.6
شركة كهرباء ترقة (SKT)	6.5	6.8	6.4
شركة كهرباء البرواقية (SKB)	2.5	2.5	3.0
محطة الطاقة الشمسية (SPP1) حاسي الرمل طاقة هجينة (غاز- طاقة شمسية)	0.8	1.1	1.1
محطات سوناطراك	4.8	5.1	5.4
إجمالي الإنتاج الوطني	**71.0**	**76.0**	**76.6**

Source: Bilan des Réalisations du secteur de l'Energie année 2018, op.cit., p33.

3- الشبكة الكهربائية في الجزائر:

تُعدّ شبكات نقل وتوزيع الكهرباء من البنى التحتية تتألف من خطوط ومحطات كهربائية على مستويات مختلفة من الجهد، تمكِّن الشبكة من توجيه الطاقة انطلاقاً من الإنتاج، النقل والاستهلاك بالإضافة إلى تنفيذ عمليات الضبط من خلال تنظيم الطلب على الكهرباء، التي تهدف إلى ضمان استقرار المنظومة الكهربائية[1].

خلال مرحلتي النقل والتوزيع تفقد الكهرباء نسبة من كميتها المنتجة الأمر الذي يعد خسارةً لا يستهان بها، وهذا ما يمثل الفاقد في الكهرباء (نسبة ضياع الطاقة)، إن ارتفاع نسبة الكهرباء المفقودة في الشبكات هو مؤشر على عدم كفاية الاستثمار في البنية التحتية للشبكة وضعف نظام قياس الكهرباء.

[1] مخططات تطوير شبكات النقل، رسالة لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، توازنات رقم 28، سبتمبر 2015، ص 5.

3-1 شبكات نقل وتوزيع الكهرباء في الجزائر:

تعتبر شبكات نقل وتوزيع الكهرباء عصب أي نظام كهربائي، فهي المسؤولة عن معالجة أي خلل قد يحصل في الإنتاج، من خلال قدرتها على تزويد المنطقة بالكهرباء الفائضة على مناطق أخرى. لذلك فإن أي نظام كهربائي يستمد قوته من قوة شبكاته، ولهذا تبقى الشبكات ملكا للدولة حتى بالنسبة للدول التي تعتبر أسواق الكهرباء فيها أسواق تنافسية[1].

3-1-1 شبكات نقل الكهرباء في الجزائر:

تعد شبكة نقل الكهرباء في الجزائر احتكاراً طبيعياً، يضمن تسييره الشركة الجزائرية لتسيير شبكة الكهرباء (GRTE)، ويضمن هذا الاحتكار الدخل المطلوب الذي يتمثل في مقابل عن عبور الطاقة في الشبكة، ويحدد سعره من طرف لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، حيث يكون هذا السعر موحد ويطبق في جميع أنحاء التراب الوطني، كما يجب أن يتوافق مع الأجر الضروري للناقل لتغطية مصاريف الاستغلال ومصاريف الاستثمار.

وشبكة نقل الكهرباء في الجزائر عبارة عن مجموعة من هياكل خطوط الجهد العالي والمحطات الفرعية (60، 90، 150، 220 و400 كيلو فولط) مزودة بشبكة اتصالات للمراقبة، والتحكم عن بعد في المعدات. وتظم شبكة نقل الكهرباء في الجزائر ثلاثة أنظمة، تتمثل فيما يلي[2]:

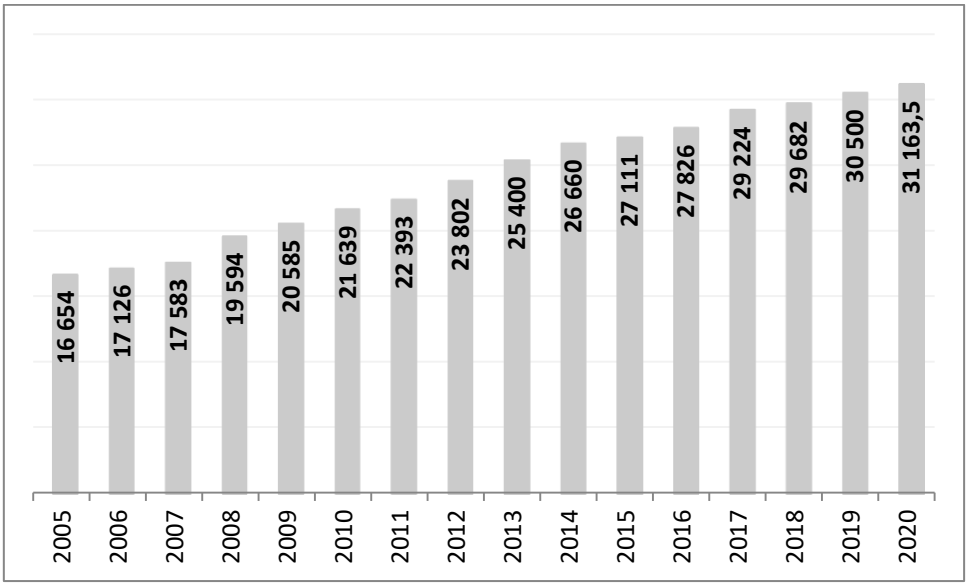
- **الشبكة المترابطة للشمال (RIN)**، التي تمتد شمال البلاد وتغطي مناطق بشار، حاسي الرمل وغرداية، وتوفر بـ: 40 محطة طاقة، وهي مترابطة فيما بينها عبر شبكة نقل 220 كيلوفولط و400 كيلوفولط، مما يسمح بنقل الطاقة من مواقع الإنتاج إلى مراكز الاستهلاك.
- **القطب عين صالح، أدرار، تيميمون (PIAT)**، مدعوم بالتوربينات المركزية لغاز أدرار وعين صالح، ومترابطة عبر شبكة 220 كيلوفولط تنتقل من داخل عين صالح إلى تيميمون وأدرار.
- **الشبكة المعزولة في الجنوب (RIS)**، حيث يوجد 26 موقع في الجنوب الكبير، تغذيها الشبكة المحلية من خلال مجموع مولدات الديزل أو المجموعات المساعدة الفنية نظرا للمسافات البعيدة ومستويات الاستهلاك المنخفضة نسبيا.

[1] هارون عمر، مرجع سابق، ص 13، 17.

[2] أحسن سعيد، تقييم الأثر البيئي الخارجي لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية، جامعة قسنطينة، الجزائر، 2017-2018، ص 227.

ويتمثل مستخدمو الشبكة في محطات الكهرباء، شركة توزيع الكهرباء (SADEG) وعملاء الجهد العالي بالإضافة إلى المبادلات الدولية من خلال الربط البيني. وبلغ طول شبكة نقل الكهرباء 30500 (كلم)، وعدد مراكز تحويل التوتر العالي 341 مركز، كما تملك شبكة ألياف بصرية كابلات لخطوط كهرباء الجهد العالي طولها 19556 كلم.

الشكل (4-5): تطور شبكة نقل الطاقة الكهربائية في الجزائر 2005-2020 (KM)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق (01)

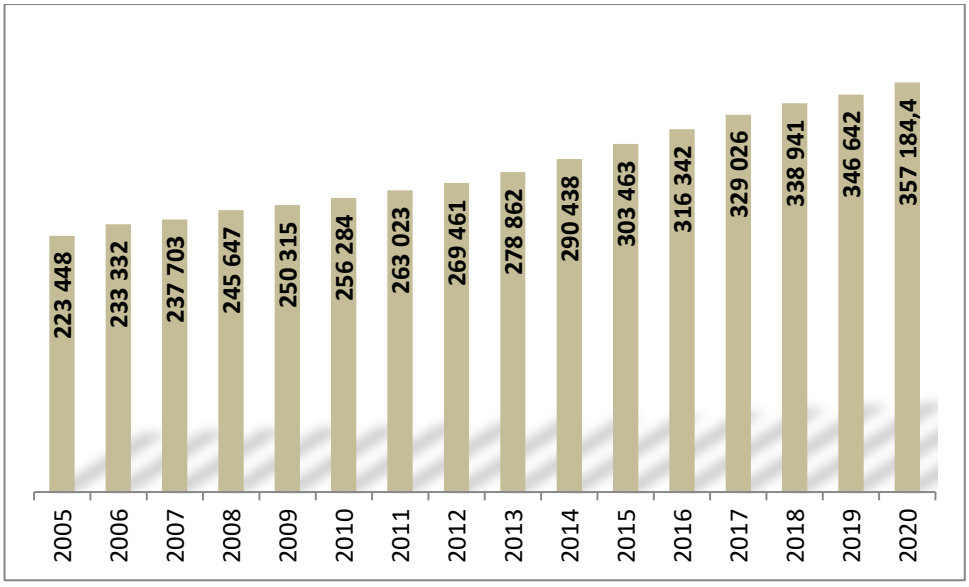
نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن طول شبكة نقل الكهرباء تطور بشكل مستمر طيلة الفترة 2005-2020، حيث بلغ طولها 16654 (كلم) سنة 2005، و31163.5 (كلم) سنة 2020 أي بطول شبكة إضافي يقدر بـ: 14509.5 (كلم)، مما يعكس زيادة بمعدل يقدر بحوالي 87.1%، وهذا ما يمثل قفزة نوعية في إطار تجسيد السياسة الطاقوية الوطنية تماشيا مع برامج توصيل الأرياف بالكهرباء (كهربة الريف) ما سمح برفع نسبة التغطية الكهربائية إلى 99%.

3-1-2 شبكات توزيع الكهرباء في الجزائر:

إن تطوير البنية التحتية لبرنامج إنتاج ونقل الكهرباء يجب أن يعزز بشبكة التوزيع من خلال خطوط الجهد (العالي والمنخفض) يمكن الاعتماد عليها لمواجهة الطلب المتزايد على الكهرباء لضمان إمداد وتوزيع الطاقة الكهربائية في ظل توفر شروط النوعية المثلى للخدمة وأمن التموين.

وهي شبكة تزود الزبائن المتمثلين في الأسر والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة وتسير هذه الشبكة شركة توزيع الكهرباء والغاز (SADEG)، بفروعها الأربعة وهي: «(SDA)، (SDC)، (SDE) و(SDO)». ولقد بلغ إجمالي خطوط التوزيع الوطنية للكهرباء ذات الجهد المتوسط والمنخفض 357184.4 (كلم) سنة 2020، والشكل الموالي يوضح تطور طول شبكة توزيع الكهرباء خلال الفترة 2005-2020.

الشكل (4-6): تطور شبكة توزيع الطاقة الكهربائية في الجزائر 2005-2020 (KM)



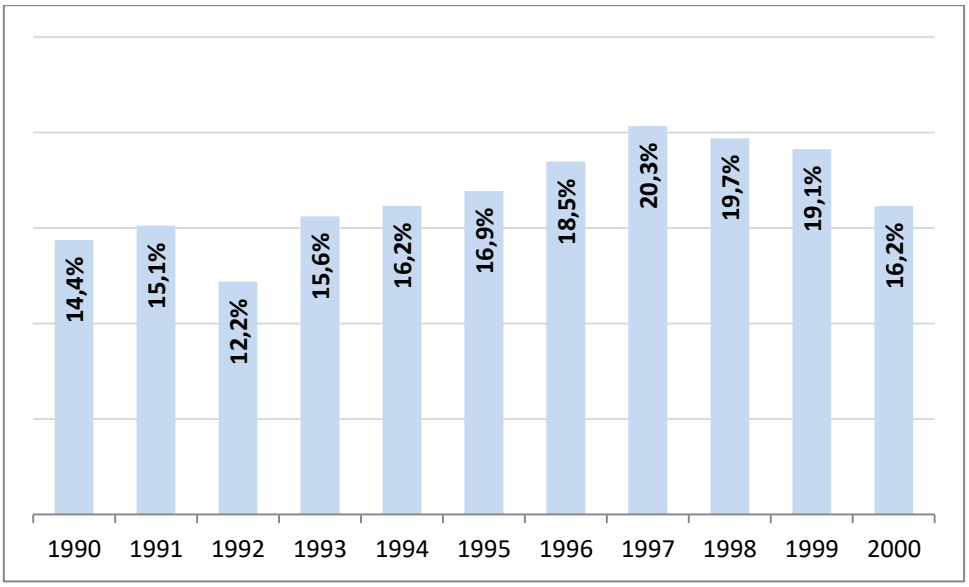
المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق (01)

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن تطور شبكة توزيع الكهرباء قد شهدت تطورا كبيرا، إذ لم يتجاوز طولها 223448 (كلم) سنة 2005، في حين وصل طول هذه الشبكة إلى 357184.4 (كلم) في سنة 2020، حيث زاد الامتداد الإجمالي لشبكة توزيع الكهرباء بطول إضافي يقدر بـ: 133736.4 (كلم)، أي بمعدل نمو قدره 59.8%. الأمر الذي يعكس خطة تطوير شبكة توزيع الكهرباء التي أطلقتها الدولة وبرامجها الخاصة وتوصيلات العملاء الجدد بالإضافة إلى مشاريع الصيانة والتشغيل والتحديث وإدارة وتشغيل المشاريع، حيث وصل عدد الزبائن المستفيدين من الطاقة الكهربائية إلى حوالي 10.5 مليون زبون في سنة 2020.

3-2 الفاقد الكهربائي في شبكات النقل والتوريع في الجزائر:

مع التطور المستمر للطلب على الكهرباء تظهر الحاجة إلى بذل قطاع الكهرباء المزيد من الجهد لمتابعة معدلات النمو في الطلب على الكهرباء ومتابعة مدى استقرار الشبكة الكهربائية وتأمينها للتغذية الكهربائية في شتى أنحاء الجزائر، للسيطرة على خفض نسبة الفاقد الكهربائي وتحسين الأداء (المالي، الإداري، الفني) في شبكات النقل والتوزيع. ويعود سبب حدوث الفاقد الكهربائي إلى أسباب فنية متعلقة بالشبكة أو غير فنية (إدارية)، ويتم تحديد سقوف نسب الفاقد الكهربائي للمرخص له بالنقل والمرخص لهم بالتوزيع من قبل لجنة الضبط خلال فترة التعرفة الكهربائية المعلنة، وتقوم اللجنة بمتابعة نسب الفاقد على الشبكة الكهربائية ووضع خطط لتخفيض الفقد الكهربائي ومحاربة الربط غير المشروع للطاقة الكهربائية.

الشكل (4-7): النسب المئوية للطاقة الكهربائية المفقودة في الجزائر(%)



المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق 01

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن البنية الأساسية لقطاع الكهرباء في الجزائر كانت تعاني من ضعف الكفاءة، حيث يصل متوسط الفقد في الطاقة الكهربائية على مستويات النقل والتوزيع إلى حوالي 19%، إلا أنه في السنوات الأخيرة شهدت شبكة نقل الكهرباء إنشاء وتشغيل أعمال جديدة، من أجل تعزيز قدرة الشبكة وتحسين جودة الخدمة، حيث تراوحت نسبة الفاقد ما بين 12% إلى 15% بينما تبلغ نسبة الفقد على المستوى العالمي ما بين 5% إلى 20%، وهذه النسب لا يستهان بها لأنها تسبب في خسائر مالية كبيرة.

4- الربط الدولي بين شبكات الكهرباء وتجارة الكهرباء في الجزائر:

يعتبر الربط الكهربائي أحد الوسائل الهامة لترشيد المنظومات الكهربائية، كما أنه يعتبر أحد أشكال التعاون والتكامل بين الدول في مجال الكهرباء، فهو يساهم في تخفيض التكاليف الرأسمالية والتكاليف التشغيلية لإنتاج الكهرباء لمجابهة الطلب المتزايد على الطاقة خلال فترات الذروة دون المساس بدرجة الأمان والاعتمادية في الشبكات المرتبطة، ويؤدي الربط أيضا إلى وفر في استخدام الطاقة الأولية وإلى التقليل من تلوث البيئة، من خلال الاستفادة من إقامة محطات التوليد في المواقع الأكثر جدوى من الناحية الاقتصادية في إحدى الدول المراتبطة.

وينقسم الربط الكهربائي إلى نوعين رئيسين هما[1]: **الربط الكهربائي الاستراتيجي**، حيث قد تتجاوز التكاليف الاستثمارية الفوائد المتحققة في المستقبل المنظور ولكن وجوده يعزز من قوة النظام واستعداده لمواجهة أي خلل مستقبلي ولو كانت احتمالية حدوثه ضعيفا، **والربط الكهربائي الاقتصادي**، حيث يتم إجراء التحاليل الاقتصادية لإثبات أن فوائد الربط تتجاوز التكاليف والاستثمارات المالية لإنشاء خطوط الربط الكهربائي ومحطات التحويل والملحقات الأخرى لضمان تشغيله، وتعد مشاريع الربط الكهربائي من أهم المشاريع التي من شأنها الإسهام في مواجهة الزيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية المصاحبة لخطط التنمية الاقتصادية، حيث يتم من خلال الربط الاستعانة بقدرات التوليد الفائضة أو الرخيصة في بلد ما كاحتياطي للبلدان الأخرى، مما يضمن تزويد المستهلك بالكهرباء بأسعار مناسبة وموثوقية عالية.

4-1 الربط البيني للشبكة الوطنية للكهرباء مع الدول المجاورة:

لقد تم ربط الشبكة الوطنية لنقل الطاقة الكهربائية مع الشبكات المغاربية حيث أن هذا الترابط وضع في سياق تعزيز التكامل الإقليمي في المغرب العربي، إضافة إلى إنشاء سوق مشتركة للكهرباء في المغرب عام 2007 كجزء من الشراكة الأوروبية المتوسطية وكانت تهدف إلى دمج أسواق الكهرباء من الجزائر والمغرب وتونس في السوق الداخلية للاتحاد الأوروبي. ويتم هذا الربط من خلال شبكة الجهد العالي جدا 400 كيلو فولط[2].

[1] جميلة مطر، الربط الكهربائي العربي ودور المجلس الوزاري العربي للكهرباء، الطاقة والتعاون العربي –مؤتمر الطاقة العربي العاشر، ابوظبي– الامارات، 2014، ص 13.

[2] رحيم ابراهيم، حميدي يوسف، أهمية التخطيط لنظام الطاقة الكهربائية– الجزائر أنموذج، مجلة البحوث والدراسات العلمية، المجلد 13، العدد 1، جانفي 2019، ص17.

فقد ارتبطت الجزائر بتونس منذ الخمسينات من خلال خطي ربط مفتوحين بطول 90 كلم لكل منهما، وبإجمالي قدرة حوالي 112 ميغاوات، ولم يتم استعمالها حتى عام 1973 إلا في القليل النادر. وبدءاً من عام 1974 أخذت المبادلات بين الدولتين صفة التكرار، وبالتالي تقرر أن يعمل هذان الخطان على التوازي وبصفة مستمرة ابتداءاً من عام 1979. وقد أضيف خطان آخران، أحدهما على التوتر 220 ك.ف، والثاني على التوتر 150 ك.ف، وبقدرة إجمالية تبلغ 180 ميغاوات. ومنذ ذلك الحين والشبكتان تعملان على التوازي، إذ لا يتم فصلهما إلا في حالات الضرورة القصوى.

وبالمثل، ارتبطت الشبكتان الجزائرية والمغربية بخطي ربط على التوتر 225 ك.ف، تم تشغيلهما في عامي 1988 و1992، وتبلغ إمكانية التبادل بين الشبكتين حوالي 200 ميغاوات في الأحوال العادية، يمكن رفعها إلى حوالي 400 ميغاوات في حالات الطوارئ. والجدول الموالي يوضح خطوط الربط الكهربائي التي دخلت حيز الخدمة بين الجزائر والدول المجاورة.

الجدول (4-6): شبكات الربط بالدول المجاورة

خط الربط		سنة التشغيل	التوتر (كيلو فولط)
الجزائر - تونس	العوينات- تاجورين	1952	90
	القالة- فرنانة	1954	90
	العوينات- تاجورين	1980	220
	جبل العنق- منلوي	1984	150
الجزائر - المغرب	الغزوات- وجدة	1988	220
	تلمسان- وجدة	1992	220
	سيدي بوسعيد- بورديم	2011	400
	سيدي بوسعيد- بورديم	2011	400

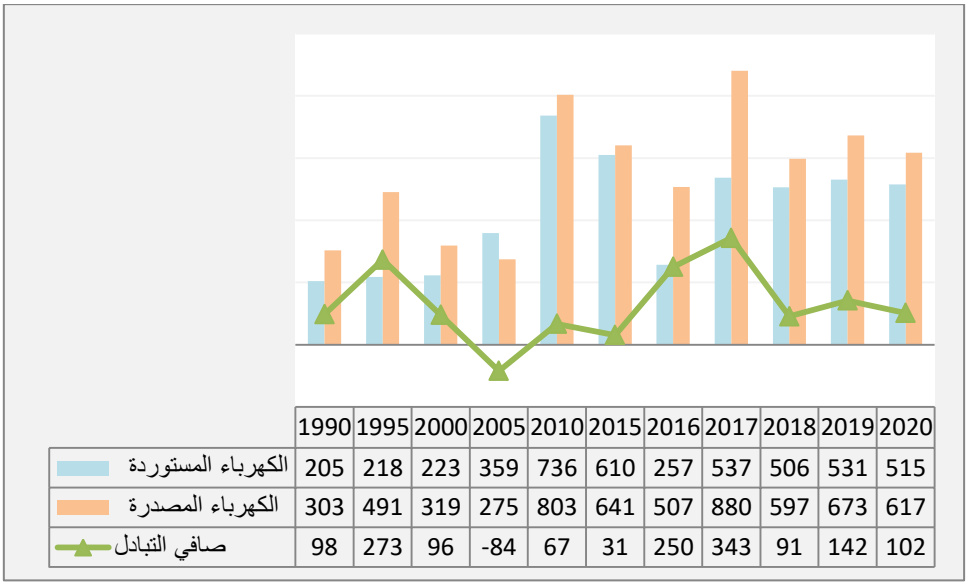
المصدر: ريم بوعروج، الطاقة الكهربائية في الجزائر، مجلة كهرباء العرب، الاتحاد العربي للكهرباء، العدد 18، 2012، ص 63.

4-2 التبادل التجاري (الكهرباء المتبادلة) بين الجزائر والدول المجاورة:

إن التبادل التجاري في مجال الكهرباء بين الجزائر ودول الجوار محدود للغاية مقارنة بالطاقة الإنتاجية المتاحة للمنظومة الكهربائية في الجزائر، ويرجع السبب في ذلك إلى القصور في آليات تنفيذ

مشاريع الربط البيني، إلى جانب عدم توفر رؤوس الأموال اللازمة لتنفيذها يضاف إليها في الوقت الراهن ضعف اقتصاديات بعض هذه الدول، إلى جانب الصراعات الأمنية والسياسية. بالاضافة إلى أن الدول المترابطة (الجزائر، تونس والمغرب)، لها أنماط متماثلة في الاستخدام اليومي والموسمي للطاقة الكهربائية الأمر الذي يعمل على الحد من إمكانات التبادل التجاري في هذا المجال.

الشكل (4-8): تطور كمية الطاقة الكهربائية الكهرباء المتبادلة (ج.و.س)



	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
الكهرباء المستوردة	205	218	223	359	736	610	257	537	506	531	515
الكهرباء المصدرة	303	491	319	275	803	641	507	880	597	673	617
صافي التبادل	98	273	96	-84	67	31	250	343	91	142	102

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق (01)

ويوضح الشكل (4-8) تطور حجم التبادل التجاري (الكهرباء المتبادلة) بين الجزائر وكل من تونس والمغرب خلال الفترة 1990-2020، حيث نلاحظ أن كمية الطاقة المصدرة ارتفعت بصورة مضطردة خلال الفترة (2005-2010) من حوالي 303 (ج.و.س) سنة 1990 إلى حوالي 803 (ج.و.س) سنة 2010، وقد شهدت سنتي 2015 و2016 انخفاضاً ملحوظاً في إجمالي الطاقة المصدرة لتبلغ حوالي 641 و507 (ج.و.س) على التوالي، في حين ارتفعت كمية الطاقة المصدرة سنة 2017 لتصل إلى 880 (ج.و.س)، ليستقر في الثلاث سنوات الأخيرة في حدود 600 (ج.و.س).

ويلاحظ أيضاً حرص الدول الثلاث على أن يكون صافي التبادل التجاري بينهما حوالي ضئيل جدا في نهاية كل سنة وعليه تمثل أغلب التبادل التجاري في اتجاه تأمين الشبكات وتعزيز التعاون الثلاثي، أي أن شبكات الربط تستخدم بشكل أساسي في حالات الطوارئ وتبادل الاحتياطيات، بدلا من استخدامها لتعزيز الجدوى الاقتصادية.

المبحث الثالث: اقتصاديات الطلب على الكهرباء في الجزائر

يعكس استهلاك الطاقة في أية دولة مدى التطور والنمو الذي يعرفه اقتصادها، وكذا حجم التنمية الاقتصادية والاجتماعية والرفاهية المعيشية لمواطنيها. إلا أن نمو معدلات الطلب على الكهرباء في الاقتصادات النامية يمكن أن يعطي أيضا مؤشرا على وجود خلل في تسعير الطاقة الكهربائية وعدم عكسها التكاليف الحقيقية[1]. لذلك فإن فهم نمو الطلب على الكهرباء أمر بالغ الأهمية لتطوير السياسة العامة، حيث أن الضبابية المحيطة بمعدلات نمو الطلب على الكهرباء تؤثر مباشرة على حاجات الاستثمار.

1- الطلب العالمي على الكهرباء والطاقة:

ارتفع الطلب على الكهرباء بشكل كبير خلال العقود الأربعة الماضية، حيث أدى النمو السكاني والتقدم التكنولوجي والاستخدام الواسع للإلكترونيات الاستهلاكية إلى زيادة الاستهلاك العالمي للكهرباء من حوالي 10896.9 تيراواط/ ساعة في عام 1990 إلى 25027.3 تيراواط/ ساعة في عام 2019، بينما شهدت سنة 2020 تراجع استهلاك الكهرباء عالميا بحوالي 2% بسبب جائحة كوفيد-19، حيث أن إجراءات الإغلاق العام والعمل من المنزل لم تكن كافية لدعم استهلاك الكهرباء، وذلك لسببين رئيسيين:

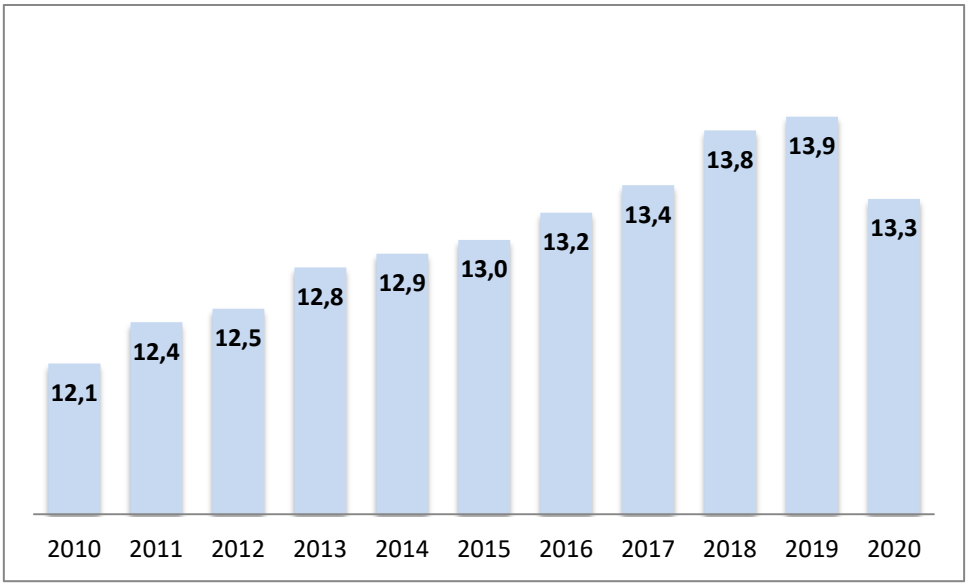
- الأول هو وجود علاقة بين استهلاك الكهرباء ووتيرة النمو الاقتصادي.
- أما السبب الثاني فيتمثل في أن القطاع السكني يسهم بـ 22% من الاستهلاك العالمي للكهرباء، في حين يبلغ استهلاك القطاع التجاري والخدمي 15% والقطاع الصناعي 39% والتي كانت الأكثر تضررا من وباء كورونا.

إن تمثيل مصادر الطاقة المختلفة في الهيكل العام لميزان الطاقة الكلية، وتطور الطلب على كل مصدر من هذه المصادر يكشف الأهمية النسبية لكل مصدر، وفيما يلي بعض المشاهدات:

[1] نبيلة سعيداني، نور الهدى محمدي، واقع وآفاق الطاقة الكهربائية في الجزائر، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد السادس، جوان 2017، ص 280.

1-1 الطلب العالمي على الطاقة الأولية:

الشكل (4-9): الطلب العالمي على الطاقة الأولية (مليار طن من النفط المكافئ)

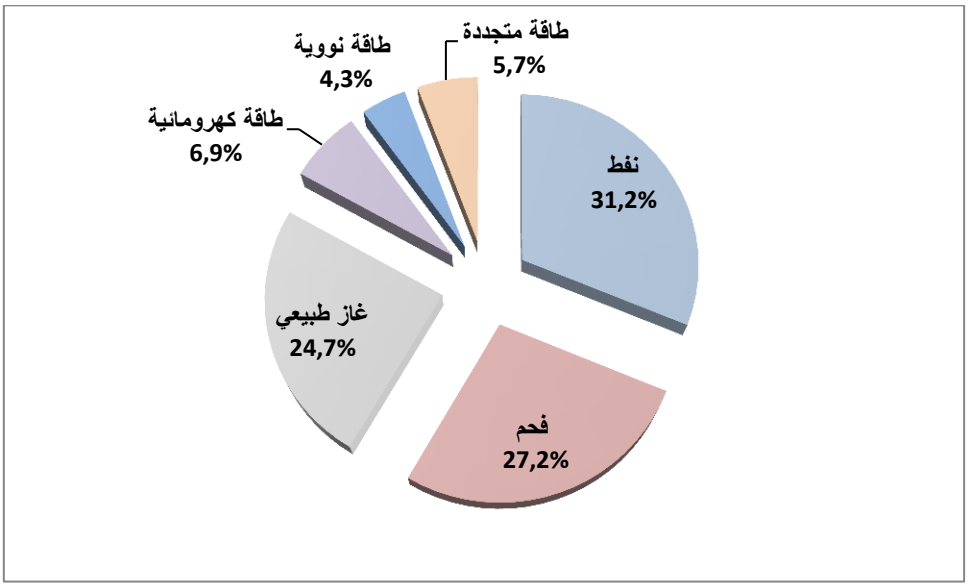


Source: bp Statistical Review of World Energy 2021, p63.

نلاحظ أن استهلاك الطاقة الأولية العالمي في تطور مستمر، حيث ارتفع من 12.1 مليار طن من النفط المكافئ سنة 2010 إلى 13.9 مليار طن من النفط المكافئ سنة 2019، أي أن خلال الفترة 2010-2019 نسبة متوسط الزيادة السنوية للاستهلاك العالمي ارتفعت بمعدل زيادة 2% سنويا. في حين بلغ الطلب العالمي على الطاقة خلال عام 2020 نحو 13.3 مليار طن من النفط المكافئ (ما يعادل حوالي 267.1 مليون برميل من النفط المكافئ يوميا)، أي بنسبة انخفاض حوالي 4.5% بالمقارنة مع عام 2019. حيث بلغت حصة الدول الصناعية 39% من إجمالي الطلب العالمي على الطاقة مقابل 61% لباقي دول العالم، وهو أدنى مستوى له منذ عام 2012 ويعزى ذلك إلى فرض غالبية دول العالم قيود على السفر وتدابير عزل صارمة للحد من تفشي جائحة كوفيد- 19 وخاصة خلال النصف الأول من عام 2020، مما أدى إلى ركود غير مسبوق في أداء الاقتصاد العالمي هو الأول منذ الأزمة المالية العالمية، والأكبر منذ الكساد الكبير في ثلاثينيات القرن الماضي[1]. والشكل الموالي يوضح توزيع الطلب العالمي على الطاقة حسب النوع لسنة 2020.

[1] التقرير الاقتصادي العربي الموحد، صندوق النقد العربي، أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2021، ص113.

الشكل (4-10): توزيع الطلب العالمي على الطاقة حسب النوع لسنة 2020



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2021، ص113.

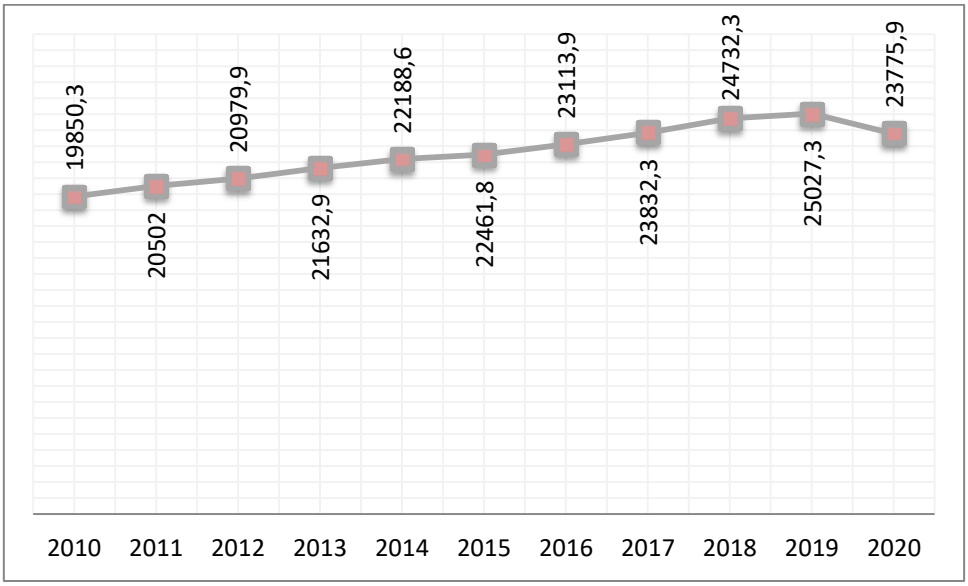
من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أنه خلال سنة 2020، شكل النفط ما نسبته 31.2% من الاستهلاك العالمي للطاقة الأولية، فيما شكلت حصة الفحم 27.2%، والغاز الطبيعي 24.7%، والطاقة الكهرومائية 6.9%، والطاقة النووية 4.3%، والطاقة المتجددة 5.7% من إجمالي الطلب العالمي على الطاقة.

1-2 الطلب العالمي على الكهرباء:

من الشكل أدناه نلاحظ أن مستوى استهلاك الكهرباء عالميا في ارتفاع مستمر، حيث سجل 19850.3 تيراواط/ ساعة سنة 2010 ليصل سنة 2019 الى 25027.3 تيراواط/ ساعة. كما نلاحظ أن نسبة متوسط الزيادة السنوية للاستهلاك العالمي للكهرباء خلال الفترة 2010-2019 بلغت ما يعادل 2.9%. بينما شهد الطلب العالمي على الكهرباء في عام 2020، انخفاضا غير مسبوق قدر بنسبة 5% مقارنة بعام 2019، بسبب تراجع النشاط الاقتصادي الناجم عن جائحة كوفيد-19. وتتوقع الوكالة الدولية للطاقة (IEA) أن يتراجع حجم الاستثمارات في القطاع في العام 2020 بنحو 10% أي ما يعادل 80 مليار دولار، بما في ذلك مجالات توليد الكهرباء، وشبكات الكهرباء، مع الإشارة إلى أن الفوارق المسجلة

بين أنواع الوقود كمصادر للطاقة في عام 2020 مقارنة بعام 2019 قد أظهرت صلابة قطاع الطاقة المتجددة[1].

الشكل (4-11): الطلب العالمي على الكهرباء (تيراواط/ ساعة)



Source: https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electricity, consulté le 22/02/2022.

2- الطلب على الكهرباء في الجزائر:

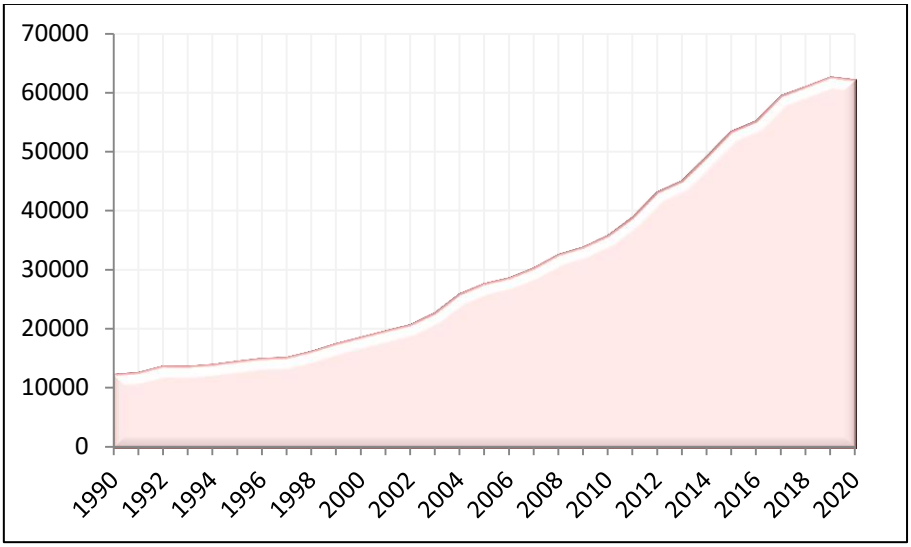
شهد الطلب على الكهرباء في الجزائر ارتفاعا بشكل سريع على مدى السنوات الأخيرة، وكانت هذه الزيادة مدفوعة بالنمو السكاني السريع والتنمية الاقتصادية، وأسعار الطاقة المدعمة لكل من توليد الكهرباء والمستهلكين النهائيين. حيث يعتبر قطاع الكهرباء من أكبر المستهلكين للطاقة بنسبة 35% من الطلب الكلي على الطاقة في الجزائر، ويستحوذ القطاع السكني على النسبة الأعلى منه بمعدل 46% من إجمالي الطلب على الكهرباء.

ومن الشكل أدناه يتضح أن إستهلاك الكهرباء في الجزائر عرف تطورا مستمرا طيلة الفترة الممتدة (1990-2020)، ويرجع ذلك إلى عدة عوامل أهمها تزايد عدد السكان وحاجة الأفراد للطاقة الكهربائية بسبب توسع استخدام الأدوات الكهرومنزلية .حيث بلغ سنة 1990 حوالي 12320 (ج.و.س)، وسنة 2010 حوالي 35803 (ج.و.س) ما يعادل تقريبا ثلاثة أضعاف حجم الإستهلاك مقارنة بسنة 1990، ليصل الإستهلاك الوطني للكهرباء ذروته عند 62581 (ج.و.س) في سنة 2019 مقابل 60995

[1] ليلى بنعلي وآخرون، توقعات استثمارات الكهرباء في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا للأعوام 2020-2024 بين مجابهة الجائحة وإدارة مصادر الطاقة المتجددة، الشركة العربية للاستثمارات البترولية (ابيكورب)، 2020، ص4.

(ج.و.س) في 2018، مما يعكس زيادة بمعدل يقدر بحوالي 2.6%، ومع ذلك فقد انخفض إستهلاك الكهرباء في الجزائر سنة 2020 مقارنة بما تم إنجازه في 2019 ليصل إلى 73838 (ج.و.س)، وهذا الانخفاض يعود إلى أزمة كورونا وتداعياتها ولا سيما الإغلاق الاقتصادي بالإضافة قيود السفر والتنقل.

الشكل (4-12): تطور استهلاك الكهرباء في الجزائر (جيغاواط/ساعة)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق 01.

2-1 تطور استهلاك الكهرباء حسب القطاعات في الجزائر:

من خلال الجدول نلاحظ أن القطاعات الرئيسية التي تمثل المصدر الرئيسي للطلب على الكهرباء (القطاع السكني، القطاع التجاري والقطاع الصناعي) شهدت تطورا بدرجات متفاوتة حسب القطاعات، حيث في سنة 2019 نسبة القطاع السكني (الاستهلاك المنزلي) قدرت بحوالي 42% من إجمالي الاستهلاك، يليه القطاع الصناعي 35%، ثم القطاع التجاري 10%، أما النسبة المتبقية 13% فتستهلكها قطاعات أخرى كالنقل والزراعة، إضافة إلى فقدان بعض الكهرباء أثناء نقلها عبر الشبكات.

أما في سنة 2020، ونتيجة تباطؤ النشاط الاقتصادي والصناعات وقضاء الناس وقتا أطول في بيوتهم، بسبب الإجراءات التي اتخذتها الجزائر لمواجهة جائحة كوفيد-19، بما فيها الإغلاق العام لفترات طويلة، وتقييد السفر، الحركة والتنقل، فإن استهلاك القطاع السكني للكهرباء شهد زيادة مقابل تقلص استهلاك القطاعين التجاري والصناعي، حيث بلغ الاستهلاك المنزلي 46%، الصناعي 33%، التجاري 10%.

الجدول (4-7): تطور استهلاك الكهرباء حسب القطاعات (جيغاواط/ساعة)

السنة	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
منزلي	9384	10363	12212	11758	14764	17579	20211	24726	28760
تجاري	2880	4093	4726	7432	9077	9689	10689	11543	6208
صناعي	10798	11627	12871	15032	17331	19440	21499	23493	20127
أخرى	2847	2530	2775	1581	1978	2484	2838	1233	7023
المجموع	25909	28613	32584	35803	43150	49192	55149	60995	62118

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق 01

2-2 معدلات نمو مؤشرات الاقتصاد والطلب على الكهرباء في الجزائر:

تعد الجزائر من الدول المصدرة للطاقة والتي تعتمد بشكل رئيسي على الايرادات النفطية الغير مستقرة في تكوين الدخل الوطني، وهذا ما جعل نمو اقتصادها مرتبطا بالطلب العالمي ووضعية أسعار النفط، وقد شهد الاقتصاد الوطني نموا متسارعا في بداية السبعينيات بسبب ارتفاع أسعار النفط، مما أدى إلى تحسن الوضعية المالية العامة وتوفير فوائض مالية، الأمر الذي انعكس على قطاع الكهرباء من خلال تشجيع الاستثمار في زيادة قدرات التوليد، كما قدمت المنتجات النفطية والغاز الطبيعي للمنتجين بأسعار منخفضة لضمان توفير الكهرباءعلى نطاق واسع وتحسين مستويات معيشة السكان.

الجدول (4-8): معدلات نمو مؤشرات الاقتصاد والطلب على الكهرباء في الجزائر

الفترة	الناتج المحلي الإجمالي	السكان	الناتج المحلي للفرد الواحد	اجمالي الاستهلاك	متوسط نصيب الفرد من الاستهلاك
1996-1991	%0.53	%2.1	%0.76-	%3.55	%1.42
2002-1997	%3.33	%1.37	%2.71	%6.41	%4.98
2008-2003	%20.3	%1.38	%2.01	%7.5	%4.26
2014-2009	%9.28	%1.95	%1.32	%7.78	%8.24
2020-2015	%2.64-	%1.88	%1.8-	%3.06	%2.35

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد الملحق 01.

يتضح من خلال الجدول أعلاه أن الاتجاه العام لاستهلاك الطاقة الكهربائية كان التزايد على طول الفترات، حيث ساهم النمو الاقتصادي (الناتج المحلي الإجمالي) والنمو السكاني في زيادة سريعة في الطلب على الكهرباء منذ سنة 1990، على الرغم من أن وتيرة هذا النمو قد تباطأت بشكل كبير في العقود الأخيرة. وبشكل عام يمكن أن نميز بين ثلاث فترات:

- **الفترة 1991-1996:** بلغ معدل نمو الطلب على الكهرباء حوالي 3.6% خلال هذه الفترة، بينما كانت معدلات النمو الاقتصادي ضعيفة بسبب الظروف التي عرفتها الجزائر خلال تلك الفترة (من تأزم الوضعية الاقتصادية بسبب انخفاض أسعار النفط ومنها العوائد النفطية وصولا إلى عدم الاستقرار الأمني الذي شهدته البلاد).
- **الفترة 1997-2014:** أبرز ما ميزها التطور المستمر للناتج المحلي الاجمالي ومنه النمو الاقتصادي، وإن كانت معدلاته قد عرفت تذبذبا إلا أنها تبقى دائما موجبة خلال هذه الفترة، حيث بلغ معدل النمو3.33% بين 1997-2002 ويبقى أكبر معدل عرفته الجزائر سجل بين 2003-2008 والمقدرة بـ: 20.3%، في حين استقر معدل نمو الطلب على الكهرباء طيلة الفترة 1997-2014 في حدود 7%.
- **الفترة 2015-2020:** شهد الناتج المحلي الاجمالي معدلات نمو سالبة بسبب التذبذبات الحاصلة في أسعار النفط لاسيما الانخفاض الشديد سنة 2015، إضافة إلى الركود الاقتصادي الذي شهده العالم بسبب تداعيات أزمة كوفيد-19. بينما انخفض معدل نمو الطلب على الكهرباء إلى حوالي 3.1%، وهو معدل مرتفع إذا ما قورن بمعدل نمو الطاقة الكهربائية العالمية والمقدرة بحوالي 2.5%.

حافظت معدلات نمو الطلب على الكهرباء على نفس الوتيرة (الارتفاع) والذي اتصف بالجمود في مواجهة انخفاض معدلات النمو الاقتصادي خلال هذه الفترة، مما جعل معدل نمو الطلب على الكهرباء (السنوي) يفوق معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي (السنوي) في أغلب السنوات. ويرجع السبب في ذلك إلى دعم أسعار الكهرباء، وهذا ما يؤدي إلى الاستهلاك المفرط والذي يؤثر بدوره على استراتيجية ترشيد استهلاك الطاقة.

3- أسعار الكهرباء في الجزائر:

إن سعر الكهرباء تم تحديده بقرار من لجنة ضبط الكهرباء والغاز، بحيث يستطيع مشتركي الكهرباء أن يختاروا التعريفة المناسبة حسب توقيت الاستهلاك (التعريفة بالأشطر الساعية) أو حسب حجم الاستهلاك (التعريفة التصاعدية أو التدريجية) أو التعريفة الوحيدة (مركز ساعي وحيد)، وبإعتبار الكهرباء سلعة ضرورية غير قابلة للتخزين فإن التعريفة بالأشطر الساعية تمثل وسيلة جيدة لتعكس تكاليف المنظومة للزبائن حتى تحثهم على تحويل استهلاكهم خارج ساعات الذروة.

ونظرا للإستخدام الواسع للكهرباء وفي جميع الأنشطة الاقتصادية، إضافة إلى الاستعمال اليومي من طرف الأفراد، الأمر الذي دفع بالدولة إلى دعم أسعار الكهرباء وهذا بوضع تعريفات تقل عن التكلفة الاقتصادية الحقيقية للكهرباء، وتجدر الاشارة أن التعريفة المتوسطة المطبقة حاليًا في الجزائر هي 4.01 دج للكيلوواط ساعي أقل من سعر تكلفة الكهرباء والذي يبلغ 5.4 دج للكيلوواط ساعي[1].

تعتبر تعريفة الكهرباء في الجزائر أحد أقل التعريفات المطبقة في العالم، والسبب الرئيسي في الطلب المرتفع على الطاقة هو الرسوم المنخفضة جدًا بالنسبة للمستهلك النهائي. وقد تمكنت الجزائر من الحفاظ على هذه التعريفات بتوفير الوقود الأحفوري بسعر أقل من الأسعار العالمية بهدف توليد الطاقة الكهربائية.

بقيت تعريفات الكهرباء المنخفضة سارية المفعول لمدة عشر سنوات (منذ سنة 2005 إلى غاية سنة 2016)، إلى أن تم إقرار تطبيق رسم على القيمة المضافة تبلغ نسبته 17% على استهلاك الكهرباء والغاز عوض نسبة 7% المنخفضة، وفي الوقت نفسه قامت لجنة ضبط الكهرباء والغاز بتعديل تعريفات الكهرباء والغاز خارج الرسوم بما يتوافق مع حماية المستهلكين ذوي الاستهلاك المتواضع، وهذا بموجب القرار رقم (D/22-12/CD) المؤرخ في 29 ديسمبر 2015 المحدد لتعريفة الكهرباء والغاز ابتداء من سنة 2016.

تعتمد الكثير من دول العالم على التعريفة التصاعدية للكهرباء، وهذا بسبب ميزتها المزدوجة والمتمثلة في[2]:

---

[1] الرد على السؤال الشفوي الموجه من طرف السيد جغدالي مصطفى -عضو مجلس الأمة، الجلسة العلنية العامة لمجلس الأمة المبرمجة ليوم 18 فيفري 2021، وزارة الطاقة، ص3، متاحة على الموقع: https://www.energy.gov.dz، تاريخ الاطلاع 2022/03/03.

[2] تعريفة الكهرباء والغاز في الجزائر، رسالة لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، توازنات رقم 30، مارس 2016، ص 6.

- التحكم في الطلب والذي يمكِّن من تقليص نفقات الاستثمار لا سيما المتعلقة بتغطية الطلب على الطاقة أثناء ساعات الذروة، بالإضافة إلى تحقيق اقتصاد في الوقود المستخدم (الغاز الطبيعي) في إنتاج الكهرباء في الجزائر.
- الإنصاف في استخدام الطاقة بالنسبة لكل الطبقات الاجتماعية، حيث تمكِّن الشرائح التعريفية الأولى من وقاية الطبقات المعوزة من المجتمع بأن تضمن لها تعريفة في المتناول من أجل الاستخدامات الأساسية. أما فيما يتعلق بحاجيات الرفاهية، فيجب على المستهلكين تحمل التكاليف الإضافية التي تسببها للمنظومة الكهربائية.

في هذا الإطار، اقترحت لجنة ضبط الكهرباء والغاز أدراج التعريفة الجديدة، المعمول بها منذ شهر جانفي 2016، والتي تحمل الزيادات الآتية:

3-1 تعريفة زبائن الجهد العالي (HT):

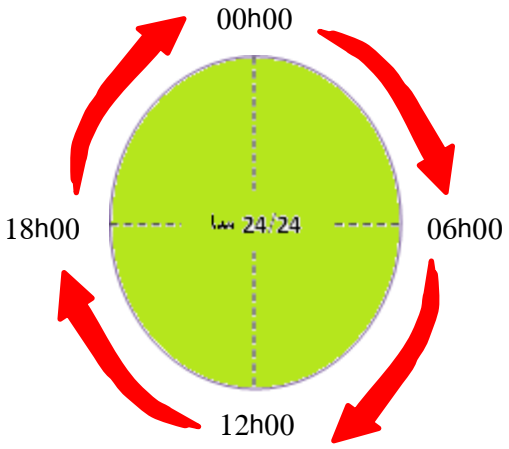
تنقسم هذه التعريفة إلى قسمين:

3-1-1 تعريفة زبائن الجهد العالي من النوع «ب» (HTB):

تشمل هذه الفئة الصناعات الثقيلة والأنشطة الرئيسية التي تعتمد على شبكات الكهرباء ذات الجهد العالي «ب» (HTB)، مثل مصافي التكرير وأعمال الحديد والصلب والأسمنت. ويمكن للزبائن الذين يتم تزويدهم بالجهد العالي من النوع «ب»، وهم الزبائن –الصناعيون أساساً– الذين يرغبون في الحصول على جهد عالي أكبر من أو يساوي 60 كيلو فولط وبقدرة قصوى تزيد عن 15000 كيلوواط من اختيار أحد طرق التسعير أدناه (الشكل 4-13) من أجل تحقيق الاستهلاك الأمثل وبالتالي الحصول على أقل فاتورة.

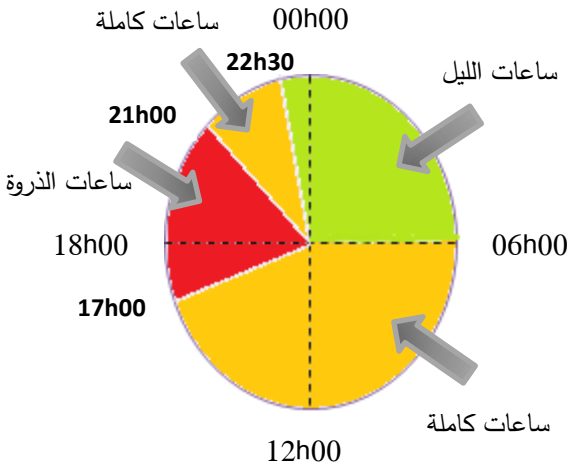
الشكل (4-13): تعريفة زبائن الجهد العالي من النوع «ب» (سنتيم دج/ كيلوواط ساعة)

تعريفة 32: مركز ساعي وحيد



مراكز ساعية	مركز وحيد
التعريفة	136,94

تعريفة 31: ثلاثة مراكز ساعية



مراكز ساعية	الذروة	ساعات كاملة	ساعات الليل
التعريفة	660,8	136,62	59,03

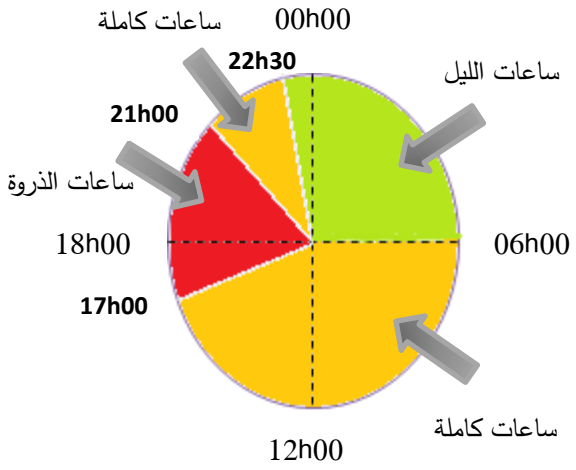
Source: https://creg.dz/consommateurs/comment-lire-votre-facture/ consulté le 27/03/2022 à 10h49.

3-1-2 تعريفة زبائن الجهد العالي من النوع «أ» (HTA):

تشمل هذه الفئة الزبائن الذين يرغبون في الحصول على جهد عالي من النوع «أ» أقل من أو يساوي 30 كيلو فولط وبقدرة قصوى تبلغ 15000 كيلوواط، مثل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة والصناعات الصغيرة والمتوسطة والخدمات، حيث يستفيد هذا النوع من الزبائن من أربع تعريفات كما هو موضح في الشكل الموالي.

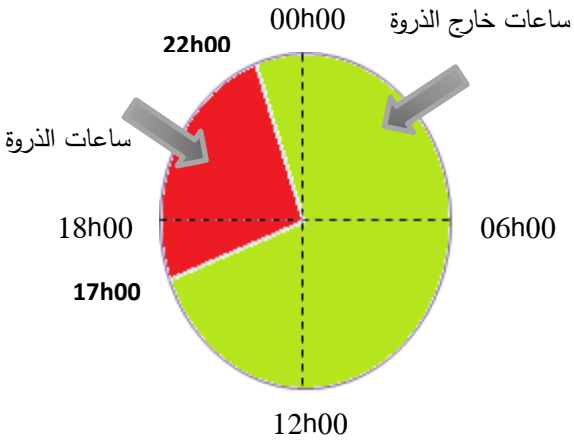
الشكل (4-14): تعريفة زبائن الجهد العالي من النوع «ب» (سنتيم دج/ كيلوواط ساعة)

تعريفة 41: ثلاثة مراكز ساعية



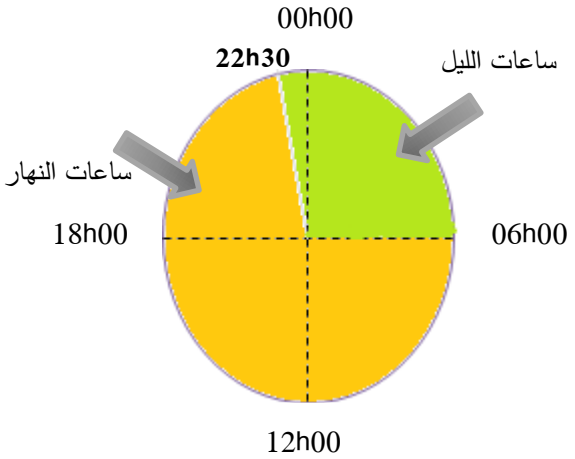
مراكز ساعية	الذروة	ساعات كاملة	ساعات الليل
التعريفة	872.02	193.76	102.40

تعريفة 42: ثنائي المركز (الذروة وخارج الذروة)



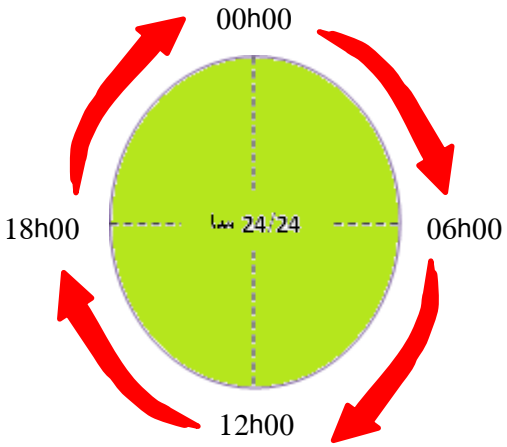
مراكز ساعية	الذروة	خارج الذروة
التعريفة	872.02	180.64

تعريفة 43: ثنائي المركز (ساعات الليل والنهار)



مراكز ساعية	ساعات الليل	ساعات النهار
التعريفة	102.40	428.30

تعريفة 44: مركز ساعي وحيد



مراكز ساعية	مركز وحيد
التعريفة	375.62

Source: https://creg.dz/consommateurs/comment-lire-votre-facture/ consulté le 27/03/2022 à 10h49.

3-2 تعريفة الزبائن الجهد المنخفض(BT):

تشمل هذه الفئة الزبائن الذين يرغبون في الحصول على توتر منخفض بجهد 220 فولط (أحادي الطور) أو بجهد 380 فولط (ثلاثي الطور). وتضم هذه الفئة صنفين مشتركين أسريين (M) للإستعمال المنزلي ومشتركين غير أسريين (NM) للإستعمال غير المنزلي، ويعدُّ زبائن الجهد المنخفض معنيين بالتعريفة التصاعدية (التدريجية)، غير أنهم يستطيعون أن يختاروا تعريفة بالأشطر الساعية (حسب توقيت الاستهلاك).

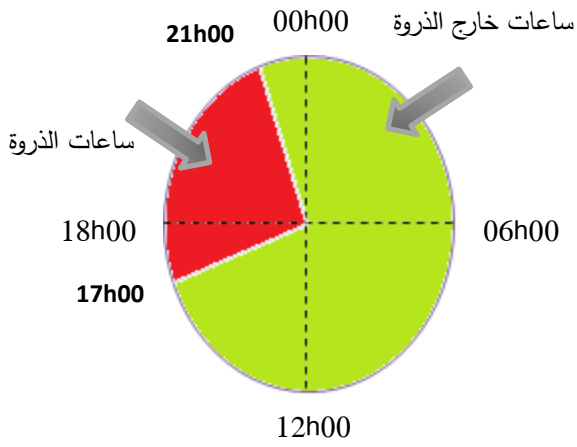
بحيث تعد التعريفة التصاعدية ترتيباً يمتاز بتسعيرات ترتفع كلما تزداد كميات الطاقة المستهلكة. هذا النموذج من التعريفة يتكون من عدة شرائح تقابل مختلف أحجام استهلاك الطاقة، وترتفع تسعيرة كل من الشرائح بصفة تصاعدية كلما زاد الاستهلاك. وفي الجزائر، ومن أجل التوفيق بين ضرورة الزيادة في تعريفات الكهرباء والغاز وبين وقاية القدرة الشرائية للزبائن ذوي الدخل المحدود، اقترحت لجنة ضبط الكهرباء والغاز شريحتين إضافيتين 3 و4 من هذه التعريفة، مؤسسة على تقسيم المستهلكين حسب مستوى استهلاكهم السنوي بالارتكاز على النتائج المحصل عليها من تحليل إحصائي لهيكل استهلاك المشتركين بالجهد المنخفض، الأسريين منهم وغير الأسريين[1].

ويجدر الاشارة هنا إلى أن تعريفة الأشطر الساعية المطبقة على زبائن التوتر المنخفض هي نفسها سواء بالنسبة للاستعمال المنزلي أو للاستعمال غير المنزلي، وتكون التعريفة المحتسبة مقسمة حسب توقيت الاستهلاك (تعريفة ثنائية وتعريفة ثلاثية) كما هو موضح في الشكل (4-15)، أما فيما يتعلق بالتعريفة التصاعدية (التدريجية) فهي تختلف من حيث عدد الشرائح وحجم الاستهلاك كما هو موضح في الجدول (4-9)

[1] تعريفة الكهرباء والغاز في الجزائر، مرجع سابق، ص 7-8.

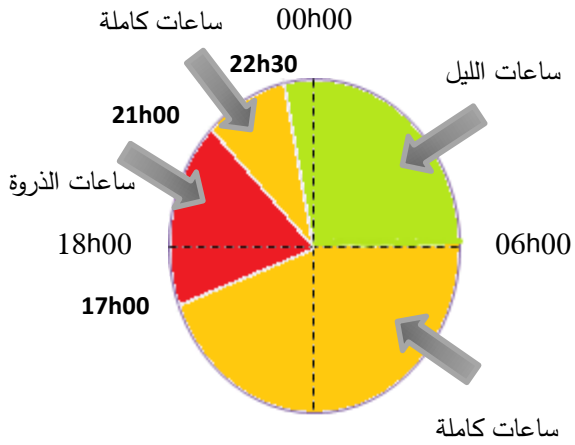
الشكل (4-15): تعريفة زبائن الجهد المنخفض (سنتيم دج/ كيلوواط ساعة)

تعريفة (52M/ 52NM): ثنائي المركز (الذروة وخارج الذروة)



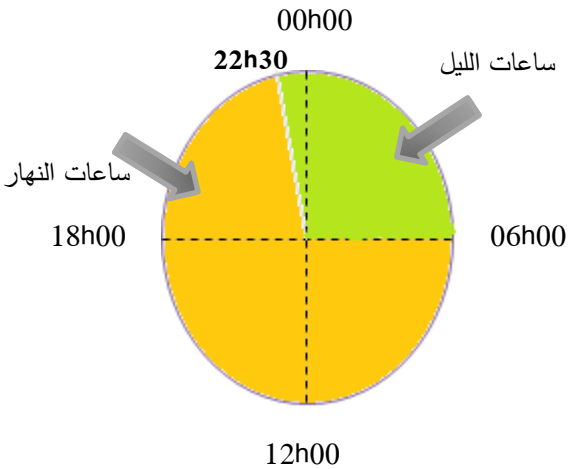
مراكز ساعية	الذروة	خارج الذروة
التعريفة	811.47	178.07

تعريفة (51M/ 51NM): ثلاثة مراكز ساعية



مراكز ساعية	الذروة	ساعات كاملة	ساعات الليل
التعريفة	811.47	216.45	120.50

تعريفة (53M/ 53NM): ثنائي المركز (ساعات الليل والنهار)



مراكز ساعية	ساعات الليل	ساعات النهار
التعريفة	120.50	486.98

Source: https://creg.dz/consommateurs/comment-lire-votre-facture/ consulté le 27/03/2022 à 10h49.

الجدول (4-9): تعريفة زبائن الجهد المنخفض- الأسعار التصاعدية (سنتيم دج/ كيلوواط ساعة)

	تعريفة (54M)		تعريفة (54NM)	
	الاستهلاك (كيلواط ساعي/ ربع سنة)	السعر	الاستهلاك (كيلواط ساعي/ ربع سنة)	السعر
الشريحة 1	125-0	177.87	250-0	417.89
الشريحة 2	250-126	417.89	1000-251	481.20
الشريحة 3	1000-251	481.20	1000 <	547.96
الشريحة 4	1000 <	547.96	/	

Source: Décision D/22-15/CD du 29 décembre 2015 portant fixation des tarifs de l'éléctricité et du gaz, p3-4.

إن تسعير الكهرباء في الجزائر يخضع إلى شرطين أساسين:

- تأخذ تعريفة الكهرباء شكلا موحدا عبر كافة التراب الوطني.
- تتكون التسعيرة من جميع التكاليف (النقل، والتوزيع والتسويق)، مما يتيح فرصة الحصول على الكهرباء في مكان الاستهلاك الخاص بالزبائن.

تأخذ تسعيرة الكهرباء والغاز في الجزائر عدة صيغ، بحيث تتفاوت تعريفة الكهرباء طبقا لمستوى الجهد المغذي ونوع مجموعة المستهلكين، وكمية الاستهلاك وتوقيت فترات الاستهلاك بهدف ضمان المساواة في معاملة جميع الزبائن فيما يخص مستوى الجهد، والحث على ترشيد استعمال الطاقة، ويوضح لنا الجدول التالي تعريفة أسعار الكهرباء في الجزائر:

الجدول (4-10): تعريفات الكهرباء المطبقة في الجزائر منذ سنة 2016

		رمز التعريفة	إتاوة ثابتة دج/الشهر	سعر القدرة س دج/كيلو واط الشهر		سعر الطاقة الفعالة سنتيم دج/كيلو واط ساعة						سعر الطاقة س دج/كيلو فار ساعة	
				الموضوعة تحت التصرف	المستهلكة	ساعات الذروة	الساعات الكاملة	ساعات الليل	ساعات خارج الذروة	ساعات النهار	مركز وحيد	استرداد	علاوة
تعريفات الضغط العالي		31	505412,28	37,93	189,46	660,85	136,62	59,03	–	–	–	31,01	6.20
		32	505412,28	100,94	505,38	–	–	–	–	–	136,94	31,01	6.20
تعريفات الضغط المتوسط		41	38673,35	25,85	116,15	872,02	193,76	102.40	–	–	–	45,33	9,11
		42	515,65	38.70	180,58	872,02	–	–	180,64		–	45,33	9,11
		43	515,65	38.70	154,56	–	–	102.40	–	428.30	–	45,33	9,11
		44	515,65	38.70	180,58	–	–	–	–	–	375,62	45,33	9,11
تعريفات الضغط المنخفض	غير منزلي	51	286,44	29,85	–	811,47	216,45	120.50	–	–	–	–	–
		52	66.40	29,85	–	811,47	–	–	178,07	–	–	–	–
		53	66.40	14,81	–	–	–	120.50	–	486.98	–	–	–
		54-1	–	4,37	–	–	–	–	–	–	417,89	–	–
		54-2	–	4,37	–	–	–	–	–	–	481.20	–	–
		54-3	–	4,37	–	–	–	–	–	–	547,96	–	–
	منزلي	51	286,44	29,85	–	811.47	216,45	120.50	–	–	–	–	–
		52	66.40	29,85	–	811.47	–	–	178,07	–	–	–	–
		53	66.40	14,81	–	–	–	120.50	–	486.98	–	–	–
		54-1	–	4,37	–	–	–	–	–	–	177,87	–	–
		54-2	–	4,37	–	–	–	–	–	–	417,89	–	–
		54-3	–	4,37	–	–	–	–	–	–	481.20	–	–
		54-4	–	4.37	–	–	–	–	–	–	547,96	–	–

المصدر: تعريفات الكهرباء في الوطن العربي، الاتحاد العربي للكهرباء، الأردن، 2018، ص 19.

4- آليات دعم أسعار الكهرباء في الجزائر:

تعكس سياسة دعم الكهرباء في الجزائر الدور الاجتماعي للدولة من خلال دعم جميع شرائح السكان، حيث نجد أن الجزائر قدمت دعما لقطاع الكهرباء من جانب الإنتاج (من خلال دعم مدخلات إنتاج الكهرباء والمتمثلة في أسعار النفط والغاز) ومن جانب أسعار الكهرباء بحد ذاتها للحفاظ على انخفاض تعريفات الاستهلاك. وفي المقابل شكلت هذه الإعانات تحديات مالية، إضافة إلى تقليص فرص الاستثمار في زيادة الكفاءة التشغيلية، وتوليد الطاقة التقليدية القائمة على الكربون منخفض الانبعاثات والطاقة المتجددة.

ودعم الكهرباء في الجزائر يأخذ شكلان: دعم مباشر ودعم غير مباشر.

4-1 الدعم المباشر لأسعار الكهرباء في الجزائر:

يأخذ الدعم المباشر شكل تخفيض فواتير الكهرباء في عشر (10) ولايات جنوبية من البلاد وثلاث ولايات في الهضاب العليا حسب عتبات استهلاك محددة على النحو التالي:

- 65% تخفيض لصالح الأسر والفلاحين في الولايات الجنوبية العشر (10) (أدرار، بشار، بسكرة، الوادي، غرداية، إليزي، الأغواط، ورقلة، تمنراست، تندوف)، والذين يستخدمون الجهد المنخفض والمتوسط، في حدود استهلاك 000 12 كيلوواط ساعي/سنة. وتحسب الكمية ما فوق 000 12 كيلوواط ساعي/سنة حسب السعر العادي المعمول به.
- 25% تخفيض لصالح المشتركين الذين يزاولون أنشطة اقتصادية غير الفلاحية في عشر (10) ولايات بجنوب البلاد، والذين يستخدمون الجهد المنخفض والمتوسط في حدود استهلاك 000 200 كيلوواط ساعي/سنة. أما إذا تجاوزت هذه الكمية فإنها ستحسب حسب السعر العادي المعمول به.
- تمويل تخفيض فاتورة الكهرباء بنسبة 10% بالنسبة لمشتركي الجهد المنخفض والمتوسط في ثلاث ولايات بالهضاب العليا (الجلفة، البيض، النعامة)

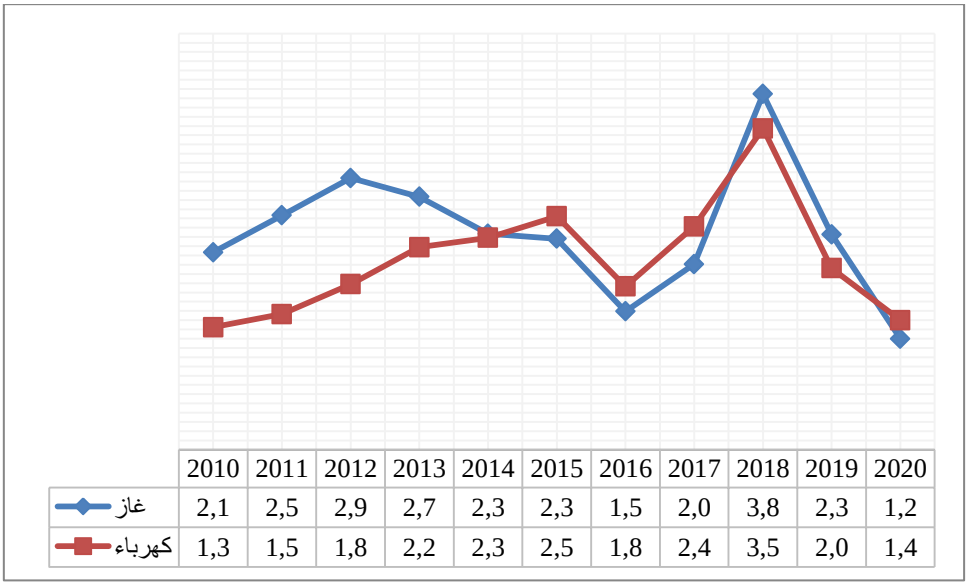
4-2 الدعم غير المباشر لأسعار الكهرباء في الجزائر:

يأخذ الدعم غير المباشر للكهرباء شكل تعويض الفرق بين سعر الكهرباء الحقيقي" تشمل جميع التكاليف "وسعرها في السوق الوطني لفائدة الشركة الوطنية للكهرباء والغاز" سونلغاز"، بهدف الحفاظ

على فواتير الكهرباء عند مستوى منخفض لفائدة فئة محددة من المواطنين، هذا من جهة، والعمل على تحقيق توازن الشركة أو تقليل العجز فيها من جهة أخرى[1].

إن تكلفة إنتاج الكهرباء في الجزائر تختلف باختلاف نوع المحطة والوقود المستعمل لذلك، فعلى سبيل المثال، المحطات الكهربائية التي تستعمل المازوت كوقود، حيث يبلغ سعر التكلفة للكيلوواط ساعي أكثر من 16 دج، وذلك حسب سعر شراء المازوت من شركة نفطال، وهو مدعم من طرف الدولة. وفيما يتعلق بدعم الدولة للكهرباء، فإن أكثر من 98% من إنتاج الكهرباء مصدره الغاز الطبيعي، مع العلم أن سوناطراك تمنح سعر تفاضلي لشركة سونلغاز والمقدر بـ: 10,78 سنتيم دج/وحدة حرارية. وهذا السعر أقل بعشر (10) مرات مقارنة بالسعر الدولي للغاز، وهذا يشكل أيضا دعم غير مباشر لسعر الكهرباء من طرف الدولة[2]. والشكل الموالي يوضح حجم دعم الدولة للطاقة خلال الفترة 2010-2020.

الشكل (4-16): دعم الكهرباء والغاز في الجزائر خلال الفترة 2010-2020 (مليار دولار)



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
غاز	2,1	2,5	2,9	2,7	2,3	2,3	1,5	2,0	3,8	2,3	1,2
كهرباء	1,3	1,5	1,8	2,2	2,3	2,5	1,8	2,4	3,5	2,0	1,4

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الملحق (01)

اعتمدت الجزائر طيلة عقود على أسعار الكهرباء المدعومة كأداة للحماية الاجتماعية، وهذا ما أدى إلى زيادة مطردة في الطلب على الكهرباء مع تزايد فاتورة الدعم. ومن خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن

[1] لعيسوف سمير، سياسة دعم الطاقة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه طور ثالث في العلوم الاقتصادية، جامعة تلمسان، الجزائر، 2020-2021، ص 131.

[2] الرد على السؤال الشفوي الموجه من طرف السيد جغدالي مصطفى -عضو مجلس الأمة، مرجع سابق، ص4.

حجم الدعم أخذ منحى تصاعدي، حيث بلغ دعم الكهرباء والغاز سنة 2015 ما قيمته 2.5 و2.3 مليار دولار على التوالي، بينما انخفض سنة 2016 إلى ما يقارب مليار دولار 1.8 بالنسبة للكهرباء و1.5 مليار دولار بالنسبة للغاز ويرجع هذا الانخفاض إلى تعديل الهيكل التعريفي للكهرباء من طرف لجنة ضبط الكهرباء والغاز الذي أدى إلى تقليص العجز المالي لشركات النقل وتوزيع الكهرباء والغاز. إلا أن حجم الدعم سرعان ما ارتفع بسبب متطلبات الاستثمار في قدرات التوليد والنقل والتوزيع لمواجه الطلب المتنامي على الكهرباء، وضمان الحصول على الكهرباء للمناطق الريفية والمناطق منخفضة السكان.

ويجدر الاشارة هنا الإضافة إلى أن دعم أسعار الكهرباء في الجزائر يساهم في ارتفاع معدلات استهلاك الطاقة مما يؤدي أيضا إلى عدم المساواة الاجتماعية، بحيث يستفيد من مخطط التسعير في المقام الأول مستهلكو الطاقة الكبار، الذين هم في الغالب من الأسر ذات الدخل المرتفع. كما يشكل الدعم الحالي لأسعار الطاقة التقليدية تشوهات في السوق، ولا يسمح ذلك للطاقة المتجددة بالتنافس على قدم المساواة ويعرقل بالتالي انتشار تقنيات الطاقة المتجددة.

المبحث الرابع: الانتقال الطاقوي في الجزائر

تعد الجزائر من الدول التي تتوفر على العديد من الامكانيات في مجال الطاقة المتجددة، الا ان استراتيجية ادماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية يشكل تحديا كبيرا من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع فروع إنتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة. لذلك تم وضع برنامج وطني للبحوث في هذا المجال لمرافقة استراتيجية تطوير الطاقات المتجددة.

يتمثل الهدف الرئيسي من التوجيه الجديد للسياسة الطاقوية عند أفق 2030 في مجال تطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية في تقليص مساهمة الهيدروكربونات في الموازنة الوطنية الطاقوية للحفاظ على هذه الطاقات غير المتجددة لا سيما الغاز الطبيعي الذي يعتبر أهم مورد للطاقة المستعملة من حيث وفرتها وسعرها. بالاضافة إلى الوصول إلى مستوى يسمح بمساهمة كبيرة في هدف خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الطاقة، كجزء من اتفاقية باريس للمناخ المعتمدة في عام 2015.

1- مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر:

تلتزم الجزائر بالتحول من الوقود الأحفوري إلى مصادر الطاقة المتجددة من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية الناضبة ولأنها أفضل الحلول لتحقيق الأهداف البيئية طويلة الأجل. كما تهدف إلى

الخروج من الاعتماد القوي على الغاز الطبيعي من خلال زيادة حصة الكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة والتوليد المشترك.

1-1 امكانيات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة:

تقع الجزائر شمال قارة إفريقيا، تتوسط دول المغرب العربي بمساحة شاسعة الأمر الذي جعلها تمتلك الجزائر إمكانيات طبيعية كبيرة فيما يخص الطاقات المتجددة، إضافة إلى مواردها من النفط والغاز. ومن أبرز هذه الامكانيات نذكر:

- الطاقة الشمسية:

نظرا لموقعها الجغرافي المتميز، تمتلك الجزائر إمكانات ضخمة في مجال الطاقة الشمسية، إذ تتعدى مدة الإشراق الشمسي 2000 ساعة سنويا على كامل التراب الوطني، وتصل 3900 ساعة بالهضاب العليا والصحراء. مما يجعلها خزاناً هائلاً للطاقة الشمسية، فهي تمثل أكبر حقل للطاقة الشمسية في حوض البحر الأبيض المتوسط.

يبلغ متوسط الطاقة المتحصل عليها يوميا على مساحة أفقية عتبة 5 كيلوواط ساعة لكل 1 متر مربع، ما يعادل 1700 كيلوواط ساعة/متر مربع في السنة بالشمال، و2263 كيلوواط ساعة/متر مربع في السنة بالجنوب. وإذا ما تم استغلال قدرات الطاقة الشمسية، ستتمكن من إنتاج ما يفوق 169400 تيراواط/ساعة، أي ما يعادل 5000 مرة من الاستهلاك السنوي الوطني للكهرباء[1].

- طاقة الرياح:

تعد طاقة الرياح الأقل تكلفة بين أنواع الطاقة المتجددة، إذ أنها الأفضل من ناحية الجدوى الاقتصادية وعليه أصبحت الخيار الأول لمعظم البلدان المتقدمة، كما تعمل الدول النامية على تطوير وسائل استغلال الرياح لإنتاج الطاقة، والجزائر هي أحد المهتمين بالارتقاء بهذه الطاقة النظيفة، حيث تمتاز مصادرها من طاقة الرياح بأنها شديدة التفاوت من منطقة إلى أخرى وهذا الاختلاف راجع إلى التنوع الطبوغرافي والتنوع المناخي، فالجزائر تمتاز بهبوب رياح تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب وكميات كبيرة من الهواء القاري والصحراوي، بمتوسط سرعة سنوية تفوق 7 أمتار في الثانية[2]،

[1] شيتور شمس الدين، 2008، المحطة اللكهروشمسية خطوة عملاقة لمستقبل البلاد، مجلة الطاقة والمناجم، العدد 8، الجزائر، ص133.
[2] Guidelines to Renewable Energies, Edition 2007, P: 41

خاصة في المناطق الشاطئية وتعتبر أدرار من أهم المناطق ذات الهبوب المرتفع في الجنوب الغربي، وعين أميناس في الجنوب الشرقي.

وللحصول على تقييم أمثل لمورد الرياح المتاح في موقع معين، من الضروري حساب متوسط كثافة الطاقة (واط/ متر مربع) للرياح التي تشير إلى الطاقة المتاحة بعد التحويل إلى كهرباء عن طريق توربينات الرياح. وبهذه الطريقة يعد الموقع مؤهل لتركيب مزرعة رياح مربحة إذا كانت كثافة الطاقة تتراوح بين 300 و400 (واط / متر مربع) على ارتفاع 50 مترًا.

- الطاقة الكهرومائية:

تبلغ حصة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية بالحضيرة الوطنية نسبة 1% أي 286 ميغاواط يستغل منها 5% فقط[1] (يقدر التساقط في إقليم الجزائر بحوالي 65 مليار م^3) وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد غير الكافي من السدود من جهة، والى عدم استغلال الموارد المتوفرة.

تتمركز هذه المنشآت في المناطق الشمالية، وتتوزع على المواقع التالية:

الجدول (4-11): حصة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية

المركز	درقينة	إيغيل أمدا	منصورية	إراقن	سوق الجمعة
قدرة التوليد	71,5	24	1	16	8,085
المركز	تيزي مدان	إغزنشبل	غريب	قوريات	بوحنيفية
قدرة التوليد	4,458	2,712	7	6,425	5,7
المركز	واد الفضة	بني بهدل	تسالة		
قدرة التوليد	15,6	3,5	4,228		

Source: Guidelines to Renewable Energies, Edition, 2007, P48.

- طاقة الحرارة الجوفية (الجيوحرارية):

يشكل الكلس الجراسي بالشمال، احتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية، أدى إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة متوزعة أساسا بالشمال الشرقي والشمال الغربي للبلاد .إذ تبلغ غالبا، درجة حرارة هذه المنابع 40 درجة مئوية، وأقصاها منبع حمام المسخوطين، بدرجة حرارة تصل الى 90 مئوية.

[1] Amardgia Adnani hania, Algérie**,** énergie solaire et Hydrogène: développement durable, office des publications universitaire1 Alger, 2007, P 109.

تعتبر هذه الينابيع الطبيعية تسربات لخزانات باطنية حارة ذات تدفق طبيعي ذاتي يبلغ 2 متر مكعب بالثانية، ولا تمثل إلا جزءا يسيرا من إمكانيات إنتاج هذه الخزانات. وأكثر هذه الخزانات يمتد نحو الجنوب، إذ يشكل التكون القاري الكبيس خزانا واسعا من حرارة الأرض الجوفية، يمتد إلى ألاف الكيلومترات المربعة. يتم استغلال هذا الخزان، المسمى بالطبقة الألبية، من خلال الحفر للحصول على تدفق يصل إلى 4 متر مكعب بالثانية. حيث تصل درجة حرارة هذه الطبقة إلى57 مئوية. إن استغلال تدفق الطبقة الألبية والتدفق الطبيعي للمنابع يمثل استطاعة تبلغ 700 ميغاواط.

- الكتلة الحيوية:

تعتمد الجزائر في توليد الطاقة المتجددة من مصادر الكتلة الحيوية على مصدرين هامين هما الموارد الغابية وفضلات الحيوانات:

أ- القدرات الغابية: تنقسم الجزائر إلي منطقتين:

- ✓ منطقة الغابات الاستوائية التي تحتل مساحة تقدر بحوالي 25 مليون هكتار أي أكثر بقليل من 10 % من المساحة الإجمالية للبلاد.
- ✓ المنطقة الصحراوية الجرداء والتي تغطي أكثر من 90 % من مساحة البلاد.

في الشمال، الذي يمثل 10% من مساحة البلاد، تغطي الغابات 1.8 مليون هكتار، في حين إن التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال، تمثل 1.9 مليون هكتار.

يعتبر كل من الصنوبر البحري والكاليتوس نباتين هامين في الاستعمال الطاقوي، لكن لا يحتلان حاليا سوى 5 % من الغابة الجزائرية.

ب- الفضلات الحيوانية:

إن تثمين النفايات العضوية وبالأخص الفضلات الحيوانية لإنتاج الغاز الحيوي (الطاقة)، يمكن أن تعتبر حلا اقتصاديا وايكولوجيا لتحقيق التنمية المستدامة بالمناطق الريفية على المدى المتوسط.

1-2 البرنامج الوطني للطاقات المتجددة:

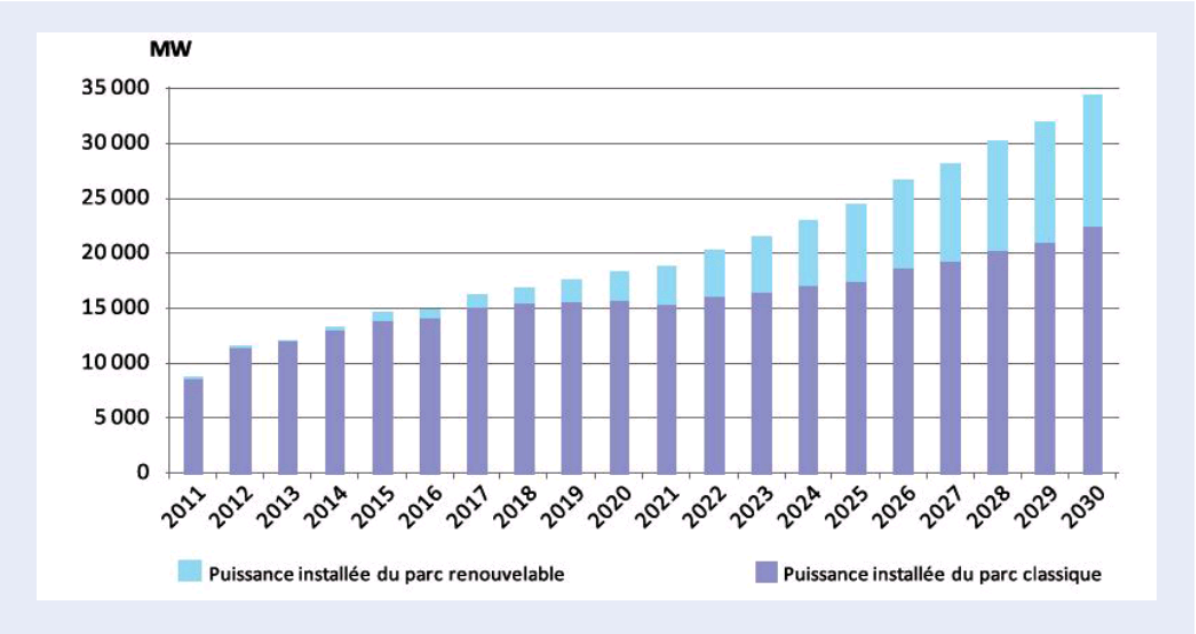
تعتبر سياسة الجزائر في التوجه نحو إدماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية سياسة حكيمة ليس فقط من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية، بل ويتعدى ذلك الى تنويع فروع إنتاج الكهرباء

والمساهمة في التنمية المستدامة. فقد تم بفضل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، والذي يقتضي استخدام مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع، وإدخال فروع الكتلة الحيوية (تثمين استعادة النفايات) والطاقة الحرارية والأرضية والتي أصبحت تشكل صميم سياسات الطاقة والسياسات الاقتصادية المتبعة في الجزائر.

إن سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب إنجازه لتلبية إحتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 يقدر بحوالي 22000 ميغاواط من مصادر متجددة منها 12 000 موجهة للاستهلاك المحلي و10 000 ميغاواط للتصدير في آفاق 2030.

سيسمح تحقيق هذا البرنامج بالوصول في آفاق 2030 لحصة من الطاقات المتجددة بنسبة 27% من الحصيلة الوطنية لإنتاج الكهرباء، وهذا حسب تقديرات وزارة الطاقة والمناجم، كما هو موضح في الشكل أدناه. إن إنتاج 22000 ميغاواط من الطاقات المتجددة، سيسمح بإدخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي. ووفقا للأنظمة المعمول بها، فإن إنجاز هذا البرنامج مفتوح أمام المستثمرين من القطاع العام والخاص وطنيين وأجانب.

الشكل (4-17): التطور التقديري لحظيرة إنتاج الكهرباء الوطني



La source: Transition Energétique en Algérie, op.cit., P46.

ويتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات التكنولوجية كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (4-12): توزيع برنامج الطاقة المتجددة حسب القطاعات التكنولوجية (الوحدة: ميغاواط)

	المرحلة الأولى 2015-2020	المرحلة الثانية 2021-2030	المجموع
الخلايا الشمسية	3000	10575	**13575**
الرياح	1010	4000	**5010**
الحرارة الشمسية	-	2000	**2000**
التوليد المشترك	150	250	**400**
الكتلة الحيوية	360	640	**1000**
الحرارة الجوفية	05	10	**15**
المجموع	**4525**	**17475**	**22000**

المصدر: مجلة كهرباء العرب، الاتحاد العربي للكهرباء، العدد السابع والعشرون، الاردن، 2018، ص29.

وحسب الأهداف المسطرة لعام 2030 فإن القدرة الكهربائية المركبة للطاقة المتجددة ستشكل نحو 37% من القدرة المركبة الاجمالية في الجزائر، وكما هو مبين في الجدول أعلاه فان مشاركة محطات توليد الطاقة الشمسية تصل الى نحو 62% من اجمالي القدرة المولدة من مختلف مصادر الطاقة المتجددة. والجدول التالي يوضح توزيع مخطط إنتاج الكهرباء من ثلاثة مصادر متجددة بحيث تكون حصة كل منها كالآتي:

- الطاقة الشمسية الحرارية المركزة (CSP): 7200 ميغاواط
- الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV): 2800 ميغاواط
- طاقة الرياح: 2000 ميغاواط

الجدول (4-13): الجدول الزمني لتنفيذ البرنامج (إصدار 2011)

المرحلة	العمل
2013-2011	تنفيذ مشاريع تجريبية (رائدة) بقدرة إجمالية 110 ميغاواط لاختبار التقنيات المختلفة.
2015-2014	بدء تنفيذ البرنامج مع قدرة مركبة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
2020-2016	بحلول عام 2020 تحقيق قدرة لا تقل عن 4600 ميغاواط، منها 2600 ميغاواط للسوق المحلي و2000 ميغاواط للتصدير
2030-2021	نشر البرنامج على نطاق واسع بغية تحقيق الأهداف المسطرة بحلول عام 2030 والمتمثلة في 12000 ميغاواط مخصصة للاستهلاك المحلي و10000 ميغاواط لتطرح في السوق الدولية.

La source: Transition Energétique en Algérie, op.cit., P47.

في الواقع، تبذل الجزائر جهودًا كبيرة لدمج الكهرباء المتجددة في سوق الكهرباء الوطنية. الا أن سرعة تحقيق الاهداف المسطرة حسب البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030 كما هو موضح في الجدول أعلاه تعتمد على الجدوى التجارية لتقنيات الطاقة المتجددة المختلفة وقدرتها التنافسية للوقود الأحفوري. بحيث تعتبر الربحية عاملاً حاسماً في تشجيع استخدام تقنيات الإنتاج النظيفة، بينما ترتبط العوامل الأخرى ارتباطًا مباشرًا بسياسة وممارسات الطاقة المعمول بها. لقد استغرقت الجزائر وقتًا طويلاً لتنفيذ برنامجها للطاقة المتجددة. هذا نتيجة لاعتمادها بشكل رئيسي على الوقود الأحفوري في تكوين الدخل الوطني، بالاضافة إلى الاعتماد على أسعار الطاقة المدعومة كأداة للحماية الاجتماعية وتقاسم الثروة، وعلى الرغم من كل هذه السياسات الداعمة، تعد الإنجازات في هذا المجال متواضعة إلى حد ما مقارنة بالتوقعات ، كما أنها متأخرة عن الجدول الزمني، حيث أطلقت الجزائر مؤخرًا دعوة لتقديم طلب عروض لإنتاج 400 ميجاوات من الكهرباء من الطاقة الشمسية الكهروضوئية من أجل سد الفجوة بين توقعات برنامج الطاقة المتجددة والإنجازات الفعلية.

2- الإطار القانوني والمؤسساتي للطاقات المتجددة في الجزائر:

إن السياسة الوطنية لترقية الطاقات المتجددة في الجزائر وتطويرها مؤطرة بقوانين ونصوص تنظيمية، كما أنها ترتكز على مجموعة من الهيئات والمؤسسات الاقتصادية، بحيث تهتم كل واحدة منها في حدود اختصاصها بتطوير الطاقات المتجددة لغرض تحقيق التنمية المستدامة.

2-1 الإطار القانوني للطاقة المتجددة:

تم إصدار جملة من النصوص التشريعية تهدف إلى تشجيع استعمال الطاقة المتجددة وتأطيرها، ومن بين هذه القوانين يمكن أن نذكر ما يلي:

القانون رقم 99-09 الصادر في 28 جويلية 1999، المتعلق بالتحكم في الطاقة، الذي ينص على رسم الإطار العام للسياسة الوطنية في ميدان التحكم في الطاقة، ويحدد الوسائل التي تؤدي إلى ذلك، وتتضمن المادة 33 من هذا القانون على إجراءات تحفيزية وتشجيعية (مزايا مالية وجبائية) بهدف تشجيع المنافسة، تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة[1]. إن هذا القانون يعكس الأهداف الأساسية لسياسة الطاقة الوطنية وهي الإدارة الرشيدة للطلب على الطاقة التي تشمل الخيارات التالية: "توفير الطاقة"، "تشجيع استخدام الطاقة المتجددة" و"استخدام الغاز الطبيعي".

القانون رقم 02-01 الصادر في 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز عن طريق القنوات، ينص على تحرير هذا القطاع ووضع إجراءات من أجل ترقية إنتاج الكهرباء إنطلاقا من الطاقات المتجددة وكذا إدماجها في الشبكة، وفي إطار تطبيق هذا القانون تم الإعلان عن المرسوم المتعلق بتكاليف التنويع، حيث ينص على منح تعريفات تفاضلية على الكهرباء المنتجة إنطلاقا من الطاقات المتجددة، والتكفل من طرف مسيّر شبكة نقل الكهرباء على حسابه الخاص بإيصال التجهيزات الخاصة بها[2].

القانون رقم 04-09 المؤرخ في 14 أوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، والذي ينص على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة، وبالتالي فهو يعتبر أداة قانونية تهدف إلى تطوير الطاقات المتجددة في أبعادها البيئية الايكولوجية من أجل الترويج للاختراق التدريجي لتوليد الطاقة المختلطة عن طريق الاعتماد على حوافز اقتصادية[3].

2-2 الإطار المؤسساتي لتطوير الطاقة المتجددة:

اتخذت الجزائر العديد من الترتيبات لدمج الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة وبالتالي تنويع مواردها من الطاقة من أجل الشروع في الإنتقال الطاقوي. ورغم صدور عدة قوانين في هذا المجال إلا أنها لا

[1] المواد 3-5 من القانون رقم 09-99 المؤرخ في 28 جويلية 1999، الجريدة الرسمية، العدد 51، الصادرة في 02 أوت 1999، ص 5.
[2] المواد 95 - 98 من القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002، الجريدة الرسمية، العدد 08- 2002، ص 7-11.
[3] القانون رقم 04-09 المؤرخ في 14 أوت 2004، الجريدة الرسمية، العدد 52، الصادرة في 18 أوت 2004، ص 9.

تكفي لتطوير الطاقات المتجددة في بلد يزخر بثروات هائلة من الطاقات المتجددة مثل الجزائر، ولاستكمال هذا النقص تم وضع قاعدة مؤسساتية لدعم هذا الانتقال الطاقوي، تجسدت في إنشاء عدة هياكل عملية متخصصة في البحث والتطوير والتنمية في هذا المجال منها:

وكالة تشجيع استعمال الطاقة وترشيدها (APRUE):

هي مؤسسة عمومية ذات طابع إداري أنشأت بموجب المرسوم رقم 85-235 المؤرخ في 25 أوت 1985 تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم سابقا ووزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة حاليا. تتولى الوكالة بالتشاور مع الشركاء المعنيين إعداد البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة ومتابعته وتنشيط التحكم في الطاقة وترقيته على المستوى الوطني، وتشجيع البرامج والمشاريع التي يتم إعدادها في اطار الشراكة، وتتولى الوكالة في اطار مهامها ما يلي:

- اقتراح توجهات التنمية على المدى الطويل والمتوسط للتحكم في الطاقة وبلوغ الأهداف المسطرة، وكذا دراسة الملفات التي يطلب بموجبها الحصول على مزايا الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة.
- إقامة "مرصد وطني للتحكم في الطاقة" بحيث يكلف هذا الأخير بإعداد الحصيلة الطاقوية والدراسات الاستشرافية الطاقوية وتقييم القدرات على المديين المتوسط والطويل للتحكم في الطاقة.
- تنظيم ونشر المعلومات الملائمة لحاجات تنمية التحكم في الطاقة، اضافة الى تنظيم برامج التكوين في اتجاه المتدخلين في التحكم في الطاقة بالشراكة مع القطاعات المعنية كالتربية الوطنية والجامعات والجمعيات المهنية.
- تنشيط تنمية التحكم في الطاقة بتنظيم الشراكة من خلال:

– وضع برامج ومشاريع يتم إعدادها مع المتعاملين للتحكم في الطاقة، واعداد اقتراحات تشريعية وتنظيمية تتعلق بالتحكم في الطاقة وكذا اقتراحات تخص المزايا المالية والجنائية والحقوق الجمركية التي يمكن أن تمنح إياها مشاريع التحكم في الطاقة.

– البحث عن تمويلات لأعمال التحكم في الطاقة، ودراسة الوسائل التي تسمح برفع الحواجز أمام ترقية التحكم في الطاقة.

مركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER):

هو عبارة عن مركز للبحث متخصص في مجال الطاقات المتجددة، أنشئ بموجب المرسوم 88-60 المؤرخ في 22 مارس 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ويكلف المركز في إطار

مهامه بإعداد برامج البحث والتنمية العلمية والتكنولوجية في ميدان الطاقات المتجددة وخاصة ما يتعلق منها بالطاقة الشمسية والهوائية والحرارية الجوفية وتطبيقها، وبهذه الصفة فهو يتولى على الخصوص[1]:

- جمع ومعالجة وتحليل المعطيات التي تسمح بتقدير الحقول الشمسية والهوائية والحرارية الجوفية تقديرا دقيقا.
- يقوم في جميع الميادين المتعلقة بأهداف إنشائه بأعمال البحث اللازمة لتنمية الإنتاج واستعمال الطاقات المتجددة
- يعد جميع الطرق التقنية والأجهزة والعتاد وآليات القياس اللازمة لإستثمار الطاقات المتجددة واستعمالها.
- يعد معايير ملاءمة المواقع ويقترحها.
- يعد معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقات المتجددة واستعمالها ويقترحها.

وينظم مركز تنمية الطاقات والمتجددة (CDER) في أقسام إدارية وتقنية وأقسام للبحث بالاضافة الى وحدات للبحث وهي:

وحدة تنمية الأجهزة الشمسية (UDES):

تم إنشاء وحدة تنمية الأجهزة الشمسية بموجب القرار المؤرخ في 09 جانفي 1988[2]. ومنذ 07 ديسمبر2007 تاريخ صدور القرار الوزاري المتعلق بإنشاء المؤسسات العمومية ذات طابع العلمي والتقني، تم إدماج وحدة تنمية الأجهزة الشمسية في مركز تطوير الطاقات المتجددة. المهام الرئيسية لوحدة تنمية الأجهزة الشمسية هي كما يلي:

- القيام بأعمال التصميم، القياس، تحسين الأجهزة التي تعمل بالطاقات المتجددة من أجل الحصول على الحرارة، الكهرباء، التبريد ومعالجة المياه.
- تنفيذ جميع دراسات وبحوث تطوير العمليات التكنولوجية لصنع النماذج، والمعدات.
- انجاز دراسات تقنية اقتصادية، وأخرى هندسية من اجل صنع محطات تجريبية وضمان انتقال والتمكن من التكنولوجيات الجديدة.

[1] المادة 3، المرسوم 88-60 المؤرخ في 22 مارس 1988، الجريدة الرسمية العدد 12، الصادرة في 23 مارس1988، ص495.

[2] المادة 1، القرار المؤرخ في 09 جانفي 1988،الجريدة الرسمية العدد 6، الصادرة في 10 فيفري 1988، ص235.

- وضع تقنيات توصيف واختبار ومراقبة الجودة والامتثال لضمان تأهل والتطابق مع المعايير المعمول بها والشهادات للمعدات المنتجة.

وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة:

تم انشاء وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة عام 1999 وهي وحدة تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة تقع في ولاية غرداية. وهي مكلفة بوضع نشاطات البحث في مجالات المحطات الشمسية المصغرة وتطبيقات الطاقات المتجددة في الوسط القاري والنصف القاري.

وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي (URER-MS):

هي عبارة عن وحدة بحث تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة، تم انشاؤها بقرار وزاري رقم 76 في 22 ماي سنة 2004 على مستوى مركز تنمية الطاقات المتجددة. وهي مكلفة بالقيام بأنشطة البحث والتجريب من أجل تعزيز وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية وهي:

- جمع واستخدام ومعالجة وتحليل جميع البيانات اللازمة لإجراء تقييم دقيق للحقول الشمسية، طاقة الرياح، والكتل الحيوية في المناطق الصحراوية.
- اجراء الأنشطة العلمية والتكنولوجية في تصميم و تطوير المعدات تكييف الطاقة الشمسية والكتل الحيوية.
- إجراء دراسات مطابقة لتصنيف نواقع تركيب أجهزة الطاقة الشمسية والرياح.
- القيام بأعمال اختبار، الملاحظة، التجريب، والاكتشاف والقياس والموثوقية لمعدات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- القيام بأنشطة وانتاج واستخدام الكتلة الحيوية للحصول على الطاقة البيئية والزراعية.

المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة:

في إطار حماية البيئة اتجهت السلطات الإدارية في الجزائر إلى التقليل من استغلال الطاقات غير المتجددة، والاستعمال الرشيد لها، مما يسمح بتجددها ضمانا لحقوق الأجيال المقبلة في الاستفادة منها. لجأ المشرع الى إصدار القانون 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة لتشجيع هذه الطاقات كبدائل تسمح بالحفاظ على البيئة من الإستغلال العشوائي والمفرط للطاقات الأخرى. وطبقا للمادة 17 من

القانون 04-09 تم انشاء المرصد الوطني للطاقات المتجددة اذ تنص على "تنشأ هيئة وطنية تتولى ترقية وتطوير واستعمال الطاقات المتجددة تدعى المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة".

وحدة تنمية تكنولوجيا السيليسيوم (UDTS):

هي وحدة تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، تم إنشاؤها من خلال القرار الوزاري المشترك الصادر بتاريخ 08 نوفمبر 2007، والمتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية التكنولوجيا المتطورة[1]. إن الهدف من إنشاء هذه الوحدة هو تكليفها بإعداد السيليسيوم من أجل استعماله لصناعة الخلايا الكهروضوئية والبصرية الإكترونية والكشف وانجاز كل الدراسات والبحوث من أجل إدماج الصفائح الشمسية على المستوى الصناعي وتنميتها.

الشركة المختصة في تطوير الطاقات المتجددة:

تم إنشاؤها في 23 نوفمبر 2002، وهي شركة مساهمة تجمع القطاعين العام والخاص بمساهمة 45% من شركة سونطراك، 45% من شركة سونلغاز و62% يحوزها مجمع المطحنة الصناعية لمتيجة "**سيم**". وتتلخص مهامها فيما يأتي[2]:

- ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها.
- تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة والمتجددة والتي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة إلى الشركاء سواء في الجزائر أو خارجها.
- أخذ مساهمات، اقتناءات، تسيير، تنازل عن الأسهم، المستندات، في ميدان نقل وتوزيع الطاقات الجديدة و/أو المتجددة وكذلك تسويقها في الجزائر أو في الخارج.

شركة الكهرباء والطاقات المتجدّدة (SKTM):

تم إنشاؤها في عام 2013 من قبل مجمع سونلغاز، وتتمثل مهامها الرئيسية في استغلال شبكات الطاقة الكهربائية المعزولة في الجنوب (إنتاج الكهرباء التقليدية) والطاقات المتجددة لكامل التراب الوطني. وبالتالي فهي مسؤولة عن تطوير البنية التحتية الكهربائية لمجمع إنتاج الشبكات المعزولة في الجنوب الكبير، وهندسة وصيانة وإدارة محطات الطاقة التي تقع ضمن مجال اختصاصها. كما أنها مسؤولة عن

[1] المادة 7 مكرر 1، القرار الوزاري المشترك المؤرخ في 08 نوفمبر 2007، المتمم للقرار الوزاري المشترك المؤرخ في 02 سبتمبر 2006، والمتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية التكنولوجيات المتطورة، الجريدة الرسمية العدد 76، الصادرة في 05 ديسمبر 2007، ص59.

[2] دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، 2007، ص 74.

تسويق الطاقة المنتجة لشركات التوزيع الفرعية، لا سيما بعد نشر الطاقات المتجددة في الشبكة الشمالية المترابطة (RIN).

المدرسة الوطنية العليا للطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة:

تم إنشاؤها بموجب المرسوم التنفيذي رقم 20-152 المؤرخ 8 جوان 2020 ووضعها تحت إشراف وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتتمثل مهمة المدرسة في توفير التعليم العالي والبحث العلمي والتطوير التكنولوجي في مجالات وقطاعات الطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة، على وجه الخصوص، الهندسة الكهربائية والشبكات الذكية، والقياس، والطاقات الجديدة والمتجددة، والبيئة، والصحة العامة، والاقتصاد الأخضر.

3- آليات تشجيع الطاقات المتجددة في الجزائر:

طبقت الجزائر كغيرها من الدول سياسات تدعيم إرادية لتحفيز الفاعلين الاقتصاديين على الاستثمار في هذا المجال والذي يعتبر غير تنافسيا مقارنة بالطاقة التقليدية. توجد عدة كيفيات لتشجيع الطاقات المتجددة في العالم ومن بينها تسعيرة الشراء المضمونة التي تعد الأكثر انتشارا. اعتمدت الجزائر خيار تسعيرة الشراء المضمونة (Feed in Tariffs). وهذا بإعتباره نظام بسيط (غير معقد) وذو فعالية فيما يتعلق بالتطوير السريع وبنشر الطاقات المتجددة على نطاق واسع.

3-1 تسعيرة الشراء المضمونة كآلية لتحفيز انتاج الكهرباء من مصادر متجددة في الجزائر:

يؤسس هذا النظام التحفيزي على مبدأ يجبر شركات الكهرباء على شراء الكهرباء المتجددة المنتجة من قبل المنتجين المتموقعين في منطقة الخدمة، وذلك على اساس تسعيرة جذابة تقررها السلطات العمومية وتضمن (مضمونة) على مدى فترة محددة مسبقة. يتعلق الأمر إذا بآلية تكافؤ منتجي الكهرباء المتجددة حسب النتيجة.

ومن أجل الحصول على فعالية قصوى لآلية التشجيع ومن أجل بلوغ أهداف السياسة الطاقوية، تم أخذ الجوانب الآتية في الاعتبار[1]:

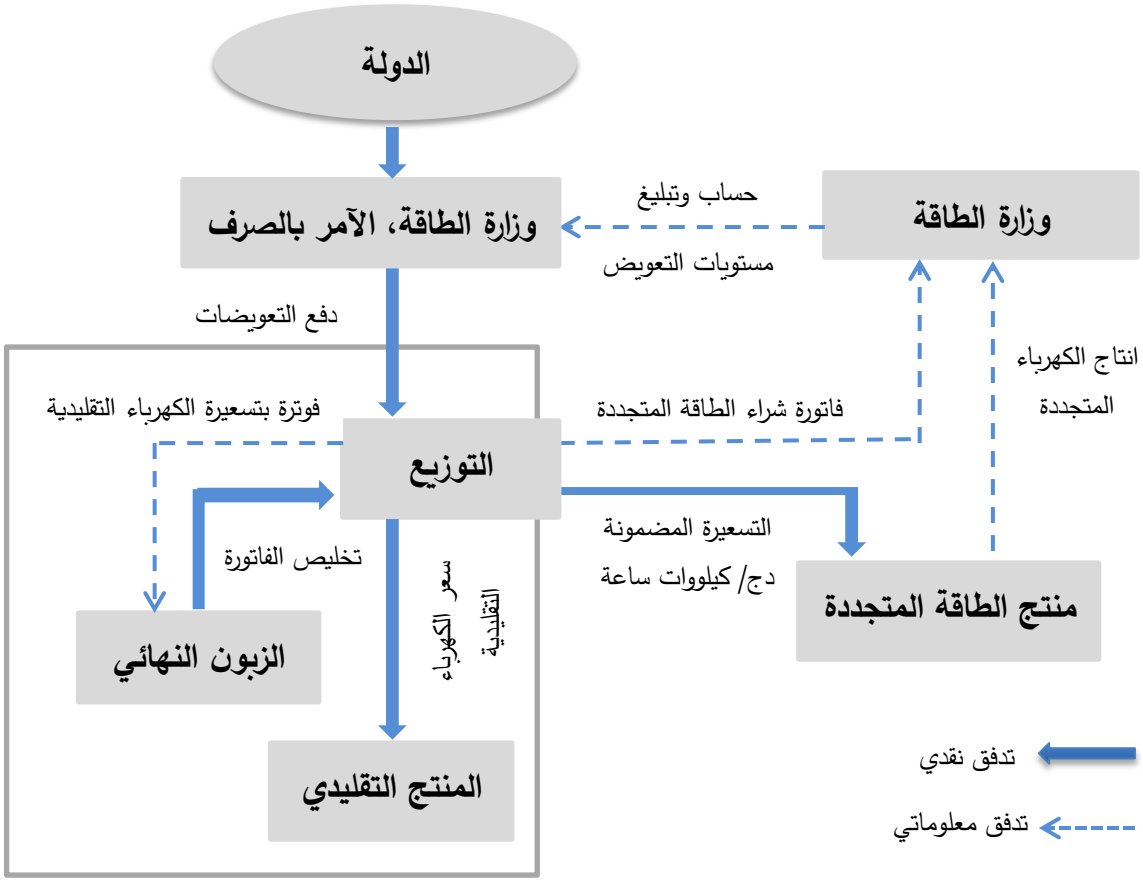
- تعد الأسعار المضمونة نوعية حسب الشعبة التكنولوجية والقدرة المركبة.
- لا رجوع في الحقوق المكتسبة بمجرد منحها.

[1] ترتيب تشجيع الطاقات المتجددة، رسالة لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، توازنات رقم 27، جويلية 2015، ص5.

- فيما يتعلق بالمنشآت الجديدة، وحتى يؤخذ في الاعتبار تطور تكاليف كل تكنولوجية، يكون مبلغ أسعار الشراء قابلا للمراجعة دوريا. يتم مسبقا التصريح بمراجعة أسعار الشراء.

إن تطبيق تسعيرات الشراء المضمونة بالجزائر سيتم من خلال عقد شراء بين منتجي الكهرباء المتجددة والموزع، بحيث يشتري هذا الأخير كميات الطاقات المنتجة في إطار الالتزام بالشراء على أساس تسعيرة الشراء المضمونة، وسيعوض للموزع الفارق بين تسعيرة الشراء هذه والسعر المتوسط للكهرباء التقليدية من قبل الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والإنتاج المشترك (FNERC).

الشكل (4-18): التدفق النقدي والاعلاماتي



المصدر: ترتيب تشجيع الطاقات المتجددة، رسالة لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، توازنات رقم 27، جويلية 2015، ص6.

3-2 ترتيب التسعيرة المضمونة حسب قدرة المنشأة والقدرة الطاقوية للموقع:

يمكن مراجعة تسعيرات الشراء المضمونة سنوياً بالنسبة للمحطات الجديدة العاملة بالطاقات المتجددة، وذلك من أجل تتبع تطور تكاليف الاستثمار. بالنسبة لشعبتي الكهروضوئي وطاقة الرياح،

يجدر التنبيه أيضاً إلى أن هذه التسعيرات تُحدد على أساس قدرة كل شريحةٍ وعلى حسب الطاقة الكامنة الكهروضوئية وطاقة الرياح، التي يُعبَّر عنها بالعدد المكافئ لساعات السير. كما تطبق تسعيرات الشراء المضمونة على طورين اثنين أثناء الـ 20 سنة التي تحدد كفترة لعقد الشراء بين الموزع ومنتج الكهرباء من الطاقة الكهروضوئية ومن طاقة الرياح.

الطور1: يخصص هذا الطور الأول لتقييم إمكانية كل موقع بدقة أعلى ويتعلق بالخمس سنوات الأولى انطلاقا من تاريخ تفعيل عقد الشراء. تُحسب هذه التسعيرة الأولى على أساس الإمكانية التقديرية المتوسطة، وسيتعلق هذا الطور بكل المشاريع دون تمييز للموقع. وتقدر الإمكانية المرجعية المعنية في حساب التسعيرات بالنسبة لهذه الفترة بـ 1500 كيلووات ساعة/كيلووات/سنة بالنسبة للكهروضوئي وبـ 1900 ساعة مكافئة من السير بالحمل الأقصى بالنسبة لقدرة الرياح.

الطور2: ويتعلق بالخمس عشرة سنة الموالية من عقد الشراء. تُسوى التسعيرة أثناء هذا الطور إذا كانت الإمكانية الحقيقية للمنشأة مغايرة للإمكانية المتوسطة التقديرية زمنَ الطور الأول. في جميع الحالات، يجب ألا يتجاوز الفارق المعتبر بين الإمكانية الحقيقية التي يتم قياسها والإمكانية التي استخدمت في حساب التسعيرة الأولية نسبة قصوى تفوق أو تنقص عن 15%، في هذه الحالة تكون التسعيرة الجديدة تقابل تسعيرة الإمكانية الأولية مع إنقاص أو زيادة 15%، حسب الحالة. بالنسبة للمواقع التي قد تكون إمكانيتها خارج المجالات المعرفة في +/- 15%، تُطبق التسعيرات المقابلة لحدود الإمكانية.

تتمثل مزية هذا النظام في أنه من شأنه تحفيز المستثمرين على إقامة منشآتهم بالمواقع ذات إمكانية عليا، مما يعود بالمنفعة عليهم (إذ يحصلون على أقصى فائدتهم) وعلى المرفق العمومي أيضاً بإتاحة رفع إنتاج الكهرباء إلى أقصى حد ممكن انطلاقاً من هاتين الشعبتين للطاقات المتجددة. ليست ترتيب تسعيرات الشراء المضمونة إلا أداة لسياسة طاقوية تستطيع السلطات العمومية استخدامها من أجل بلوغ الأهداف المحددة التي تتطور مع الوقت حسب الإنجازات. يتمثل دور هذه التسعيرات في دفع المصنعين لتخفيض تكاليف شعب الطاقات المتجددة لتقريبها من تكاليف الشعب التقليدية.

4- تحديات الانتقال الطاقوي في الجزائر:

إن التوجهات العالمية لاعتماد الطاقات المتجددة، لا تلغي وجود العديد من العوائق والتحديات التي تحول دون نشر الطاقة المتجددة وإعتمادها كمصدر أساسي لإنتاج الطاقة الكهربائية، التي تشمل الدعم

الموجه لمختلف أشكال الطاقة التقليدية، بالاضافة إلى نقص المهارات أو المعلومات، فضلاً عن العوامل الهيكلية والمؤسسية.

4-1 عيوب الدعم الموجه لمختلف أشكال الطاقة التقليدية:

تعكس سياسة دعم الطاقة في الجزائر الجهود الرامية لتحقيق السلامة الاجتماعية والتي تساعد على زيادة فرص الحصول على الطاقة وتساهم في تحفيز قطاعات اقتصادية محددة، ولذلك فإن الإعانات لها عيوب كثيرة وتشكل عقبة رئيسية أمام مسارات التنمية المستدامة.

ويؤدي دعم الوقود الآحفوري في الجزائر إلى عدد من أوجه القصور الاقتصادية أهمها:

- سوء تخصيص الموارد مما يمنع البلاد من استخدام احتياطاتها على الوجه الأمثل (تقليص عائدات التصدير)، ويشجع على الإفراط في استهلاك الطاقة ما يؤدي إلى ارتفاع معدلات نمو استهلاك الطاقة بشكل غير عادي يفوق معدلات النمو الاقتصادي.
- خفض الحوافز المشجعة على تحسين الإنتاجية والاستثمارات في تكنولوجيا أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة، ويشوه إشارات التسعير التي يتلقاها العملاء مما يؤدي إلى هدر الطاقة وإلى حدوث آثار غير مرغوب فيها لإحلال الطاقة المتجددة.
- انعدام الحوافز المشجعة على الاستثمار في الطاقات البديلة، غالباً ما ينجم عنه تفاوت في أسعار الوقود الآحفوري في البلدان المتجاورة مما يشجع على التهريب وتفاقم مشكلة نقص الوقود.
- كما يؤدي دعم الوقود لإعاقة تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة والنظيفة – مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح – التي تجد صعوبة في التنافس مع الوقود الأحفوري المدعوم.

4-2 معوقات التحول الطاقوي وتوسع انتشار الطاقات المتجددة في الجزائر:

تطرح تساؤلات حول قدرة الطاقات المتجددة (الطاقة النظيفة) على الإرتقاء إلى كسب الرهانات والتغلب على التحديات، والتي يمكن تبويبها فيما يلي[1]:

[1] فريد طاجين، الطاقة النظيفة والأمن البيئي :الرهانات والتحديات، مجلة دفاتر السياسة والقانون، العدد السادس، جانفي 2012، ص 254-255.

- **على المستوى المالي:**

تواجه الطاقة النظيفة مشكلة تتعلق بانخفاض القدرة التنافسية لأسعارها حيث يؤكد المهتمون بالمجال الطاقوي، على أن المشكلة الأساسية للطاقة البديلة هي عدم قدرتها على منافسة وسائل إنتاج الطاقة الأخرى من حيث الأسعار، كما أن هناك تحدي آخر مرتبط بمخاطر تقلبات سعر الصرف، لأن الطاقة بشكل عام من المنتجات السريعة التأثر بتقلبات سعر الصرف الأجنبي، وبالنسبة للاستثمارات في مجال الطاقة النظيفة فهي مرتبطة إما بالشركات المنتجة للطاقة أو بمشاريع الدول، وعلى الرغم من أن الإجماع الآن تحقق حول التغيرات المناخية التي سببها الانبعاث الحراري والغازي، وقد أثبتت الأبحاث من أن الطاقة النظيفة هي الحل الأنجع لهذا المشكل، إلا أن القليل من التقارير فقط هي التي تناولت طريقة تمويل هذه المشاريع.

- **على المستوى السياسي:**

هناك مخاطر تواجه مشاريع الطاقة النظيفة، تتمثل في احتمالات أن تتراجع البلدان عن اتفاقيات شراء الطاقة التي تؤمّن العائدات على المدى الطويل، والتي يتم مقابلها تقديم القروض كما أن هناك عدم نضج في البيئة القانونية الخاصة بإنتاج الطاقة النظيفة، مما يطرح المخاطر التعاقدية، فضلا عن أن مجال الطاقة قد يخضع لتغير في المواقف السياسية، مما ينعكس سلبا على هذا النوع من المشاريع.

- **على المستوى الفني:**

من خلال ندرة مشغلي الطاقة الذين يتمتعون بكفاءة الأداء الفني، والإفتقار إلى الخدمات الهندسية المتخصصة وعدم توفر إطار داعم للحفاظ على حقوق الملكية الفكرية في الأسواق الناشئة في مجال الطاقة النظيفة. ولا شك أن الطاقة أحد أهم المجالات التي تتأثر بشكل كبير بالأزمات الاقتصادية التي يمر بها العالم، بل إنها تدخل في بنية تلك الأزمات، وتظل البدائل التي يمكن إضافتها إلى حزمة الطاقة لبلد ما مرهونة بتوافر ثلاثة شروط أساسية، وهي[1]:

- ✓ الإتاحة التكنولوجية أو تحقيق نسبة مشاركة محلية.
- ✓ توافر الكفاءات البشرية.
- ✓ الجدوى الاقتصادية.

[1] محمد مصطفى الخياط، الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة، مداخلة مقدمة ضمن مؤتمر، البترول والطاقة ... هموم عالم واهتمام أمة جامعة المنصورة، كلية الحقوق 2-3، أفريل 2008، ص 15.

خلاصة الفصل الرابع:

من خلال ما تم دراسته في هذا الفصل تتضح أهمية قطاع الطاقة الكهربائية في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وقد أدى الطلب المتزايد على الكهرباء إلى ضرورة وضع سياسة ناجحة تضمن التموين الطاقوي الوطني وتسمح بتحسين أداء قطاع الكهرباء من جهة، ودمج مصادر الطاقة المتجددة ضمن المزيج الطاقوي من جهة أخرى. وفي هذا الاطار قامت الجزائر بإصلاح قطاع الكهرباء بهدف الانتقال من وضعية الاحتكار إلى البيئة التنافسية، عن طريق اتخاذ العديد من التدابير التشريعية والمؤسساتية بالأخص إصدار قانون الكهرباء والغاز الذي يرمي إلى إحداث تحول عميق في قطاع الكهرباء

قدمنا في البداية لمحة عامة عن قطاع الكهرباء في الجزائر من خلال التطرق إلى الإصلاحات التي شهدها قطاع الكهرباء، حيث تراوحت هذه الإصلاحات من إنشاء هيئات تنظيمية إلى تحرير أجزاء من صناعة الكهرباء وإعادة هيكلة مرفق الكهرباء والسماح بالمنافسة، بعدها ناقشنا مسألة آليات التدخل لضبط سوق الكهرباء من أجل ضمان السير الحسن لنشاطات قطاع الكهرباء في إطار التحول إلى محيط منفتح وتنافسي. وفي الأخير تم طرح قضية مبادئ سير مرفق الكهرباء في الجزائر في ظل فتح القطاع على المنافسة، حيث ألزم المشرع متعاملي سوق الكهرباء بضرورة احترام مبادئ المرفق العام بالإضافة إلى الإبقاء على دور الدولة كمسؤول عن المرفق العام.

في الجزء الموالي ركزنا على دراسة جانب عرض الكهرباء في الجزائر من خلال استحضار الإنجازات المحققة في البني التحتية لإنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية، والمتمثلة في تعزيز منظومات توليد الكهرباء بإنشاء وتشغيل العديد من محطات التوليد من جهة، إضافة إلى تطوير وتقوية شبكات نقل وتوزيع الكهرباء من جهة أخرى، وذلك من أجل ضمان تغطية الطلب المتزايد وتحسين نوعية الخدمات، وفي الجزء الأخير تطرقنا إلى الربط البيني للشبكة الوطنية مع شبكات الدول المجاورة في سياق تعزيز التكامل الإقليمي، إلا أن التبادل التجاري في مجال الكهرباء بين الجزائر ودول الجوار كان محدود للغاية مقارنة بالطاقة الإنتاجية المتاحة للمنظومة الكهربائية في الجزائر.

انتقلنا بعد ذلك إلى تحليل جانب الطلب على الكهرباء في الجزائر، والذي شهد ارتفاعا متسارعا، وكان هذا الارتفاع مدفوعا بالنمو السكاني السريع والتنمية الاقتصادية، إضافة إلى سياسة الدعم المنتهجة من طرف الدولة لضمان توفير الكهرباء على نطاق واسع وتحسين مستويات معيشة السكان. كما تطرقنا

إلى سياسات تسعير الكهرباء في الجزائر والذي يتم تحديده بقرار من لجنة ضبط الكهرباء والغاز، وتم عرض نظام التعريفات المطبقة في الجزائر بالإضافة إلى آليات دعم أسعار الكهرباء وهذا بوضع تعريفات تقل عن التكلفة الاقتصادية الحقيقية للكهرباء، الأمر الذي يؤدي إلى تشويه مؤشرات الأسعار وما له من تبعات خطيرة على كفاءة الموارد والتخصيص الأمثل لها، إضافة إلى الاستهلاك المفرط والذي يؤثر بدوره على استراتيجية ترشيد استهلاك الطاقة.

وفي نهاية هذا الفصل، تعرضنا لمسألة الانتقال الطاقوي في الجزائر من خلال التطرق إلى إمكانيات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة وآليات دعم تطويرها، والتي شكلت الطاقات المتجددة أولوية في سياسة الطاقة بهدف الحفاظ على الموارد الآحفورية باعتبارها أحد أهم مصدر للعائدات، إضافة إلى تعزيز ودعم التوسع في الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء. وعلى الرغم من المجهودات المبذولة في هذا المجال إلا أن هذه الأخيرة لا تساهم إلا بنسبة ضئيلة في ميزان الطاقة لوجود العديد من الضغوط خاصة فيما يتعلق بالتكاليف، مما جعل دورها مقتصرا على تلبية الطلب على الطاقة الكهربائية في الأماكن المعزولة والبعيدة عن شبكات الكهربائية.

الفصـــل الخامس

التحليل القياسي لسوق الكهرباء في الجزائر (1990-2020)

مقدمة الفصل الخامس:

لقد شهدت الجزائر تطورًا كبيرًا في قطاع الطاقة الكهربائية، لتلبية الحاجات الاستهلاكية للسكان وتغطية الطلب الداخلي على مستوى السوق الوطنية من أجل مواكبة المتطلبات المتعلقة بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية فضلا عن الاعتبارات السياسية، وهذا ناتج عن انتهاج الدولة لسياسة دعم قطاع الكهرباء من خلال السياسة الوطنية التي تهدف إلى تطوير البنية التحتية لقطاع الكهرباء في إطار مخططات التنمية. لا سيما من خلال تنويع مصادر الطاقة وتطوير امكانيات توليد الكهرباء، والبنية التحتية لنقل وتوزيع الكهرباء.

سنتطرق في هذا الفصل إلى أهم المتغيرات الاقتصادية المؤثرة في توازن سوق الطاقة الكهربائية واستخدام بعض الاساليب الاحصائية لمحاولة نمذجة سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020). وعلى هذا الأساس سنستهل في هذا الفصل بتسليط الضوء على الإطار النظري للإقتصاد القياسي والذي يعد منهج تجريبي يتم وفقه اختبار الفروض والنظريات عن طريق صيغ قياسية تأخذ شكل معادلات سلوكية محددة تتضمن عدة متغيرات مترابطة مع بعضها البعض بنمط معين تحددها النظريات أو الفروض لمشكلة اقتصادية أو ظاهرة اقتصادية قيد الدراسة (المبحث الأول).

كما سنخصص جزء من هذا الفصل لعرض أساسيات المنهج القياسي المتبع في التحليل، من خلال التطرق إلى مفاهيم عامة حول السلاسل الزمنية واستقراريتها وعرض أسلوب الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي وتوزيع الإبطاء، بالإضافة إلى اختبار التكامل المشترك باستعمال طريقة الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (المبحث الثاني).

في حين سنتطرق إلى التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة من خلال إجراء الاختبارات الأولية لتطبيق طريقة تحليل المركبات الأساسية (PCA) ليتم بعدها دراسة الارتباط بين مختلف مؤشرات سوق الكهرباء في الجزائر باستخدام طريقة (PCA) لمعرفة مدى الارتباط بين المتغيرات المستخدمة في الدراسة بالإضافة إلى إسقاط متغيرات ومفردات الدراسة (السنوات) على المحاور العاملية (المبحث الثالث).

وفي نهاية الفصل سنناقش التحليل القياسي لتأثير متغيرات الدراسة على توازن سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي ذو فترات الإبطاء الموزع (ARDL)، حيث يتم في البداية توصيف نموذج ومتغيرات الدراسة، ثم في المرحلة الثانية نقوم باختبار

استقرارية السلاسل الزمنية (اختبارات جذر الوحدة) لمتغيرات الدراسة باستخدام الاختبارات المناسبة، أما في المرحلة الثالثة سنقوم بتطبيق منهجية الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL)، وأخيرا سنقوم بإجراء الاختبارات التشخيصية للتحقق من مدى قوة وجودة النموذج المقترح (المبحث الرابع).

المبحث الأول: الإطار النظري للإقتصاد القياسي:

يعد الاقتصاد القياسي فرع من فروع علم الاقتصاد والذي يعنى بتحليل الظواهر الاقتصادية الواقعية تحليلا كميا، فهذا الفرع من علم الاقتصاد يعتمد في قياس العلاقات الاقتصادية وتحليلها على دمج النظرية الاقتصادية والرياضيات والأساليب الإحصائية في نموذج متكامل.

إن علم الاقتصاد القياسي يعتبر علما حديثا نسبيا إذا ما قورن بالعلوم الاقتصادية الأخرى، واستخدم مصطلح الاقتصاد القياسي أول مرة عام 1926 من قبل الاقتصادي النرويجي **فريش** (Frisch)، ولقد قام بعض واضعي الفكر الاقتصادي الأوائل من أمثال **مور** (H.More) و**شولتز** (H.Schultz) و**ستون** (R.Stone) بتأسيس الجمعية الدولية للاقتصاد القياسي وذلك في عام 1930 (Association International Econometrics)، ثم توسع تطبيق مبادئ الاقتصاد القياسي بعد الحرب العالمية الثانية، وأخذت أنشطة هذا العلم تشمل تقديرات لمعالم أو لثوابت نماذج اقتصادية مؤلفة من عدة معادلات، ومنذ ذلك التاريخ والاقتصاد القياسي يستخدم أداة فعالة في حل المشكلات الاقتصادية وفي عمليات التخطيط الاقتصادي، وبدأ تطبيق مبادئ هذا العلم بالانتشار حديثا في بلدان العالم الثالث[1].

1- ماهية الإقتصاد القياسي:

الاقتصاد القياسي شأنه شأن سائر العلوم الاجتماعية يحفل بالعديد من التعريفات المختلفة، إلا أنها تكاد تنبثق على أنه تطبيق للرياضيات والأساليب الإحصائية لقياس واختبار الظواهر الاقتصادية، ويمكننا القول أن الاقتصاد القياسي تكامل بين النظرية الاقتصادية والرياضيات والإحصاء بشقيه الوصفي والاستدلالي لصياغة العلاقات الاقتصادية رياضيا ثم قياسها بعد تحويلها إلى علاقات إحصائية أو عشوائية واختبارها ثم الاعتماد عليها في رسم السياسات الاقتصادية الملائمة.

تستند مادة الاقتصاد القياسي بالأساس على قياس العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية، وفيما يلي نستعرض بعض تعاريف الاقتصاد القياسي:

[1] حسام علي داود، خالد محمد السواعي، الإقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق باستخدام برنامج Eviews 7، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن، الطبعة الأولى 2013، ص9.

- يمكن تعريف الاقتصاد القياسي بأنه علم اجتماعي تستخدم فيه أدوات النظرية الإقتصادية والرياضيات والإحصاء لتحليل الظواهر الإقتصادية، وأنه يتكون من كلمتين أصلهما إغريقي الأولى Economy الاقتصاد، Metrics والتي تعني القياسات[1].
- الاقتصاد القياسي إنه أحد فروع الاقتصاد وليس فقط استخدام الوسائل والأساليب الإحصائية في التحليل الاقتصادي، بل إنه يعرف بالفعل على أنه يسعى إلى التحقق من خلال الرياضيات، من واقع وشكل الهياكل والروابط التي اكتشفها المنطق الاقتصادي، فهو يسعى بفضل استخدام أساليب الحساب الحديثة إلى تحديث القوانين الجديدة[2].
- جاء في مجلة ايكونومتريكا في افتتاحية عددها الأول (كانون الثاني/يناير 1933) تعريف الإقتصاد القياسي كالأتي: "إن الإقتصاد القياسي ليس اطلاقا نفس الشيء مثل الاحصاء الاقتصادي، كما يجب ألا يعتبر متطابقا مع ما يسمى النظرية الإقتصادية العامة، رغم أن جزء كبيرا من تلك النظرية ذو طابع كمي صريح، كما يجب ألا يعتبر أيضا الإقتصاد القياسي مرادفا لتطبيق الرياضيات على الإقتصاد. وقد أثبتت التجربة إن كلا من وجهات النظر الثلاث، الإحصاء والنظرية الإقتصادية والرياضيات لإطار صحيح ولكن غير كاف في حد ذاته، لفهم حقيقة العلاقات الكمية في الحياة الإقتصادية، فالقوة تكمن في توحيد الثلاثة معا. وهذا التوحيد هو الذي يشكل الإقتصاد القياسي"[3].

في ضوء ما سبق يمكننا تعريف الاقتصاد القياسي بأنه أحد فروع علم الاقتصاد الذي يهتم أساسا بقياس وتحليل الظواهر الاقتصادية مستعينا بالنظرية الاقتصادية والرياضيات والاساليب الإحصائية، وبهدف تحليل واختبار النظريات الاقتصادية المختلفة ثم الاعتماد عليها في رسم السياسات الاقتصادية الملائمة، ويمكن تعريفه أيضا بأنه أسلوب من أساليب التحليل الاقتصادي الذي يهتم بالتقدير الكمي للعلاقات بين المتغيرات الاقتصادية[4].

ويمكن التمييز بين فرعين لعلم الاقتصاد القياسي وهما[5]:

[1] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، الإقتصاد القياسي، دار اليازورمي العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة العربية 2009، ص 18.

[2] Pierre George, Fernand Verger, Dictionnaire de la géographie, 10éme édition, MD impressions, France, 2009, p141.

[3] كامل علاوي كاظم الفتلاوي، حسين لطيف الزبيدي، القياس الإقتصادي النظرية والتحليل، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى 2011، ص 21.

[4] حسام علي داود، خالد محمد السواعي، مرجع سابق، ص 13.

[5] محمد محمد عطوة يوسف، الإقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، المكتبة العصرية، المنصورة، مصر، 2002، ص 23-24.

الاقتصاد القياسي النظري (Theoretical Econometrics): وهو عبارة عن ذلك الفرع من علم الاقتصاد القياسي الذي يختص بتطوير طرق وأساليب إحصائية لقياس العلاقات الاقتصادية التي يتم توصيفها عن طريق النماذج القياسية، بحيث تناسب طبيعة البيانات الاقتصادية من جهة، والعلاقات الاقتصادية من جهة أخرى.

الاقتصاد القياسي التطبيقي (Applied Econometrics): ويعنى هذا الفرع من علم الاقتصاد القياسي بتطبيق طرق وأساليب الاقتصاد القياسي في مجالات محددة من النظرية الاقتصادية، مثل دوال الطلب والعرض والانتاج والاستهلاك والاستثمار وغيرها من المجالات، والهدف هنا هو قياس هذه العلاقات الاقتصادية لاختبار مدى اتفاقها مع الواقع أو التعرف على مدى قدرتها على تفسير هذا الواقع، ومحاولة الحصول على تنبؤات خاصة بتطوير هذه العلاقات في المستقبل.

1-2 أهداف الاقتصاد القياسي:

إن الهدف الرئيسي للإقتصاد القياسي هو إعطاء مضمون تجريبي أو تطبيقي (Empirical) لعملية التسبيب المنطقي المسبق والذي تقدمه لنا النظرية الإقتصادية عن العلاقات الإتجاهية بين المتغيرات الإقتصادية"[1]، وهناك عدة أهداف يسعى الاقتصاد القياسي لتحقيقها، منها:

- **اختبار النظرية الاقتصادية:** تعتمد النظرية الاقتصادية في جزء كبير منها على طريقة الاستنباط في التوصل لنتائجها، و تبدأ طريقة الاستنباط من افتراضات مبسطة يضعها الباحث بهدف تبسيط الواقع ثم يستنبط منها فروضا مفسرة عادة ما تقدم تفسيرا للظاهرة الاقتصادية محل البحث، و يكمن دور الاقتصاد القياسي في القيام بمهمة القياس لغرض اختبار مدى صحة النظرية الاقتصادية.
- **تفسير بعض الظواهر الاقتصادية:** تتلخص مهمة الاقتصاد القياسي في قياس العلاقات الاقتصادية بغرض اختبارها، وعليه فإن القياس لا يمكن أن يتم إلا بناءا على نظرية، حيث تقدم هذه الأخيرة العلاقات التي يمكن قياسها، ومن ثم فإن مهمة النظرية الاقتصادية تأتي قبل مهمة الاقتصاد القياسي، كما تحدد النظرية الاقتصادية للباحث المتغيرات التي يتعين جمع البيانات بشأنها.
- **التنبؤ بسلوك المتغيرات الاقتصادية:** يساعد استخدام الطرق القياسية في تحديد القيم المتوقعة لبعض المتغيرات الاقتصادية في فترات مقبلة بالاعتماد على البيانات الواقعية المتاحة عن فترات ماضية،

[1] نعمة الله نجيب إبراهيم، مقدمة في مبادئ الإقتصاد القياسي، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 2012، ص 01.

ويستفيد صانع القرار من عملية التنبؤ من أجل رسم خطط اقتصادية ملائمة واتخاذ خطوات مبكرة لإنجاح الخطط الاقتصادية في المستقبل.

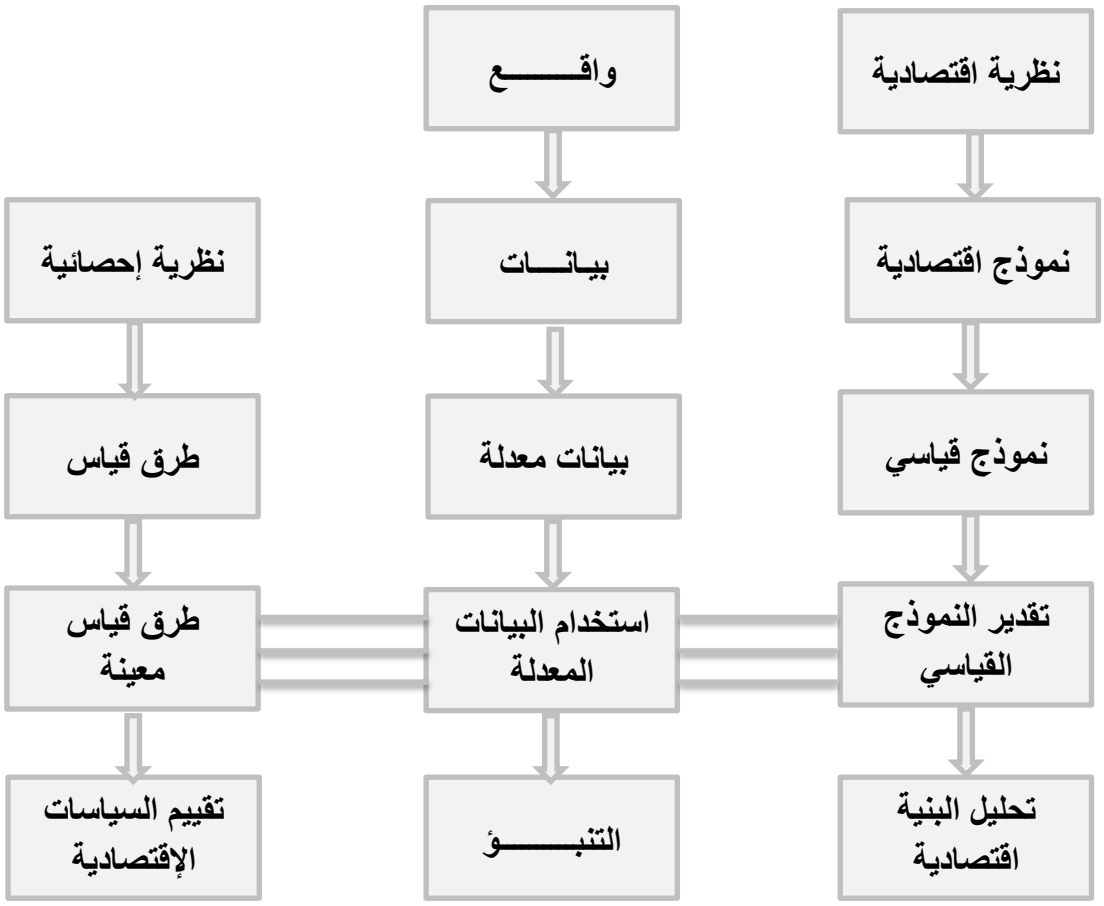
- **وضع وتقييم السياسات الاقتصادية:** يساعد الاقتصاد القياسي على تحديد القيم الرقمية لمعاملات العلاقات الاقتصادية، والتي تفيد في رسم سياسات اقتصادية سليمة، فإذا أرادت الدولة أن ترسم سياسة صرف أجنبي ملائمة للقضاء على العجز في ميزان مدفوعاتها فلابد من معرفة القيم الرقمية لمرونة الصادرات السعرية و مرونة الواردات السعرية اللتان تحددان مدى استجابة كل من الصادرات والواردات للتغير في سعر السلعة الناجم عن التغير في سعر الصرف.

1-2 أسلوب الاقتصاد القياسي:

يعتمد أسلوب الإقتصاد القياسي على النظرية الإقتصادية التي تزوده بالنماذج الإقتصادية التي تستخدم في تكوين النماذج القياسية، ولغرض تقدير أو تقييم النماذج القياسية ووضعها في شكل كمي، يعتمد الإقتصاد القياسي على الواقع الذي تستقي منه المعلومات والبيانات اللازمة لعملية التقدير ومن ثم يقوم بعملية التصحيح أو تعديل البيانات المستقاة من الواقع وتهيئتها للاستخدام، وبعدها يعود الإقتصاد القياسي إلى نظرية الإحصاء بغرض تطوير واستنساخ طرق القياس وبذلك يكون تحت التصرف نموذج قياسي مع بيانات صالحة للاستخدام مع طرق القياس ومن ثم يتم استخدام هذه الإمكانيات في تقدير معلمات أو معاملات النموذج القياسي الذي يجسد العلاقات الإقتصادية، ومن ثم يمكن استخدام هذا النموذج الذي تم تقديره، إما في تحليل البنية الإقتصادية أو في التنبؤ أو في تقييم السياسات الإقتصادية، ويمكن عرض ذلك بشكل توضيحي من خلال الشكل التالي[1]:

[1] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، مرجع سابق، ص 31.

الشكل (5-1): أسلوب الإقتصاد القياسي



المصدر: حسين علي بخيت، سحر فتح الله، مرجع سابق، ص 32.

2- النموذج الإقتصادي القياسي:

من الصعب توفير تعريف فريد لمفهوم النموذج، في سياق الاقتصاد القياسي، يمكننا اعتبار أن النموذج يتكون من تمثيل رسمي لظاهرة في شكل معادلة متغيراتها هي كميات اقتصادية، الهدف من هذا النموذج هو تمثيل السمات الأكثر لفتًا للانتباه في الواقع الذي يسعى إلى تصميمه بأسلوب معين، وبالتالي فإن النموذج هو الأداة التي يستخدمها المُصمم عندما يسعى لفهم الظواهر وشرحها، للقيام بذلك، فهو يبعث الفرضيات والعلاقات الصريحة"[1].

[1]Régis Bourbonnais, Économétrie, Cours et exercies corrigés, DUNOD, Paris, 9e édition 2015, p01.

2-1 النموذج الرياضي والنموذج القياسي:

يعد النموذج اقتصاديا رياضيا، إذا إستند على منطق النظرية الاقتصادية، واستخدمت في عملية توصيفه أدوات رياضية Mathematical tools، كأن يصاغ في معادلة أو أكثر، تحتوي رموزا ومتغيرات وإشارات، من أجل التعبير عن علاقات دالية بين المتغيرات الإقتصادية، وبشكل نظري تحديدي (غير احتمالي) ويتم حله باستخدام الجبر، ويمكن تمثيله بالمعادلة الأتية:

$$Y_i=a+ß\ X_1+ .....+ ß_n\ X_i \qquad i=(1,.....,n).....(1)$$

أما النموذج الإقتصادي القياسي، فإنه وإن يشترك مع النموذج الإقتصادي الرياضي في جملة من خصائص أهمها اعتماده على النظرية الإقتصادية واستخدام الأدوات الرياضية وصياغته في معادلة واحدة أو أكثر، إلا أنه يعد امتدادا للنموذج الإقتصادي الرياضي، لكنه يختلف عنه لجهة اعتباره نموذجا غير تحديدي، يعطي هامشا من الإحتمالية، والتي يقصد بها أن العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع غير مضبوطة Non exact، لذا يدخل في هذا النموذج متغير أخر، يؤثر في المتغير التابع، يطلق عليه بالمتغير العشوائي Random variable، أو أحد الإضطراب Disturbance term أو حد الخطأ Error term ويرمز له بالرمز U، وبذلك تعاد كتابة النموذج الإقتصادي الرياضي في المعادلة (1):

$$Y_i=a+ß_i\ X_1+ .....+ ß_n\ X_n+U_i \qquad .....(2)$$

إذ تمثل (Y) المتغير التابع و الذي تحدد قيمته عن طريق النموذج.

(X_n) متغيرات مستقلة قيمها خارج النموذج.

(ß) معلمات* الإنحذار Regression إذ تمثل قيمها مقدار التغير الذي يحدث في (Y) عندما تتغير قيمة المتغير المستقل المناظر بوحدة واحدة.

(a) ثابت الإنحذار أو الجزء المقطوع Intercept.

(U_i) يمثل المتغير العشوائي لتحويل العلاقة المضبوطة Exact إلى علاقة احتمالية Stochastic[1].

*المعلمة(Parameter): هي مؤشر من المؤشرات الدالة على صفة أو مقياس في المجتمع أو هي كمية تحسب من جميع قيم مفردات المجتمع.

[1] كامل علاوي كاظم الفتلاوي، حسين لطيف الزبيدي، مرجع سابق، ص 28.

2-2 أنواع النماذج ومراحل بناء النموذج الإقتصادي القياسي

يمكن تعريف النموذج الإقتصادي على أنه:

- مجموعة من العلاقات الإقتصادية التي توضع عادة بصيغة رياضية تأخذ صورة معادلة واحدة أو مجموعة معادلات تشرح سلوكية (Behave) أو حركة (Mechanism) هذه العلاقات التي تبين عمل اقتصاد أو قطاع معين، وينبغي أن تتوفر في النموذج الإقتصادي البساطة والعرض الواضح تسهيلا لحله جبريا وتفسيره اقتصاديا[1].
- ويعرف بأنه مجموعة من العلاقات بين المتغيرات الإقتصادية لتمثيل ظاهرة معينة بصورة خالية من التفاصيل والتعقيدات ولكنها ممثلة للواقع بهدف تعليلها أو التنبؤ بها والسيطرة عليها، وقد يتكون من معادلة واحدة (Single Equation)، مثل معادلة الطلب أو معادلة العرض ويسمى عندئذ النموذج بكونه نموذج ذات معادلة منفردة، أو من مجموعة من المعادلات وتسمى بالمعادلات الأنية (Simultaneous Equation)، كنموذج السوق، وقد يكون الهدف من النموذج هو تقدير قيم عددية لمعلمات علاقة بين متغيرات اقتصادية بغية التنبؤ أو تحليل هيكل اقتصادي أو تقييم سياسة اقتصادية[2].

2-2-1 أنواع النماذج:

هناك عدة أنواع من النماذج التي يمكن تصنيفها كالأتي[3]:

- **النماذج الإقتصادية الكلية والجزئية:**

النماذج الإقتصادية الكلية: وهي النماذج التي تتعامل مع المتغيرات الإقتصادية التي تخص الإقتصاد الكلي أي تتصل بالسلوك العام والبنية العامة للإقتصاد كالدخل القومي، الإستثمار العام، وما إلى ذلك.

النماذج الإقتصادية الجزئية: وهي النماذج التي تتعامل مع المتغيرات الإقتصادية التي تخص الوحدات الإقتصادية الجزئية كعلاقة العرض والطلب على سلعة معينة.

[1] كامل علاوي كاظم الفتلاوي، حسين لطيف الزبيدي، مرجع سابق، ص 28.

[2] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، مرجع سابق، ص 22.

[3] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، مرجع سابق، ص 25-27.

- **النماذج الإقتصادية الساكنة والمتحركة:**

النماذج الإقتصادية الساكنة: وهي النماذج التي لا يكون الزمن أحد متغيراتها أو مؤثرا في تغيير قيم أحد المتغيرات الداخلة فيها، أي بدون فترة ارتداد زمني، وهذا يعني أن لكل متغير قيمة معينة في السنة التي يقع فيها، فمثلا تكون دالة الطلب الساكنة كالأتي:

$$D_t=f(P_t)$$

النماذج الإقتصادية المتحركة: وهي النماذج التي يكون الزمن أحد متغيراتها أو مؤثرا في أحد متغيراتها، إن هذه النماذج توضح كيفية تأثير الزمن في المتغيرات الاقتصادية، وتعد هذه النماذج أكثر واقعية ، فمثلا تكون دالة العرض المتحركة كالأتي:

$$S_t=f(P_{t-1})$$

أي أن العرض في السنة الحالية (t) تعتمد على سعر السلعة في السنة السابقة (t-1) و يسمى المتغير الحركي بمتغير مرتد زمنيا مثل(P_{t-1}).

2-2-2 مكونات النموذج:

يتكون النموذج الإقتصادي من مجموعة من المعادلات، وتاتي بدورها تتكون من عدد من المتغيرات.

- **معادلات النموذج:** يتكون النموذج الإقتصادي من مجموعة من المعادلات تسمى هذه بالمعادلات الهيكلية لأنها الأساس للنموذج المراد بناؤه، وتختلف عدد المعادلات من نموذج لأخر تبعا لنوع النموذج والهدف من بنائه، وتنقسم المعادلات الهيكلية إلى:

المعادلات السلوكية: هي المعادلات التي تعبر عن العلاقات الدالية بين المتغيرات الإقتصادية ويمكن التعبير عنها بدالة ذات متغير مستقل واحد أو عدة متغيرات مستقلة.

المعادلات التعريفية أو المتطابقات: هي المعادلات التي تعبر عن علاقة إقتصادية ناتجة عن تعاريف متفق عليها أو هي العلاقة التي تحدد قيمة المتغير التابع بتحديد تعريف له في صورة علاقة مساواة.

- **متغيرات النموذج:** تتكون معادلات النموذج من عدد من المتغيرات يمكن تصنيفها إلى الأنواع الأتية:

المتغيرات الداخلية: وهي المتغيرات التي تؤثر في النموذج وتتأثر به، و تتحدد قيمتها من داخل النموذج عن طريق المعاملات وقيم المتغيرات الخارجية وتسمى هذه المتغيرات (الداخلية) أيضا بالمتغيرات التابعة.

المتغيرات الخارجية: وهي المتغيرات التي تؤثر في النموذج ولا تتأثر به، و تتحدد قيمتها بعوامل خارجة عن النموذج وفي بعض الأحيان تتحدد قيمها عن طريق نموذج أخر مختلف عن النموذج الأصلي وتسمى هذه المتغيرات(الخارجية) بالمتغيرات المستقلة.

المتغيرات المرتدة زمنيا: وهي المتغيرات التي تنتمي إلى فترة زمنية سابقة أو التي تؤخذ قيمها من الفترة السابقة مثل(Y_{t-1}) التي تمثل دخل السنة الماضية.

2-2-3 مراحل بناء النموذج الإقتصادي القياسي:

تمر عملية بناء النموذج الإقتصادي بأربعة مراحل[1]:

- **المرحلة الأولى: توصيف وصياغة النموذج:** يعني توصيف النموذج تحديد المتغيرات المستقلة والتابعة، وتوقع مسبق بقيمة وإشارة المعلمات، وتعد هذه المرحلة أكثر المراحل أهمية، لأنها تقوم على خبرة ومهارة الإقتصادي وتمكنه من المعرفة الإقتصادية، فخلالها يستعين بالنظرية الإقتصادية لإيجاد العلاقة الدالية بين متغيرين أو أكثر تمهيدا لوضعها في النموذج. تعد عملية تحديد المتغيرات وحصرها عدديا الخطوة الأساسية على طريق صياغة النموذج، إن كل المعادلة في النموذج تفسر متغيرا واحدا بدلالة متغيرات أخرى، وما يتصل بها من معاملات (Coefficients) وثوابت (Constants).

- **المرحلة الثانية: تقدير النموذج المصاغ:** في هذه المرحلة يستعين الدارس بالأدوات الرياضية لتحويل الدالة إلى معادلة رياضية، تمهيدا لتقدير معلماتها بقيم عددية، ومن أكثر صيغ التقدير شيوعا هي طريقة المربعات الصغرى الإعتيادية (Ordinary Least Square Method).

- **المرحلة الثالثة: إختبار النموذج المقدر:** بعد تقدير قيم المعلمات لابد من تقييمها، واختبار دقة تقديرها باستخدام الأدوات والوسائل الإحصائية المعروفة، ومما تجدر الإشارة إليه، إن طريقة تقدير النموذج تتوقف بالدرجة الأساس على الإختبارات الإقتصادية والإحصائية والقياسية، ذلك إن إجتياز النموذج لهذه الإختبارات يعني توفر أغلب أو جميع الإفتراضات الخاصة بنموذج الإنحذار.

[1] كامل علاوي كاظم الفتلاوي، حسين لطيف الزبيدي، مرجع سابق، ص 29-31.

- **المرحلة الرابعة: التنبؤ:** تمثل هذه المرحلة آخر مراحل بناء النموذج، والهدف النهائي لعملية البناء، إن الغاية النهائية من هذه العمليات هو تكوين نماذج اقتصادية تحتوي على معادلات يتم إيجاد قيم لمعالمها، ليتم بعدها كتابة المعادلات المقدرة والتي تستخدم للتنبؤ بقيم المتغيرات التابعة المستقلة والتي تكون معطاة أصلا.

3- النموذج الخطي العام للاقتصاد القياسي:

النموذج الخطي العام هو علاقة الإنحدار التي تصور مجموعة المتغيرات الخارجية المفسِّرة، كما أنه من خلال التركيب الخطي لقيم هذه المتغيرات المستقلة المتمثلة أساسا في (X_1, X_2, X_3,.... X_n)، يتم شرح سلوك المتغير التابع Y.

3-1 شكل النموذج:

ويمكن تحديد الشكل الرياضي لهذه العلاقة كما يلي:

$$Y = f(X)$$

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + ... + \beta_k X_{kt} + \varepsilon_t \qquad / t = 1,2,....., n$$

حيث أن:

- Y_t : المتغير التابع (الداخلي) في الفترة t.
- X_{2t}: المتغير المفسِّر (الخارجي) 2 في الفترة t.
- X_{kt}: المتغير المفسِّر (الخارجي) k في الفترة t.
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3, ..., \beta_k$: معاملات النموذج.
- n: عدد الملاحظات.

ولتسهيل دراسة هذه العبارة نكتبها على الشكل المصفوفي كما يلي:

$$
\begin{aligned}
Y_1 &= \beta_1 + \beta_2 X_{21} + \beta_3 X_{31} + \ldots\ldots\ldots + \beta_k X_{k1} + \varepsilon_1 \\
Y_2 &= \beta_1 + \beta_2 X_{22} + \beta_3 X_{32} + \ldots\ldots\ldots + \beta_k X_{k2} + \varepsilon_2 \\
Y_3 &= \beta_1 + \beta_2 X_{23} + \beta_3 X_{33} + \ldots\ldots\ldots + \beta_k X_{k3} + \varepsilon_3 \\
&\vdots \quad \vdots \quad \vdots \qquad \vdots \qquad\qquad \vdots \quad \vdots \\
&\vdots \quad \vdots \quad \vdots \qquad \vdots \qquad\qquad \vdots \quad \vdots \\
Y_n &= \beta_1 + \beta_2 X_{2n} + \beta_3 X_{3n} + \ldots\ldots\ldots + \beta_k X_{kn} + \varepsilon_n
\end{aligned}
$$

يصبح لدينا الشكل المصفوفي التالي[1]:

$$Y_{(n.1)} = X_{(n.k)} \beta_{(k.1)} + \varepsilon_{(n.1)}$$

$$
\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \vdots \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{21} & X_{31} \ldots\ldots X_{k1} \\ 1 & X_{22} & X_{32} \ldots\ldots X_{k2} \\ 1 & X_{23} & X_{33} \ldots\ldots X_{k3} \\ \vdots & \vdots & \vdots \qquad \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \qquad \vdots \\ 1 & X_{2n} & X_{3n} \ldots\ldots X_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \vdots \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \vdots \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}
$$

في المصفوفة x ذات الرتبة k حيث: $k \leq n$؛ يتكون العمود الأول من "1" وهو معامل العامل الثابت (k عدد المتغيرات المفسِّرة بما فيها الثابت).

3-2 التقدير بطريقة المربعات الصغرى (MCO):[2]

يعرِّف J.M.Stigler سنة 1981 طريقة المربعات الصغرى بأنها محرك التحليل الإحصائي الحديث، وبالرغم من محدوديتها، حوادثها الطارئة وتغيراتها المتعددة، فإنه مازال يعتمد على امتداداتها وتوسيعاتها في التحليل الإحصائي و تبقى معروفة ومقيَّمة من طرف الجميع.

أما J.Johnston فيُعَرِّفها على أنها قانون أو طريقة تقدير بعض المعالم غير المعروفة، حيث أن المقدّر هو القيمة العددية لها والناتجة من تطبيق ذلك القانون أو تلك الطريقة على مجموعة بيانات العيِّنة المعنية بالدراسة[3].

[1] Khedhiri.S, Cours d'introduction à l'économétrie, Centre de publications universitaires, Tunisie, 2005, p 25.

[2] تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي- الجزء الثاني، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1999، ص33-34.

[3] J. Johnston, Econometric Methods, International Student Edition, USA, 1984, p16.

تعتمد هذه الطريقة أساسا على إيجاد القيم التقديرية للوسائط على أساس تصغير مجموع مربعات الأخطاء.

ليكن النموذج على الشكل التالي:

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

حيث أن الخطأ ε يعتبر متغيرا عشوائيا يخضع للفرضيات التالية:

- يكون موزعا طبيعيا $\varepsilon \xrightarrow{loi} Normal$.
- قيمة وسطه المتوقعة معدومة $E(\varepsilon)=0$.
- تباينه ثابت، و مستقل عن الزمن $(i=1,2,....,n)$, $Var(\varepsilon_i)=\sigma_\varepsilon^2 I$.
- عدم وجود إرتباط بين الأخطاء $(\forall i \neq j \ , i,j=1,2,....,n)$, $Cov(\varepsilon_i,\varepsilon_j)=0$.
- عدم وجود إرتباط بين X و ε ؛ أي: $Cov(X_i,\varepsilon_i)=0$.

تتم عملية التقدير على أساس تصغير مجموع مربعات الأخطاء.

$$Min\sum_{i=1}^{n}\varepsilon_i = Min\ \varepsilon'\varepsilon = Min\left(Y-\hat{\beta}X\right)'\left(Y-\hat{\beta}X\right) = Min\ S$$

حيث:

- $\hat{\beta}$: شعاع مقدِّر لـ β .
- ε' : الوضع المتغير لـ ε .

$$\frac{\partial S}{\partial \hat{\beta}} = -2X'Y + 2X'X\ \hat{\beta} \Rightarrow \hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$$

- مع: $X'X \succ 0$
- $\hat{\beta}$: أحسن معامل مقدر غير منحاز.

3-2-1 حساب معامل الإرتباط:

يعرف معامل الإرتباط على أنه الجذر التربيعي لمعامل التحديد R^2 ، والذي يتم حسابه على النحو التالي:

$$R^2 = \frac{SCE}{SCT} = 1 - \frac{SCR}{SCT} = 1 - \frac{e'e}{Y'Y}$$

$$SCR = SCT - SCE \Rightarrow e'e = Y'Y - \hat{\beta}\, X'X$$

حيث أن:

- SCT : مجموع الإنحرافات الكلية.
- SCE : مجموع الإنحرافات المشروحة.
- SCR : مجموع مربعات البواقي.
- r : معامل الإرتباط الخطي، حيث: $r = \sqrt{R^2}$.

بما أن: $SCT \succ SCR \succ 0$ فإن: $1 \succ R^2 \succ 0$.

معامل التحديد R^2 يقيس ويشرح نسبة الإنحرافات الكلية أو التغيُّرات التي تحدث في المتغيِّر التابع Y، والمشروحة بواسطة تغيُّرات المتغيِّر المستقل X_i .

3-2-2 حساب معامل التحديد المصحح $\overline{R}^2$:

يعرف بالعلاقة التالية:

$$\overline{R}^2 = 1 - \left(1 - R^2\right)\left(\frac{n-1}{n-k}\right)$$

وبهذا فإن $\overline{R}^2$ يحل مشكلة جودة التوفيق، ويكون حسَّاسا لدرجة الحدية؛ أي المتغِّيرات المستقلة داخل المعادلات.

4- الإختبارات الإحصائية:

ليكن النموذج الخطي التالي:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + ... + \beta_k X_{kt} + \varepsilon_t \qquad /t = 1,2,....., n$$

ولتكن العلاقة بين كل المتغيرات المستقلة X_i والمتغير التابع Y، بحيث نضع فرضية عدم وجود علاقة بينها:

$$\begin{cases} H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = ... = \beta_k = 0 \\ H_1 : \exists\, i / \beta_i \neq 0 \qquad , i = 1,2,....., k \end{cases}$$

فتكون الفرضية البديلة H_1 عكس فرضية العدم H_0.

ولاختبار المعنوية الاحصائية تستخدم:

إختبار ستودنت (Student):

يسمح لنا إختبار ستودنت بإختبار معنوية معامل ما، وذلك بواسطة مقارنة هذا الأخير بالنسبة إلى قيمة محددة $\hat{\beta}$ عموما تساوي 0. ويكون الإختبار كما يلي:

$$\begin{cases} H_0 : \beta_i = 0 \\ H_1 : \beta_i \neq 0 \end{cases} \quad , i = \overline{1,k}$$

وتكتب إحصائية ستودنت T كالآتي: $$T = \left| \frac{\hat{\beta}_i - \beta_i}{S_{\hat{\beta}_i}} \right|$$

وبما أن $\beta_i = 0$ من خلال فرضية العدم، فإن T تصبح: $$T = \left| \frac{\hat{\beta}_i}{S_{\hat{\beta}_i}} \right|$$

حيث: S: معلمة التقدير غير المنحازة لـ δ.

نقوم بمقارنة T المحسوبة (T_{cal}) مع القيمة المجدولة لـ T (T_{tab}) بدرجة حرية $(n-k)$ وبمستوى معنوية α.

علما أن:

- k: عدد المتغيرات المراد تقديرها.
- n: عدد المشاهدات.

فإذا كانت:

- $T \succ T_{tab}$: نرفض فرضية العدم H_0.
- $T \prec T_{tab}$: نقبل فرضية العدم H_0، أي عدم تأثير معامل المتغير X_i على المتغير التابع Y.

إختبار فيشر (Fisher):

ويعرف كذلك باختبار المعنوية الإجمالية للإنحدار، ويقيس تأثير المتغيِّرات المفسِّرة إجماليا على المتغيِّر التابع Y.

يعتمد إختبار فيشر أساسا على معامل التحديد R^2، ويكون الإختبار كالآتي:

$$\begin{cases} H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = ... = \beta_k = 0 \\ H_1 : \exists\, i / \beta_i \neq 0 \qquad , i = 1,2,....., k \end{cases}$$

وتكون العلاقة الإحصائية لـ F كما يلي:

$$F_{cal} = \frac{R^2 / (k-1)}{(1-R^2) / (n-k)}$$

نقوم بمقارنة F المحسوبة (F_{cal}) مع قيمتها المجدولة (F_{tab}) بدرجة حرية $(k-1, n-k)$ بمستوى معنوية α.

فإذا كانت:

- $F_{cal} \succ F_{tab}$: نرفض فرضية العدم H_0، أي أن النموذج معنوي إجمالا.
- $F_{cal} \prec F_{tab}$: نقبل فرضية العدم H_0، ما يعني أن النموذج يكون فيه فقط المعامل الثابت معنويا، وبالتالي لا يكون للنموذج أي معنى إقتصادي.

4-1 اختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء العشوائية:

من بين الاختبارات التي تستخدم في التحقق من وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء؛ اختبار ديربن واتسون (Durbin-Watson)، واختبار بريش- كود فري (Breusch-Godfrey).

إختبار داربن واتسون (Durbin-Watson):

يستعمل هذا الإختبار للكشف عن وجود أو عدم وجود إرتباط ذاتي بين الأخطاء. ويكون الإختبار كما يلي:

$$\begin{cases} H_0 : P = 0 \\ H_1 : P \neq 0 \end{cases}$$

وتكون العلاقة الإحصائية لـ $D.W$ كما يلي:

$$D.W = \frac{\sum_{t=2}^{n} (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n} e_t^{\,2}}$$

من أجل قيم كبيرة لـ n يصبح لدينا:[1]

$$D.W \approx 2(1-p)$$

$$\hat{P} = \frac{\sum_{t=2}^{n} e_t e_{t-1}}{\sum_{t=2}^{n} e_{t-1}^2}$$

حيث:

- e_t: بواقي التقدير للنموذج في الفترة t.
- $\hat{P}$: هو الإنحدار بطريقة MCO لـ e_t بالنسبة إلى e_{t-1}.

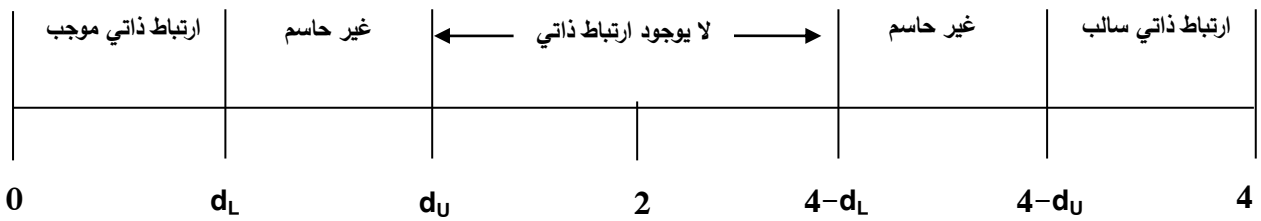
تتغير قيمة $D.W$ في المجال ما بين 0 و 4 أي: $4 \geq D.W \geq 0$، على النحو التالي:

- $D.W \prec 2$ من أجل إرتباط ذاتي موجب بين الأخطاء.
- $D.W \succ 2$ من أجل إرتباط ذاتي سالب بين الأخطاء.
- $D.W = 2$ من أجل إرتباط ذاتي معدوم بين الأخطاء.

قام كل من داربن و واتسون بتحديد الحد الأدنى (d_L)، و الحد الأقصى (d_U) للقيم الحرجة، وذلك حسب عدد الملاحظات (حجم العينة n) عند مستوى دلالة $\alpha = (5\%,1\%)$. تستعمل هاتين القيمتين في إختبار فرضية وجود إرتباط ذاتي بين الأخطاء من عدمها.

نقوم بمقارنة قيمة $D.W$ مع كل من (d_L) و(d_U) حسب الشكل التالي:

الشكل (5-2): حالات غياب أو وجود الإزتباط الذاتي



المصدر: كامل علاوي كاظم الفتلاوي، حسين لطيف الزبيدي، مرجع سابق، ص 150.

[1] Jack JOHNSTON -John DINARDO, Méthodes Économétriques, 4eédition, ECONOMICA, Paris, 1999, p188.

من خلال المخطط نلاحظ أن انعدام وجود إرتباط ذاتي بين الأخطاء $P=0$ يوافق قيمة داربن واتسون الوسطى $D.W=2$. ومنه يصبح لدينا:

$$\begin{cases} H_0 : D.W = 2 \Rightarrow P = 0 \\ H_1 : D.W \neq 2 \Rightarrow P \neq 0 \end{cases}$$

ويمكن تلخيص النتائج في الجدول التالي:

الجدول (5-1): نتائج إختبار Durbin-Watson

قـيمة $D.W$	النتـيجة
$0 \prec D.W \prec d_L$	وجود إرتباط ذاتي موجب $P \succ 0$ ، أي **رفض الفرضية** H_0
$d_L \prec D.W \prec d_U$	**نتيجة غير مؤكدة**
$d_U \prec D.W \prec 4-d_U$	عدم وجود إرتباط ذاتي بين الأخطاء $P=0$ ، أي **قبول الفرضية** H_0
$4-d_U \prec D.W \prec 4-d_L$	**نتيجة غير مؤكدة**
$4-d_L \prec D.W \prec 4$	وجود إرتباط ذاتي سالب $P \prec 0$ ، أي **رفض الفرضية** H_0

المصدر: شيخي محمد، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات، دار الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية 2017، الأردن ، ص 99.

شروط إستعمال إختبار داربن واتسون مع الاشارة إلى أن إختبار داربن واتسون يسمح لنا باكتشاف الإرتباط الذاتي من الدرجة الأولى فقط:

- يجب أن يحتوي النموذج إلزاما على حد ثابت.
- لا يجب أن يظهر المتغير الداخلي بين المتغيرات الخارجية.
- من أجل النماذج في حدث لحظي؛ يجب أن تكون الملاحظات مرتَّبة تبعا للمتغيِّر الداخلي.

اختبار بريش- كود فري Breusch – Godfrey (BG)[1]:

يستخدم هذا الإختبار للكشف عن الارتباط الذاتي من رتبة أعلى من الرتبة الأولى ويقصد به أن يرتبط حد الخطأ العشوائي في الفترة الحالية t مع حدود الأخطاء العشوائية في الفترات السابقة أي: $\mu_t = \rho_1\mu_{t-1} + \rho_2\mu_{t-2} + \rho_3\mu_{t-3} + \cdots + \rho_m\mu_{t-m} + V_1$، حيث: m رتبة الارتباط الذاتي.

وتتلخص خطوات اختبار بريش-كودفري بالخطوات الآتية:

- تقدير معادلة النموذج بطريقة المربعات الصغرى العادية للحصول على البواقي .
- تحديد الانحدار المساعد و تقديره فعلى سبيل المثال في حالة الرتبة الثالثة يكون الانحدار المساعد على النحو الأتي :

$$e_t = \hat{c} + \hat{a}_1X_{1t} + \hat{a}_2X_{2t} + \hat{\rho}_1e_{t-1} + \hat{\rho}_2e_{2-1} + \hat{\rho}_3e_{3-1}$$

- يتم حساب معامل التحديد R^2 من الانحدار المساعد، حيث لوحظ أن $(n-m)R^2$ يخضع لتوزيع كاي تربيع $\chi 2$.
- يتم تحديد الفرض العدمي و الفرض البديل كما يلي :

- لا يوجد ارتباط ذاتي $H_0: \rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = 0$
- يوجد ارتباط ذاتي $H_1: \rho_1 \neq \rho_2 \neq \rho_3 \neq 0$

- يتم مقارنة قيمة $(n-m)R^2$ مع القيمة الجدولية في جداول كاي تربيع $\chi 2$ عند مستوى معنوية معين، فإذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية نرفض فرض العدم H_0 ونقبل الفرض البديل والذي يقضي بوجود ارتباط ذاتي، أما إذا كانت القيمة المحسوبة أقل من الجدولية فإننا لا نستطيع رفض فرض العدم وبالتالي فلا يوجد ارتباط ذاتي بين الأخطاء العشوائية.

4-2 إختبار عدم تجانس تباينات الأخطاء (Heteroscedasticity test):

في حالة عدم تحقق فرضية تباين الأخطاء التالية: $E(\varepsilon_t^2)=\sigma^2$، تظهر لنا الأخطاء المعيارية لمعامل الخطأ، التي ليست لها نفس التباين لكل المشاهدات، وهذا ما نسمِّيه مشكلة عدم تجانس تباينات الأخطاء، وهذا راجع إلى:

[1] حسام علي داود، د.خالد محمد السواعي، مرجع سابق، ص323.

- تباين الخطأ خلال الفترة الزمنية.
- يتزايد تباين الخطأ (σ_t^2) لتباين و تعدُّد الإختبارات.
- طريقة تجميع البيانات و اختلافاتها تؤثر في تغيُّر تباين الخطأ (σ_t^2).

هناك عدَّة إختبارات لهذا النوع من المشاكل، أهمها:

➢ **إختبار "ARCH"**: يتبع الطريقة التالية:

- **المرحلة الأولى:** حساب بواقي e_t نموذج الإنحدار.
- **المرحلة الثانية:** حساب e_t^2.
- **المرحلة الثالثة:** انحدار ذاتي للبواقي على p درجة تأخير حيث تأخذ فقط درجات التأخير المعنوية

$$e_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i \, e_{t-i}^2$$

أي نختبر الفرضية $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \cdots = \alpha_p = 0$

- **المرحلة الرابعة:** حساب إحصائية مضاعف لاغرانج $LM = n \times R^2$

حيث: n: يمثل عدد المشاهدات، R^2 : معامل التحديد

إذا كان $LM < \chi^2(p)$ ، p درجة الحرية الموجودة في جدول القيم الحرجة عند مستوى معنوية ثابت α (عموما 05%) فإننا نقبل فرضية تجانس تباين الأخطاء.

➢ **اختبار "Goldfeld-Quandt"**:

هذا الإختبار بسيط جدا وقابل للتطبيق إذا كان هناك متغير (عموما أحد المتغيّرات المفسِّرة) الذي نعتقد أنه مصدر مشكلة عدم تجانس تباينات الأخطاء. مثلا إذا شككنا بوجود علاقة موجبة بين σ_t^2 والتغير المفسِّر رقم i، فإن الإختبار يتبع الخطوات التالية:

- ترتيب المشاهدات حسب قيمة المتغير X_i.
- إهمال المشاهدات المركزية (الوسطية) c.
- إستعمال طريقة المربعات الصغرى العادية (MCO) من أجل عمل إنحدارات مقسَّمة على عدد المشاهدات $(n-c)/2$ الأولى والأخيرة، كما نتحقق من أن $(n-c)/2$ أكبر من عدد المعاملات في العلاقة.
- ليكن لدينا:

- SCR_1 : مجموع مربعات البواقي للعلاقة الأولى المتعلقة بالقيم الصغرى للمتغير X_i .
- SCR_2 : مجموع مربعات البواقي للعلاقة الثانية المتعلقة بالقيم الكبرى للمتغير X_i .

ولتكن: $R = \frac{SCR_2}{SCR_1}$ ، تتبع R قانون فيشر F بدرجة حرية $[(n-c-2k)/2,(n-c-2k)/2]$ عند مستوى معنوية α.

نقوم بمقارنة قيمة R مع قيمة F المجدولة $F^{\alpha}_{[(n-c-2k)/2,(n-c-2k)/2]}$.

فإذا كان:

- $F^{\alpha}_{[(n-c-2k)/2,(n-c-2k)/2]} \succ R$: نقبل الفرضية H_0 ، عدم تجانس تباينات الأخطاء.
- $F^{\alpha}_{[(n-c-2k)/2,(n-c-2k)/2]} \succ R$: نرفض الفرضية H_0 ، وجود تجانس في تباينات الأخطاء.

وتجدر الإشارة إلى أن قوة هذا الإختبار متعلقة بعدد المشاهدات المركزية c ، فهو يكون قويا إذا كانت c صغيرة جدا، في حين يكون ضعيفا في حال كانت c كبيرة جدا.

المبحث الثاني: عرض أساسيات المنهج القياسي المتبع في التحليل

يستعرض هذا المبحث الإطار النظري للجانب القياسي المتبع في التحليل والذي يشمل على مفاهيم عامة حول السلاسل الزمنية، وعرض مجموعة من اختبارات الاستقرارية، بالإضافة إلى أسلوب الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي وتوزيع الإبطاء، ليتم التطرق بعدها لطريقة الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (ARDL) من خلال أسلوب اختبار الحدود (Bound Test)، حيث يعد هذا الاسلوب من الأساليب القياسية الحديثة نسبيا التي تم استخدامها من قبل (Pesaran et al, 2001) في مجال الاقتصاد القياسي.

1- ملخص نظري للسلاسل الزمنية:

تعتبر السلاسل الزمنية أداة تنبؤ كمية متقدمة في مجال استشراف المستقبل، كما وتعتبر من الموضوعات الأساسية التي أخذت تُستخدم في مختلف العلوم بشكل واسع، وخاصة في علم الاحصاء والتحليل، والاجراءات الاحصائية التحليلية الناتجة عن استخدام السلاسل الزمنية.

ويعد أسلوب تحليل السلاسل الزمنية **(Time Series Analysis)** من الأساليب الإحصائية الجديرة بالاهتمام، والتي تطورت كثيراً وأصبح بالإمكان استخدامها لغرض التوقع لمستقبل العرض والطلب على خدمة أو سلعة ما، ويعتمد أسلوب تحليل السلاسل الزمنية على تتبع الظاهرة (أو المتغير) على مدى زمني معين (عدة سنوات مثلاً)، ثم يتوقع للمستقبل بناءً على القيم المختلفة التي ظهرت في السلسلة الزمنية وعلى نمط النمو في القيم، وبهذا فهو يتميز على الأسلوب التقليدي الذي يحسب فرق القيمة بين زمنين فقط من السلسلة ويبني التوقع المستقبلي على أساسه، بدون مراعاة للنمط العام للسلسلة أو للارتفاع والانخفاض الذي يحدث لقيم السلسلة.

1-1 تعريف السلاسل الزمنية:

السلسلة الزمنية هي عبارة عن معطيات رقمية مرتبطة بعنصر الزمن أي تتغير عبر الزمن، وهناك عدة تعاريف نذكر منها:

السلسلة الزمنية هي مجموعة من القيم لمؤشر إحصائي معين مرتبة حسب تسلسل زمني، بحيث كل فترة زمنية يقابلها قيمة عددية للمؤشر تسمى مستوى السلسلة. وبمعنى آخر هي مجموعة من المعطيات ممثلة عبر الزمن المرتب ترتيبا تصاعديا[1].

السلاسل الزمنية هي مجموعة من المشاهدات $Y_1, Y_2, Y_3, \ldots\ldots Y_n$ للمتغير الإحصائي Y_t في الفترات $t_1, t_2, t_3, \ldots\ldots t_n$ والتي غالبا ما تكون متساوية[2].

السلاسل الزمنية هي: مجموعة من المشاهدات تم قياسها على نفس المتغير خلال عدد من الفترات الزمنية المتعاقبة[3].

2-1 مركبات السلسلة الزمنية:

مركبات السلسلة الزمنية هي العناصر والمميزات الأساسية المكونة للتطور العام للسلسلة، وبصفة عامة تتكون أي سلسلة زمنية من أربع مركبات[4]:

- الاتجاه العام (Grenal Trend)

[1] شيخي محمد، مرجع سابق، ص195.

[2] Pupion. P, Statistique pour la gestion, Edition Dunod, France, 2004, p 69.

[3] حسن محمد امتثال، حلاوة محمود عادل، 2001، مبادئ الإحصاء الوصفي، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، مصر، ص 314.

[4] جلاطو جيلالي، الإحصاء التطبيقي مع مسائل وتمارين محلولة، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية 2009، الجزائر، ص 144.

- التغيرات الموسمية (Seasonal Variations)
- التغيرات الدورية (Cyclical Variations)
- التغيرات العشوائية أو العرضية (Irregular Variations)

إن هذه المركبات (العناصر) الخاصة بالسلسلة الزمنية والتي تتأثر بالعوامل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والسياسية وما إلى ذلك، وفيما يلي إستعراض لهذه المركبات:

مركبة الاتجاه العام (T):

تبين مركبة الاتجاه العام تغيرات الظاهرة المدروسة في الأجل الطويل سواء كان هذا التطور بميل موجب أو سالب.

المركبة الموسمية (S):

المركبة الموسمية عبارة عن التغيرات التي تطرأ على الظاهرة المدروسة بانتظام في وحدات زمنية متعاقبة والتي تنجم من تأثير عوامل خارجية، إن التغيرات الموسمية تتكرر خلال مجالات زمنية متساوية آخذة شكلا ثابتا في معظم الأحيان، وترجع أسباب التغيرات الموسمية إلى العوامل الموسمية والبشرية.[1]

المركبة الدورية (C):

المركبة الدورية هي تغيرات تطرأ على قيم السلسلة ويزيد طولها عن السنة (من 2 إلى 10 سنوات)، إذن التغيرات الدورية هي أطول من التغيرات الموسمية (تغيرات دورية داخل السنة). وترتبط التغيرات الدورية بالتقلبات الاقتصادية ودورة الأعمال من حالة الانتعاش، الكساد، الرواج والركود[2].

المركبة العشوائية (U):

التغيرات العشوائية هي تلك التغيرات الشاذة التي تنجم عن ظروف طارئة لا يمكن التنبؤ بها أو تحديد نطاق تأثيرها. وبالتالي فإن المركبة العشوائية هي عبارة عن تغيرات غير منتظمة وغير متوقعة للظاهرة، وتحصل نتيجة تأثير المتغيرات الدورية أو الموسمية[3].

[1] Goldfarb.B, Paradoux.C, Introduction à la méthode statistique, Edition Dunod, France, 2000, p 104.
[2] حمداوي الطاوس، مدخل للاقتصاد القياسي دروس وتمارين مرفقة بالحل، دار هومة للطباعة والنشر والتوزيع، 2016، الجزائر، ص 106.
[3] Kazmier. L, Statistique de la gestion, Traduit par Jean _Marc Picard, Edition MC Craw - Hill, Canada, 1982, p 327.

2- استقرارية السلاسل الزمنية واختبارات جذر الوحدة:

قبل الشروع في دراسة تقلبات أي ظاهرة اقتصادية لابد من التأكد أولا من وجود اتجاه في السلسلة الزمنية، وحسب طبيعة نمو السلسلة يمكننا أن نميز بين سلاسل زمنية مستقرة، وسلاسل زمنية غير مستقرة، أي ذات اتجاه.

2-1 شروط استقرار السلاسل الزمنية:

وتكون السلسلة الزمنية مستقرة إذا تحققت الشروط التالية:[1]

- ثبات الوسط الحسابي للسلسلة.
- ثبات تباين السلسلة.
- اعتماد التغاير بين فترتين زمنيتين على المدة الزمنية الفاصلة بينهما.

ويمكن التعبير عن هذه الشروط رياضيا كما يلي:

$$\begin{cases} E(y_t) = \mu \\ Var(y_t) = E(y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \\ y_t = E[(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu)] \end{cases}$$

ونقول عن السلسلة الزمنية أنها غير مستقرة إذا لم يتحقق أحد شروط الاستقرارية، وغالبا ما تنتج عدم الاستقرارية عن تغير المتوسط أو التباين أو كليهما معا.

2-2 اختبارات جذر الوحدة (Unit Roots tests):

عند التعامل مع النماذج التي تستخدم بيانات السلاسل الزمنية، يصبح استقرار السلاسل الزمنية من المواضيع المهمة، حيث ان تحليل الانحدار الذي يتضمن سلاسل زمنية غير مستقرة يعطي نتائج زائفة أو بعبارة أخرى، فإن النتائج المحصل عليها من تقدير انحدارات من هذا النوع لا تعطي بعدا حقيقيا ولا تفسيرا اقتصادياً ذا معنى، وهذا ما يصطلح عليه بالانحدار الزائف **(Spurious Regression)**.

يؤثر سكون السلسلة بشدة على سلوكها وخصائصها، وذلك بالنظر إلى تأثير الصدمات التي يتعرض لها النظام. فبالنسبة للسلسلة الساكنة، تتلاشى الصدمات على النظام تدريجيًا عبر الزمن .أما بالنسبة للبيانات غير المستقرة، يكون تأثير الصدمات دوما لانهائيا[1].

[1] Damodar. N, Econométrie, Traduit par Bernier Bernard, Edition de Boeck, Belgique, 2004, p 788 -789.

إذا كانت السلسلة الزمنية غير ساكنة، عندئذ يمكن دراسة سلوكها فقط للفترة قيد الدراسة. فكل مجموعة من بيانات السلاسل الزمنية ستكون خاصة فقط بالمرحلة محل الاهتمام. ونتيجة لذلك، يصبح من غير الممكن تعميم النتائج المتحصل عليها على فترات زمنية أخرى[2].

ولتجنب الوقوع في فخ الانحدار الزائف الذي يظهر في حال عدم سكون السلسلة الزمنية، هناك العديد من الطرق الإحصائية المستخدمة لاختبار الاستقرارية، ويعد اختبار جذر الوحدة أكثر دقة وأوسع انتشارا.

يهدف اختبار جذر الوحدة إلى فحص خواص السلسلة الزمنية لكل متغير من متغيرات الدراسة خلال المدة الزمنية للمشاهدات والتأكد من مدى استقراريتها وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حدة. فإذا استقرت السلسلة بعد اخذ الفرق الأول فان السلسلة الأصلية تكون متكاملة من الرتبة الأولى (**Integrated of Order 1**) أي **I(1)**، أما إذا كانت السلسلة مستقرة بعد الحصول على الفروق الثانية (الفروق الأولى للفروق الأولى) فان السلسة الأولى تكون متكاملة من الرتبة الثانية أي **I(2)** وهكذا، إذا كانت السلسة الأصلية مستقرة في قيمها الأصلية يقال إنها متكاملة من الرتبة صفر وهو بذلك لا يحمل جذر الوحدة أي **I(0)**، بشكل عام فإن السلسلة X_t تكون متكاملة من الدرجة **(d)** أذا استقرت بعد اخذ الفرق **(d)**.

ويمكن توضيح فكرة اختبار جذر الوحدة من خلال استخدام نموذج الانحدار الذاتي "**AR**" (**Autoregressive Model**)، فلو أخذنا أنموذج الانحدار الذاتي من الرتبة **P** والذي يرمز له بالرمز **AR(P)**، مع عدم وجود الحد الثابت والاتجاه الزمني والذي صيغته[3]:

$$y_t = \varphi_1 y_{t-1} + \varphi_2 y_{t-2} + \cdots + \varphi_P y_{P-1} + \varepsilon_t \quad \ldots..(1)$$

والذي يمكن كتابته باستعمال عامل الإبطاء **(Lag operator)** على النحو التالي:

$$(1 - \varphi_1 \mathrm{L} - \varphi_2 l^2 - \cdots - \varphi_P L^P) y_t = \varepsilon_t \quad \ldots..(2)$$

أو:

[1] Brooks. C, Introductory Econometrics for Finance, Cambridge University Press, 2end Edition 2008, p319.
[2] Gujarati. D, Econometrics by Example, Palgrave Macmillan, 1st Edition 2011, London, p207.
[3] عبد اللطيف حسن، علي عبد الزهرة، تحليل العلاقة التوازنية طويلة الأجل باستعمال اختبارات جذر الوحدة وأسلوب دمج النماذج المرتبطة ذاتيا ونماذج توزيع الإبطاء (ARDL)، مجلة العلوم الاقتصادية، العدد 34، المجلد 9، كلية الادارة والاقتصاد- جامعة بغداد، 2013، ص 178-179.

$$\varphi(L)y_t = \varepsilon_t \quad .....(3)$$

حيث أن:

$$\varphi(L) = (1 - \varphi_1 L - \varphi_2 L^2 - \cdots - \varphi_P L^P) \quad .....(4)$$

وبالتعويض عن قيمة **p=1** في المعادلة (1) نحصل على نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولى وصيغته هي:

$$y_t = \varphi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad .....(5)$$

والذي يرمز له بالرمز **AR(1)** وكذلك يدعى بعملية ماركوف (Markov process) وباستخدام عامل الإبطاء **(Lag operator) (L)** فان النموذج يكتب بالصيغة التالية:

$$y_t - \varphi_1 y_{t-1} = \varepsilon_t \quad .....(6)$$

$$(1 - \varphi_1 \mathrm{L}) y_t = \varepsilon_t \quad .....(7)$$

أو

$$\varphi(L)y_t = \varepsilon_t \quad .....(8)$$

حيث أن:

$$\varphi(L) = 1 - \varphi_1 L \quad .....(9)$$

ويتم تحقق الاستقرارية عندما تكون جذور المعادلة $\varphi(l) = 0$ خارج الدائرة التي نصف قطرها يساوي واحد:

$$1 - \varphi_1 \mathrm{L} = 0$$

$$\varphi_1 \mathrm{L} = 1$$

وبمعنى آخر:

$$\varphi_1 = \frac{1}{|L|} < 1 \quad .....(10) \qquad \text{(شرط الاستقرارية)}$$

أي أن:

$$[|L| > 1]$$

ولاختبار استقرارية السلاسل الزمنية وتحديد درجة تكاملها سوف نتطرق إلى أهم اختبارات جذر الوحدة وهي:

أولا: إختبارات ديكي فولر (Dickey Fuller):

نفترض نموذج من الشكل AR(1) لسلسلة أحادية، تكون لدينا فيها ثلاثة حالات حسب قيم (φ).

- $|\varphi| < 1$ السلسلة φ_t مستقرة، والمشاهدات الحالية لها وزن أكبر من المشاهدات الماضية.
- $|\varphi| = 1$ السلسلة φ_t غير مستقرة، والمشاهدات الحالية لها نفس وزن المشاهدات الماضية، وبالتالي يجب تحديد درجة تكامل السلسلة.
- $|\varphi| > 1$ السلسلة X_t غير مستقرة وتباينها يتزايد بشكل أسي مع (t) والمشاهدات الماضية لها وزن كبير مقارنة بالمشاهدات الحالية.

أ- اختبار ديكي -فولر البسيط (DF -1979):

يقترح ديكي-فولر اختبار فرضية العدم التالية:

$$\begin{cases} H_0: |\varphi| = 1 \\ H_1: |\varphi| < 1 \end{cases}$$

حيث تعني فرضية العدم أن المتغير له مسلك عشوائي بينما الفرضية الثانية فتعني أنه مستقر.

ولاختبار هذه الفرضية نقوم بتقدير النماذج الثلاثة التالية بإستعمال طريقة المربعات الصغرى:

النموذج الأول: $X_t = \varphi X_{t-1} + \varepsilon_t$

النموذج الثاني: $X_t = \varphi X_{t-1} + c + \varepsilon_t$

النموذج الثالث: $X_t = \varphi X_{t-1} + bt + c + \varepsilon_t$

نقوم بتقدير معالم φ نرمز لها $\hat{\varphi}$ للنماذج الثلاثة بعدما نقوم بحساب $t_{\hat{\varphi}}$ الذي يمثل اختبار Student.

إذا كان $t_{\hat{\Phi}_1} \succ t_{tab}$: نقبل الفرضية الصفرية H_0 أي وجود الجذر الأحادي[1]

ب- اختبار ديكي فولر الصاعد (ADF):

ليكن لدينا النموذج من الشكل AR(p):

[1] Régis Bourbonnais, op.cit., p249.

حيث: $$\mathrm{A}_m(B)U_T = \varepsilon_t \;\; ; \varepsilon_t \to N\left(0, {\delta_\varepsilon}^2\right)$$

فإذا كان (φ) يمثل أكبر جذر لكثير الحدود $\mathrm{A}(B)$ فإنه يكتب على الشكل التالي:

$$\mathrm{A}(B) = (1-\varphi B)\left(1-\alpha_1 B-\alpha_2 B^2-\cdots-\alpha_{\varphi-1}B^{\varphi-1}\right)$$

وبعد القيام بعمليات حسابية نجد:

$$\Delta \mathrm{X}_T = \varphi \mathrm{X}_{t-1} - \sum_{j=2}^{\varphi} \varphi_j \Delta \mathrm{X}_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

وبإدخال الثابت ومركبة الإتجاه في العلاقة السابقة نتحصل على النماذج التالية وهذا بعد تقديرها بواسطة طريقة المربعات الصغرى.

الشكل الأول: $$\Delta x_t = \varphi x_{t-1} - \sum_{j=2}^{\varphi} \varphi_j \Delta x_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

الشكل الثاني: $$\Delta x_t = c + \varphi x_{t-1} - \sum_{j=2}^{\varphi} \varphi_j \Delta x_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

الشكل الثالث: $$\Delta x_t = c + bt + \varphi x_{t-1} - \sum_{j=2}^{\varphi} \varphi_j \Delta x_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

إن توزيعات قوانين مقدرات نماذج (ADF) هي نفسها الخاصة بنماذج (DF) وبالتالي يمكننا الرجوع إلى نفس الجدول للحصول على القيم النظرية للإحصائيات المحسوبة.

وتجدر الإشارة أنه قبل تطبيق إختبار ديكي فولار لابد من إيجاد درجة التأخير للسلسة وهذا من أجل تحديد نوع الإختبار الذي سيستعمل في الكشف عن الجذر الأحادي لمركبة الاتجاه العام في السلسلة.

ثانيا: اختبار فيليبس- بيرون (Philips-Perron):

يعد اختبار فيليبس – بيرون (PP) (Phillips & Perron, 1988) ذا إمكانية اختبارية إحصائية أدق من (ADF) خصوصاً عندما يكون حجم العينة صغيرة، ويعتمد اختبار (PP) على طريقة إحصائية غير معلمية في تصحيح الارتباط الذاتي في بواقي معادلة اختبار جذر الوحدة[1].

[1] Kozhan .R, Financial Econometrics with Eviews, 2010, P74, from: http://bookboon.com, consulté le 23/02/2022 à 09h42.

والجدير بالذكر أن اختبار (PP) يملك نفس توزيع اختبار (ADF) والفرضيات (فرضية العدم والفرضية البديلة) نفسها.

3- أسلوب الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي وتوزيع الإبطاء[1]:

Autoregressive Distributed lag model (ARDL)

في نماذج السلاسل الزمنية، قد توجد فترة معينة (طويلة نسبيا) في متغيرات صنع القرار الاقتصادي والتأثير النهائي في متغير السياسة، وبصيغة أخرى (طبيعة العلاقة الاقتصادية) إن التعديل في المتغير التابع (الاستجابة) **Y** بسبب التغيرات في المتغير التوضيحي **X** تتوزع على نطاق واسع عبر الزمن فإذا كانت المدة الفاصلة بين الاستجابة والتأثير كافية (طويلة نسبيا) فإن المتغيرات التوضيحية المتباطئة يجب تضمينها في النموذج.

إحدى طرق بناء نماذج الاستجابة الديناميكية تكون بتضمين المتغيرات المتباطئة لـ: (X) كمتغيرات توضيحية أي يكون استخدام نماذج الإبطاء **(Distributed lag models)** في ذلك، حيث إن الأساس في نماذج الإبطاء يكون بتضمين سلسلة من متغيرات الإبطاء التوضيحية لضمان عملية التعديل على وفق النموذج البسيط التالي:

$$y_t = \varphi_0 X_t + \varphi_1 X_{t-1} + \varphi_2 X_{t-2} + \cdots + \varphi_P X_{t-P} + \mu_t$$

ويمكن أن يعبر السلوك الديناميكي من خلال الاعتماد على القيمة السابقة للمتغير الداخلي أي أن φ_t يعتمد على القيم السابقة لـ: (y) ويتمثل بنموذج الانحدار الذاتي AR (P) (Autoregressive Model)

ويعبر عنه بالصيغة التالية :

$$y_t = \lambda_1 y_{t-1} + \lambda_2 y_{t-2} + \cdots + \lambda_P y_{t-P} + \varepsilon_t$$

بمعنى آخر أن الطريقة الإضافية أو البديلة لاحتواء المركبة الديناميكية في السلوك الاقتصادي تكون من خلال تضمين متغيرات داخلية متباطئة إلى جانب المتغيرات الخارجية كمتغيرات توضيحية.

في حين في دراسات السلاسل الزمنية تكون نماذج الانحدار الديناميكية متضمنة كلا من المتغيرات الداخلية والخارجية المتباطئة كمتغيرات توضيحية.

[1] عبد اللطيف حسن، علي عبد الزهرة، مرجع سابق، ص ص 183-186.

ويمكن التعبير عنها في حالة وجود k من المتغيرات التوضيحية بالنموذج التالي:

$$y_t = \mu + \beta t + \sum_{i=1}^{P} \lambda_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \varphi_{1i} X1_{t-i} + \sum_{j=0}^{q_2} \varphi_{2j} X2_{t-j} + \dots + \sum_{s=0}^{q_k} \varphi_{ks} Xk_{t-s} + \varepsilon_t$$

حيث أن:

- μ: الحد الثابت.
- β: معلمة الاتجاه الزمني.
- P: رتبة المتغير التابع y (عدد فترات الإبطاء للمتغير φ_t).
- $q_1, q_2, \dots, q_k$: عدد فترات الإبطاء (رتب الإبطاء) للمتغيرات التوضيحية $X1, X1, \dots, Xk$ على التوالي، و k تمثل عدد المتغيرات التوضيحية في النموذج.
- t: متغير الزمن (الاتجاه الزمني).
- ε_t: حد الخطأ العشوائي (التشويش الأبيض).

ويمكن التعبير عن المعادلة السابقة اختصارا بـ: ARDL (p, q_1, q_2, …., q_k)

فعند اخذ النموذج ARDL (1,1) أي النموذج المكون من متغير تابع ومتغير توضيحي واحد وبفترة إبطاء واحدة لكل منهما (p=1, q=1)، يكتب النموذج بالصيغة التالية:

$$y_t = \mu + \lambda t + \varphi_1 y_{t-1} + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$$

وبإعادة الترتيب واستعمال عامل التراجع الخلفي (عامل الإبطاء) L نحصل على:

$$y_t - \varphi_1 y_{t-1} = \mu + \lambda t + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(1 - \varphi_1 L) y_t = \mu + \lambda t + (\beta_0 + \beta_1 L) X_t + \varepsilon_t$$

$$y_t = \frac{\mu}{(1 - \varphi_1 L)} + \frac{\lambda t}{(1 - \varphi_1 L)} + \frac{(\beta_0 + \beta_1 L)}{(1 - \varphi_1 L)} X_t + \frac{\varepsilon_t}{(1 - \varphi_1 L)}$$

$$y_t = \alpha + \Phi t + \theta(L) X_t + \beta_1 + U_t \quad \dots..(*)$$

حيث أن:

$$\alpha = \frac{\mu}{(1 - \varphi_1 L)}$$

$$\Phi = \frac{\lambda}{(1 - \varphi_1 L)}$$

$$\theta(L) = \frac{(\beta_0 + \beta_1 L)}{(1 - \varphi_1 L)}$$

ويمكن تقدير المعادلة أعلاه (*) بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية **(OLS)**، وهذا النوع من النماذج يسمى نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة **(ARDL)**.

3-1 مميزات أسلوب الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي وتوزيع الإبطاء:

إن هذا الأسلوب يستند إلى تقدير نموذج تصحيح خطأ غير مقيد **(Unrestricted – UECM) Error Correction Model** إذ يمتاز هذا الأسلوب على النوع التقليدي لتقنيات التكامل المشترك بما يلي:

- قادر على التمييز بين المتغيرات التوضيحية والمعتمدة.
- إمكانية تقدير المركبات قصيرة وطويلة المدى بشكل آني وبالوقت نفسه.
- يساعد على التخلص من المشاكل المتعلقة بحذف المتغيرات ومشاكل الارتباط الذاتي.
- المقدرات الناتجة عن هذه الطريقة تكون غير متحيزة وكفوءة لأنها تسهم في منع حدوث الارتباط الذاتي.
- يطبق فيما إذا كانت المتغيرات مستقرة في قيمها أي متكاملة من الرتبة صفر **I(0)** أو متكاملة من الرتبة الأولى **I(1)** أو من الرتبة نفسها ويجب أن لا يكون أحد المتغيرات متكاملاً من الرتبة **I(2)** أو أعلى.
- يمكن تطبيقه في حالة إذا كان حجم العينة صغيرا وهذا عكس معظم اختبارات التكامل المشترك التقليدية التي يتطلب أن يكون حجم العينة كبير لكي تكون النتائج أكثر كفاءة.

3-2 معايير اختبار درجة الابطاء المثلى:

من المهم تحديد درجة التأخير المثلى المناسبة، حيث أن عدد صغير جدا لدرجات التأخر قد يؤدي إلى الافراط في رفض فرضية العدم في حين انها تكون صحيحة، بينما عدد كبير لدرجة التأخر قد يقلل

من قوة الاختبار بسبب انخفاض عدد درجات الحرية. ومن أهم معايير اختبار درجة الابطاء المثلى نذكر ما يلي:

- **معيار Akaike (AIC):** تقوم هذه الطريقة على الاحتفاظ بقيمة p التي تحقق أدنى قيمة لدالة **Akaike** والتي تعطى كما يلي:

$$IC(p) = \ln\left(\frac{SCR_p}{n}\right) + \frac{2p}{n}$$

حيث أن:

SCR_p: مجموع مربعات البواقي للنموذج ذو عدد درجات التأخر يساوي p.

n: عدد المشاهدات المتاحة.

- **معيار Schwarz (SC):** هذه الطريقة هي قريبة جدا من الطريقة السابقة، حيث تعمل على أخذ القيمة p التي تقوم بتدنية دالة **Schwarz:**

$$SC(p) = \ln\left(\frac{SCR_p}{n}\right) + \frac{p \ln n}{n}$$

4- اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج (ARDL):

يتوفر نموذج التكامل المشترك باستخدام منهج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة على عدة مزايا مقارنة ببقية النماذج، فهو يمكننا من فصل تأثيرات الأجل القصير عن الأجل الطويل حيث نستطيع من خلال هذه المنهجية تحديد العلاقة التكاملية للمتغير التابع والمتغيرات المفسرة وتقدير المعلمات في المديين الطويل والقصير، بالإضافة الى عدم تأثره بحجم العينة.

4-1 السببية والتكامل المشترك:

قدم تحليل التكامل المشترك من طرف Granger سنة 1983 ثم Engele وGranger سنة 1987، واعتبره العديد من الاقتصاديين كمفهوم جديد، له أهمية كبرى في مجال القياس الإقتصادي وتحليل السلاسل الزمنية.

إختبار السببية: يهدف اختبار السببية الذي اقترحه (Granger 1969) وطوره (Sims 1972) إلى تحديد ما إذا كان التغير في المتغير (X) يؤدي إلى حدوث التغير في المتغير (Y)، فإذا كان

المتغير(X) يساعد على التنبؤ بقيمة المتغير(Y) فإنه يمكن القول بأن (X) تسبب (Y)، وإذا كانت قيمة (X) لا تساعد على التنبؤ في قيمة (Y) يقال إن (X) لا تسبب (Y)، ويتطلب اختبار السببية التأكد من استقرارية السلاسل الزمنية باستخدام اختبار جذر الوحدة Unit Root Test وتحديد تكامل السلاسل الزمنية Cointegration لمعرفة التوازن طويل الأجل[1].

إختبار التكامل المشترك Co-integration Test: يستخدم التكامل المشترك إذا كانت بيانات السلاسل الزمنية مستقرة ودرجة تكاملها واحدة، لإختبار توازن طويل الأجل بين السلاسل الزمنية غير المستقرة في مستوياتها. ويوجد تكامل مشترك في السلاسل الزمنية غير المستقرة (متكاملة من الدرجة I(1) إذا كانت هناك توليفة خطية من السلاسل الزمنية المتكاملة من الدرجة I(0)، ويستخدم مدخل كرانجر-أنجل ذا الخطوتين لاختبار التوازن الطويل الأجل كالأتي:

-**الخطوة الأولى:** تقدير العلاقة بين (X ,Y) باتجاهين كالأتي:

$$Y_t = a + \beta X_t + \varepsilon_{1t}$$

$$X_t = a + bY_t + \varepsilon_{2t}$$

إذ أن ε_{1t}، ε_{2t} الأخطاء العشوائية ويتم اختبار تناظر التكامل من خلال معرفة استقرارية الأخطاء العشوائية من خلال تطبيق اختبار ديكي-فولر فإذا كانت مستقرة من الدرجة I(0) فإن ذلك يعني إن البيانات متكاملة ويمكن استخدام مستويات البيانات في التقدير.

-**الخطوة الثانية:** إذا كانت البيانات متكاملة من الدرجة الصفرية لابد من إضافة حد تصحيح الخطأ (**Error Correction Term**) إلى نموذج السببية المستخدم من قبل كرانجر لتحديد السببية في الأجل الطويل[2].

4-2 اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود

من أجل اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات، فثمة مجموعة من الاختبارات التي تتمثل باختبار (Engle and Granger, 1987) واختبار (Johansen and Juselius, 1990). ولكن إجراء هذه الاختبارات يتطلب أن تكون المتغيرات متكاملة من نفس الدرجة ولا يمكن إجرائها في حالة وجود متغيرات متكاملة بدرجات مختلفة، كما أن نتائجها قد تكون غير دقيقة في حالة صغر حجم العينة. ولذلك يتم

[1] كامل علاوي كاظم الفتلاوي، حسين لطيف الزبيدي، مرجع سابق، ص269.

[2] كامل علاوي كاظم الفتلاوي، حسين لطيف الزبيدي، نفس المرجع، ص 270-272.

اللجوء إلى طريقة لإمكانية وجود علاقة طويلة الأجل (تكامل مشترك) بين المتغيرات المدروسة باستخدام نموذج (ARDL) سواء كانت المتغيرات ساكنة من الدرجة الصفر أو من الدرجة واحد أو مزيج بينهما. وتبعاً لطريقة اختبار الحدود يتم تحديد حدود دنيا وحدود عليا لاختبار (F-statistic) بواسطة فرضية العدم في الأجل الطويل بين متغيرات النموذج عندما تكون قيمة F المحتسبة أقل من القيم الحرجة ترفض فرضية العدم وتقبل الفرضية البديلة التي تعني وجود تكامل مشترك، وفقا لما سبق ومن الناحية التطبيقية فأن أنموذج تصحيح الخطأ واختبار الحدود يتم بعد تحديد درجة السكون للمتغيرات المدروسة نقوم بتطبيق المعادلة التالية:

ووفقا لأسلوب اختبار الحدود (Bound Test) فإنه يتم حساب إحصائية (F) من خلال إختبار الحدود إذ يتم اختبار فرضية العدم $\alpha_0= \alpha_1=\alpha_2=0$ التي تعني عدم أمكانية وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات النموذج (لا توجد علاقة توازنية طويلة الأجل) مقابل الفرضية البديلة $\alpha_0\neq \alpha_1\neq \alpha_2\neq 0$ التي تعني وجود علاقة تكامل مشترك في الأمد الطويل بين متغيرات النموذج.

$$\begin{cases} (H_0): \rightarrow \alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = 0 \\ (H_1): \rightarrow \alpha_0 \neq \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq 0 \end{cases}$$

ويتم مقارنة إحصائية (F) المقدرة لمعاملات المتغيرات التوضيحية المبطأة لفترة واحدة مع القيم الجدولية التي اقترحها **(Pesaran et al, 2001)**، ونظرا لأن إختبار (F) له توزيع غير معياري فإن هناك قيمتين جدوليتين، تمثل قيمة الحد الأدنى وتفترض أن كل المتغيرات مستقرة في قيمها الأصلية أو في مستواها بمعنى أن متغيرات النموذج متكاملة من الدرجة الصفر I(0)، وتمثل قيمة الحد الأعلى وتفترض أن المتغيرات مستقرة في الفروق الأولى لقيمها بمعنى أنها في حالة التكامل من الدرجة الأولىI(1). وبذلك نميز بين ثلاث حالات:

- إذا كانت قيمة (F) المحسوبة أكبر من الحد الأعلى لقيمة (F) الجدولية، فإنه يتم رفض فرضية العدم، أي نرفض فرضية عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات، ونقبل بالفرضية البديلة القائلة بوجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة (علاقة توازنية طويلة الأجل).
- إذا كانت قيمة (F) المحسوبة أقل من الحد الأدنى لقيمة (F) الجدولية، فإنه يتم قبول فرضية العدم القائلة بعدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات.

- أما إذا كانت قيمة (F) المحسوبة تقع بين الحدين الأعلى والأدنى لقيمة (F) الجدولية، فإن النتائج سوف تكون غير محددة، ويعني ذلك عدم القدرة على اتخاذ القرار لتحديد عما إذا كان هناك تكامل مشترك بين المتغيرات من عدمه.

اختبار كوزوم للاستقرارية (CUSUM Stability Test): بعد إجراء اختبار جذر الوحدة لمعرفة فيما إذا كانت متغيرات النموذج ساكنة مع الزمن، تدعو الحاجة لاستقصاء فيما إذا كانت هذه المتغيرات تظهر تغيراً هيكلياً في سلوكها عبر الزمن، ويعد اختبار كوزوم (CUSUM) للاستقرارية من أكثر الاختبارات شيوعا في هذا المجال. وتظهر نتائج هذا الاختبار في شكل منحنى لأخطاء نموذج مقدّر بواسطة طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS)، ومجال ثقة بهدف اختبار فرضية العدم التي تنص على أن معلمات نموذج المربعات الصغرى الاعتيادية غير مستقرة. فإذا كان منحنى الأخطاء ضمن الحدود الحرجة طوال فترة الدراسة، فإن فرضية العدم ترفض عند نسبة معنوية (5%)، وهذا يعني أن المعلمات مستقرة على طول فترة الدراسة، ومن ثم إمكانية تقدير معلمات ثابتة للنموذج على طول الفترة الزمنية للدراسة دون الحاجة إلى تجزئتها لفترات جزئية، أما إذا تم رفض فرضية العدم فإنه يستوجب تقسيم فترة الدراسة إلى فترات جزئية تكون فيها المعلمات مستقرة **(Brown et al, 1975)**.

المبحث الثالث: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

في هذا المبحث سيتم دراسة الارتباط بين مختلف مؤشرات سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) باستخدام التحليل الإحصائي متعدد الأبعاد، ممثلا في إحدى طرق التحليل العاملي طريقة التحليل بالمركبات الأساسية (PCA : Principal Component Analysis).

1- مفاهيم نظرية حول طريقة التحليل بالمركبات الأساسية:

يستخدم التحليل الإحصائي في تناول بيانات متعددة ارتبطت فيما بينها بدرجات مختلفة من الإرتباط لتخلص في صورة تصنيفات مستقلة قائمة على أسس نوعية للتصنيف، ويتولى الباحث فحص هذه الأسس التصنيفية واستشفاف ما بينها من خصائص مشتركة وفقا للإطار النظري والمنطق العلمي الذي بدأ به.

1-1 تعريف طريقة التحليل بالمركبات الأساسية:

تعرف على أنها تقنية لتمثيل المعلومات الكمية التي تتميز بخاصية المثالية اعتمادا على بعض الخواص الجبرية والهندسية[1]، وهي طريقة إحصاءية قديمة تجدر الإشارة إلى أن أول من طرح موضوع طريقة تحليل المركبات الرئيسية (PCA) هو **كارل بيرسون** (Karl Pearson) وذلك في عام 1901 لأهميتها آنذاك للمختصين في مجال علم الأحياء القياسي (Biometrics)، أعقبه **هوتلنك** (Hottling) عام 1931 بوصف طرق عملية في هذا الجانب[2]. ولم تعرف هذه الطريقة تطورا في الإستعمال إلا بعد التطور الذي شهده الإعلام الآلي لأنها تتضمن حسابات وبيانات معقدة يصعب الحصول عليها دون اللجوء إلى البرامج المخصصة لذلك والتي تساعد بصفة كبيرة في تطبيق هذه النظرية[3].

2-1 التعليق على النتائج:

المحاور الأساسية تسمح بالحصول على أحسن مشاهدة مقربة للأبعاد بين الأفراد من جهة والمتغيرات من جهة أخرى، ومن ثم فإنه لتفسير هذه العوامل يجب التقدير الصحيح لهذا التقارب. ولأجل ذلك نقوم باختبار جمود كل عامل، ثم نهتم بالعناصر المساهمة في تكوين وتعريف هذه العوامل[4].

بالنسبة للجمود المرتبط بالعوامل وفي طريقة التحليل بالمركبات الأساسية المعيارية يكون مجموع الجمود مساويا لعدد المتغيرات، وبذلك يكون الجمود المتوسط مساويا للواحد، ومن بين القواعد التطبيقية المستعملة نهتم بالمحاور ذات الجمود الأكبر من المتوسط. كما يكون التعليق عن طريق المعالجة محور بمحور من أجل تحديد المكونات الأساسية.

معالجة المخطط العاملي تسمح برؤية وتمييز الارتباطات بين المتغيرات وتحديد المجموعات الجزئية للأفراد التي تأخذ نفس القيم التي تأخذها المتغيرات.

إن المركبات الأساسية (المحاور العاملية) المتحصل عليها تمثل توافيق خطية للمتغيرات الأصلية، وتتميز هذه المركبات بميزة عدم الارتباط بينها عكس المتغيرات. كما يمكن أن ترتب تدريجيا، فالمحور العاملي الأول يفسر بنسبة أكثر تغير المعطيات الأصلية مقارنة بالمحاور الأخرى، والمحور

---

[1] Jean jackes croutshe, pratique de l'analyse des données, édition ESKA, Paris 1997, p228.

[2] زياد رشاد الراوي، طرق التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات، الطبعة الأولى، المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية، الأردن، 2017، ص 55.

[3] Jean lagarde, initiation à l'analyse des données, 3ème édition, dunod, Paris, 1995, p65.

[4] Ludivic Lebart et des autres, statistique exploratoire multidimensionnelle, dunod, 2ème édition, Paris, 1997, p53.

الثاني يفسر بنسبة أكثر التغير في باقي التغير الكلي الذي لم يأخذه المحور الأول في الحسبان، وهكذا دواليك. ومن ثم فكل محور يضم جزء من المعلومات المحتواة داخل جدول المعطيات الأولى، هذا الجزء من المعلومات يعرف بنسبة الجمود (inertia percentage) أو حصة من التباين المفسر.

إذا كانت المتغيرات غير مرتبطة بقوة فيما بينها، تأخذ سحابة النقاط شكلا متسقا (regular)، في هذه الحالة تكون القيم الذاتية متناقصة بشكل متسق (منظم)، ومن ثم لا يزودنا التحليل العاملي بنتائج هامة.

في تحليل طريقة المركبات الأساسية، وفي حالة التمثيل المنفصل للأفراد والمتغيرات:

- المتغيرات قوية الارتباط بمحور معين تساهم في تعريف هذا المحور، هذا الارتباط يمكن قراءته مباشرة على التمثيل البياني للمتغيرات لأنه يتعلق بإحداثية كل نقطة من المتغيرات j على هذا المحور.

بناءا على ذلك سوف نهتم بالمتغيرات التي تمثلها أقوى إحداثيات (الموقع الأقرب من دائرة الارتباط) ونقوم بشرح المكونات الأساسية بدلالة التجمعات لبعض المتغيرات أو الاعتراض مع الأخرى. نشير هنا إلى أن جيب الزاوية (cosine) التي نرى من خلالها نقطتين متغيرين في الفضاء «R^n» ما هي إلا معامل الارتباط لهذين المتغيرين، كذلك يمكننا تفحص المخطط العاملي بمشاهدة الأبعاد الحقيقية بين المتغيرات، أي الارتباط بين المتغيرات النشطة، إضافة إلى تقدير نوعية تمثيلها.

- بالنسبة للأفراد نهتم بالذين يساهمون في تكوين المحاور، خاصة تلك الأفراد التي تساهم بشكل كبير[1].

عندما يكون لجميع الأفراد n نفس الثقل أي $\frac{1}{n}$، تشتت نقطة يتغير مثل مسافتها إلى مركز الجاذبية، الأفراد التي تساهم أكثر في تحديد المحور العاملي هي التي تبعد أكثر من مركز الجاذبية. وفحص الإحداثيات العاملية أو قراءة التمثيل البياني للأفراد يكفيان لتفسير العوامل في هذه الحالة.

تمثيل الأفراد على المخطط العاملي يسمح بتقدير توزع هذه الأفراد وتعيين (كشف) مناطق كثافتها الأكثر أو الأقل قوة.

- إمكانية ظهور (Size factor): يقوم تحليل سحابة المتغيرات انطلاقا من نقطة الأصل، ومن هنا فإن المتغيرات يمكن أن تتموقع في نفس الجهة للمحور العاملي، ومثل هذا الشكل يمكن أن يظهر عندما تكون كل المتغيرات مرتبطة فيما بينها ارتباطا موجبا، وفي هذه الحالة إذا كان

[1] Ludivic Lebart et des autres, Ibid, p55.

متغير ما يأخذ قيمة عالية لدى فرد من الأفراد، فان كل المتغيرات الأخرى تأخذ كذلك قيما عالية لدى هذا الفرد، هذه الخاصية غالبا ما تظهر على المحور الأول، وتسمى بـ (Size Factor).

- بالنسبة لتمثيل الأفراد والمتغيرات معا والتي تكون في الفضاء (R^P) لا يمكن تفسير المسافة بين متغيرين بعبارة الارتباط، لكن يمكن المقارنة في التمثيل الخاص بالأفراد والمتغيرات معا، وضعية فردين مثلا تجاه مجموعة المتغيرات أو وضعية متغيرين تجاه مجموعة الأفراد.

2- متغيرات الدراسة والاختبارات الاحصائية:

سنقوم في هذا الجزء من الدراسة بتعريف المتغيرات والإحصاءات الوصفية للمتغيرات المستخدمة في الدراسة، بالإضافة إلى إجراء مجموعة من الاختبارات الأولية لمعرفة مدى توفر شروط تطبيق طريقة تحليل المركبات الأساسية، وتم استخدام هذه الطريقة لأنها الأنسب لتحليل المعطيات التي نستخدمها ولمعرفة مدى الارتباط بين توازن سوق الكهرباء ومحدداته في الجزائر خلال الفترة (1990-2020).

2-1 تعريف متغيرات الدراسة:

بعد تتبع الأدبيات المتعلقة بموضوع الدراسة، سنقترح متغير الفائض/العجز في سوق الكهرباء كمؤشر لسوق الكهرباء وهو يمثل المتغير التابع في هذه الدراسة، أما المتغيرات المستقلة المستخدمة، فهي تتمثل أساسا في كل من: الناتج المحلي الإجمالي، معدل النمو السكاني، كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء، حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية (نسبة %)، حصة الفرد من الطاقة المنتجة (ك و س)، وبالتالي يتكون جدول المعطيات الأساسية من 05 متغيرات كمية ممثلة بـ: 31 مشاهدة (أفراد) خلال الفترة (1990-2020). والجدول التالي يوضح هذه المتغيرات ومصادر الحصول عليها:

الجدول (5-2): تعريف المتغيرات ومصدر البيانات المستخدمة في الدراسة

الرمز	التعريف	المصدر
Q	الفائض/ العجز في سوق الكهرباء (ج.و.س)؛	الوكالة الدولية للطاقة
GDP	الناتج المحلي الإجمالي (مليون دولار)؛	البنك الدولي
POP	معدل النمو السكاني (نسبة %)؛	البنك الدولي
Whgaz	كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء (ألف طن مكافئ نفط)؛	الاتحاد العربي للكهرباء
RE	حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية (نسبة %)؛	الوكالة الدولية للطاقة
Epc	حصة الفرد من الطاقة المنتجة (ك و س)؛	الوكالة الدولية للطاقة

المصدر: من إعداد الطالب.

2-2 الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة:

كخطوة أولية، يجب القيام بمجموعة من الاختبارات الإحصائية على متغيرات الدراسة، وتتمثل أهم هذه الاختبارات في كل من المتوسط، أكبر وأقل قيمة والانحرافات المعيارية، والنتائج موضحة في الجدول التالي:

الجدول (5-3): التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Q	3784	18945	9105	4511,672
GDP	$2,941\ 10^{14}$	$4,955\ 10^{16}$	$3,336\ 10^{16}$	$1,146\ 10^{16}$
POP	1,275	2,566	1,799	0,357
WH_GAZ	3677	17543	9590,968	4566,887
RE	0,000	3,400	0,777	1,198
EPC	621,776	1893,751	1125,292	427,954

المصدر: مخرجات برنامج (XL-stat 2016)

إن أهم ما يمكن ملاحظته من خلال الجدول أعلاه أن الناتج المحلي الإجمالي (GDP) هو المسؤول عن تشتت المجتمع كونه يتميز بانحراف معياري أكبر والمقدر ب $1,14610^{16}$، والمتغير معدل النمو السكاني (POP) هو المسؤول عن تمركز المجتمع لأنه يتميز بأقل انحراف معياري والمقدر بـ: 0,357.

3- الاختبارات الأولية لتطبيق طريقة (PCA) ودراسة الارتباط بين متغيرات الدراسة:

من أجل تحليل الارتباط بين متغيرات الدراسة أي بين المتغير التابع والمتمثل في توازن سوق الكهرباء (فائض/ عجز) وباقي المتغيرات التفسيرية الأخرى، وكخطوة أولية قبل تطبيق طريقة تحليل المركبات الأساسية PCA، يجب إجراء كل من اختبار (KMO) واختبار (Bartlett's) كاختبارات أولية.

3-1 إجراء الاختبارات الأولية لتطبيق طريقة (PCA):

يستخدم اختبار (KMO) في الحكم على مدى كفاية حجم العينة المستخدمة في الدراسة، وتتراوح قيمة إحصائية هذا الاختبار بين الصفر والواحد الصحيح، وكلما اقتربت قيمة هذا الاختبار من الواحد الصحيح، كلما دل ذلك على زيادة الاعتمادية (Reliability) للعوامل التي نحصل عليها من التحليل، والعكس صحيح. ويشير هنا صاحب هذا الاختبار (Kaiser, 1974) إلى أن الحد الأدنى المقبول لهذا الإحصائي هي 0.50 حتى يمكن الحكم بكفاية حجم العينة[1].

أما بالنسبة لاختبار (Bartlett's) فإن الغرض الأساسي من هذا الاختبار هو تحديد ما إذا كانت مصفوفة الارتباط مصفوفة وحدة. ويجدر بالذكر هنا أن مصفوفة الوحدة هي المصفوفة التي تكون جميع عناصرها مساوية للصفر عدا العناصر الموجود في قطر المصفوفة والتي تساوي الواحد صحيح أي أن معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات معدومة مما يعني أنه لا توجد علاقات ارتباط بين المتغيرات.

يتم صياغة فرضيات هذا الاختبار كالتالي:

H_0: لا يوجد ارتباط معنوي مختلف عن الصفر ما بين المتغيرات المدروسة.

H_1: يوجد ارتباط معنوي مختلف عن الصفر ما بين المتغيرات المدروسة.

[1] أسامة ربيع أمين، التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة باستخدام برنامج *SPSS*، الجزء الثاني، القاهرة، 2008، ص 187-188.

الجدول (5-4): الاختبارات الأولية (مؤشر KMO)

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin :	
Q	0,644
GDP	0,966
POP	0,191
WH_GAZ	0,630
RE	0,912
EPC	0,640
KMO	0,697

المصدر: مخرجات برنامج (XL-stat 2016)

نلاحظ من خلال الجدول (5-4) أن شروط إجراء طريقة تحليل المركبات الأساسية (PCA) متوفرة، حيث أن نتائج اختبار (KMO) تبين ارتفاع قيمة هذا الاختبار (0.697) عن الحد الأدنى (0.50) وبالتالي يمكن الحكم بكفاية حجم العينة لهذه الدراسة.

الجدول (5-5): الاختبارات الأولية (اختبار Bartlett's)

Test de sphéricité de Bartlett :	
Khi² (Valeur observée)	303,242
Khi² (Valeur critique)	24,996
DDL	15
p-value	< 0,0001
alpha	0,05

المصدر: مخرجات برنامج (XL-stat 2016)

يوضح الجدول (5-5) أن نتائج اختبار (Bartlett's) تشير إلى رفض الفرضية الصفرية (H_0) وقبول الفرضية البديلة (H_1)، حيث نلاحظ أن قيمة الاحتمال لهذا الاختبار (P-Value=0.0001) أقل من 5%، كما نلاحظ أن قيمة Khi² المحسوبة (303,242) أكبر من القيمة الحرجة (24,996). وبالتالي يمكن الحكم بأن مصفوفة الارتباط ليست مصفوفة وحدة. وبالتالي فإن شروط إجراء طريقة تحليل المركبات الأساسية (الاختبارات الأولية) محققة.

3-2 دراسة الارتباط بين متغيرات الدراسة:

إن الهدف من تحليل الارتباط بين المتغيرات محل الدراسة هو الكشف عن طبيعة العلاقة بين المتغير التابع والمتمثل في توازن سوق الكهرباء (فائض/ عجز) وباقي المتغيرات التفسيرية الأخرى الموضحة في جدول تعريف المتغيرات. يوضح الجدول (5-6) أدناه مصفوفة معاملات الارتباط (Matrice de corrélation «Pearson») بين متغيرات الدراسة خلال الفترة (1990-2020).

الجدول (5-6): مصفوفة معاملات الارتباط البينية بين متغيرات الدراسة

Variables	Q	GDP	POP	WH_GAZ	RE	EPC
Q	1					
GDP	0,787	1				
POP	0,223	0,171	1			
WH_GAZ	0,886	0,889	0,074	1		
RE	0,921	0,766	0,335	0,864	1	
EPC	0,948	0,883	0,166	0,983	0,911	1

المصدر: مخرجات برنامج (XL-stat 2016)

تظهر نتائج الارتباط أن هناك ارتباط موجب (علاقة طردية) بين كل من متغير الفائض/العجز في سوق الكهرباء (Q) وباقي متغيرات الدراسة. كما نلاحظ أن أصغر قيمة لمعامل ارتباط كان لمتغيرة معدل النمو السكاني (POP) بقيمة 0.22، في حين كانت أكبر قيمة لمعامل الارتباط لمتغيرة حصة الفرد من الطاقة المنتجة (EPC) بقيمة 0.94، وهي قيمة مرتفعة تدل على قوة العلاقة بين حصة الفرد من الطاقة المنتجة ومتغير الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر مقارنة مع المتغيرات الأخرى.

أما بالنسبة لباقي المتغيرات فكانت نتائج مصفوفة معاملات الارتباط كالآتي:

- وجود علاقة طردية قوية بين الناتج المحلي الإجمالي ومتغير الفائض/العجز في سوق الكهرباء بقيمة (0.78)؛
- وجود علاقة طردية قوية نسبيا بين كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء ومتغير الفائض/العجز في سوق الكهرباء بقيمة (0.88)؛
- وجود علاقة طردية قوية بين حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية ومتغير الفائض/العجز في سوق الكهرباء بقيمة (0.92)؛

4- التمثيل البياني لمتغيرات ومفردات الدراسة:

سيتم في هذا الجزء من الدراسة إسقاط متغيرات ومفردات الدراسة (السنوات) على المحاور العاملية.

4-1 التمثيل البياني لمتغيرات الدراسة:

يعتمد أسلوب تحليل المركبات الأساسية (PCA) بصفة أساسية على تفسير وتحليل مجموعة التغايرات والتباينات بين البيانات من خلال مجموعة صغيرة من التوليفات الخطية في المتغيرات الأساسية، ومن ثم فإن الهدف الأساسي لهذا الأسلوب التحليلي هو تفسير البيانات ومعرفة مدى اختلافها وأسباب هذا الاختلاف، وكذلك التعامل مع البيانات بصورة مختصرة (Data Reduction) من خلال أقل عدد ممكن من العلاقات الخطية والتي تفسر في مجملها أكبر جزء ممكن من الاختلافات والتباينات بينها[1]. والجدول التالي يبين إحداثيات المتغيرات:

الجدول (5-7): إحداثيات المتغيرات ومساهمة المتغيرات في المحاور الأساسية

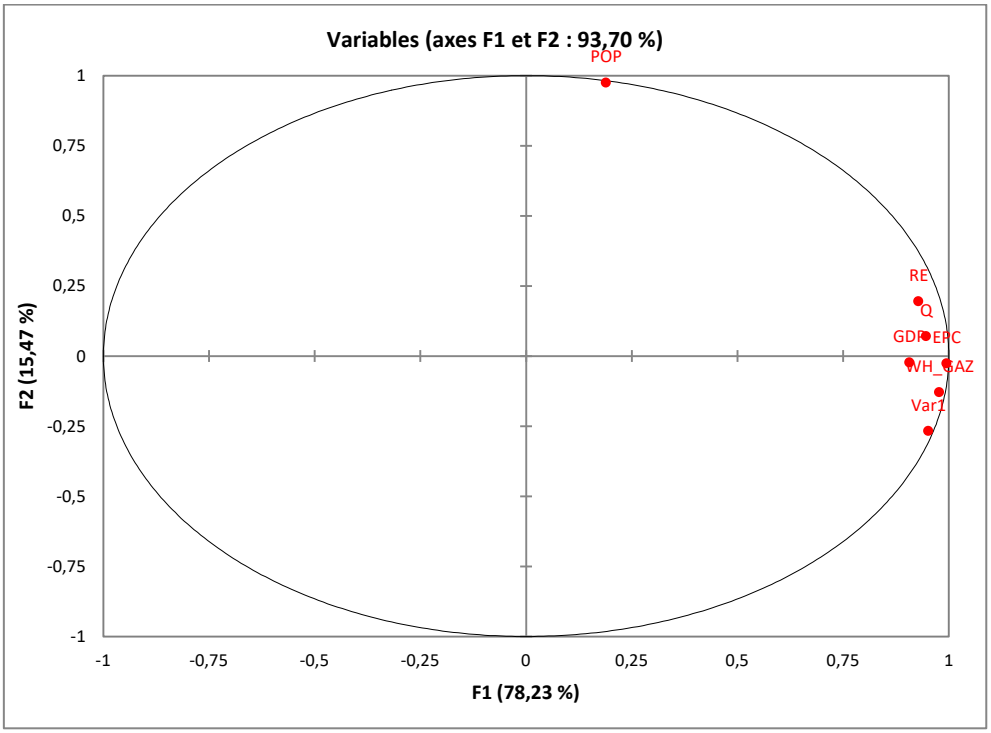
Coordonnées des variables:		
	F1	**F2**
Q	0,955	-0,006
GDP	0,904	-0,087
POP	0,256	0,963
WH_GAZ	0,963	-0,191
RE	0,944	0,122
EPC	0,989	-0,094
Contributions des variables (%):		
	F1	**F2**
Q	19,853	0,004
GDP	17,809	0,760
POP	1,424	93,188
WH_GAZ	20,178	3,655
RE	19,415	1,498
EPC	21,320	0,895

المصدر: مخرجات برنامج (XL-stat 2016)

[1] نبيل جمعه صالح النجار، الإحصاء التحليلي مع تطبيقات برمجية SPSS، الطبعة الأولى، دار حامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2015، ص 324.

والشكل التالي يبين إسقاط المتغيرات المستخدمة في هذه الدراسة على المحاور العاملية:

الشكل (5-3): التمثيل البياني لمتغيرات الدراسة



المصدر: مخرجات برنامج (XL-stat 2016)

نلاحظ من خلال الجدول (5-7) والشكل (5-3) والذي يمثل التمثيل البياني ثنائي البعد لمتغيرات الدراسة، أن نسبة التمثيل للمتغيرات في المستوى بلغت 93.70%، وهي نسبة جيدة وكافية لإعطاء صورة واضحة لسحابة المتغيرات في المعلم، وهي موزعة على محورين: المحور الأفقي F2 بنسبة 15.47% والمحور العمودي F1 بنسبة 78.23%.

يرتبط المحور العمودي ارتباطا قويا وموجبا مع كل من المتغيرات ماعدا متغير معدل النمو السكاني (0,256)، حيث نجد أن متغير حصة الفرد من الطاقة المنتجة يتميز بأقوى إرتباط موجب (0,989)، ثم يليه متغير كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء (0,963)، متغير الفائض/العجز في سوق الكهرباء (0,955)، متغير حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية (0,944) ومتغير الناتج المحلي الإجمالي (0,904)، وهذا ما يعطي تقاربا كبيرا في نسبة مساهمة كل متغير في تكوين هذا المحور وبالتالي يعتبر المحور الأفقي المحور الأمثل لتفسير هذه المتغيرات.

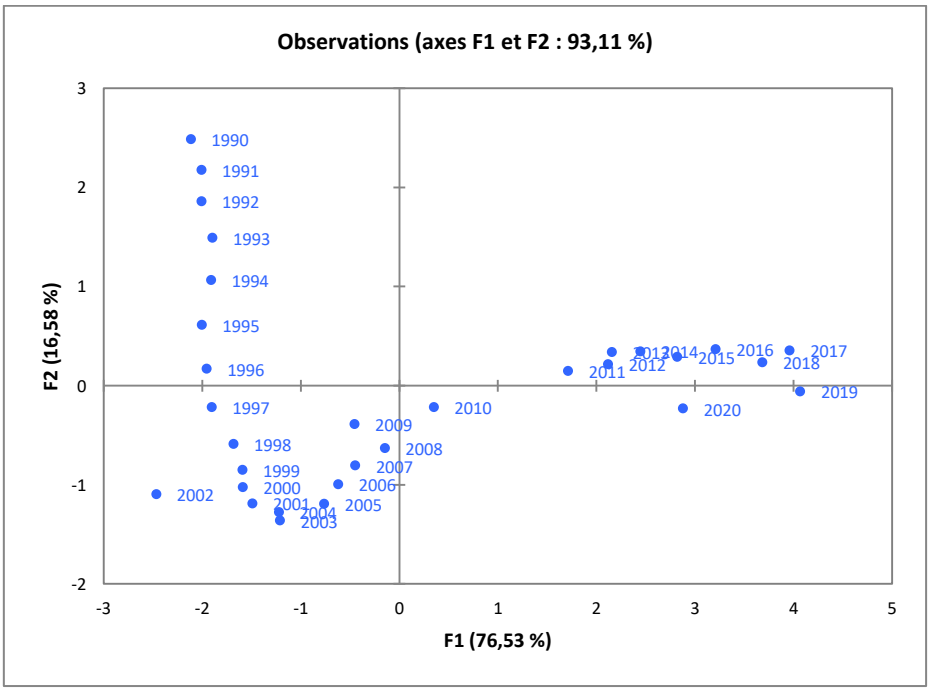
وتجدر الإشارة هنا إلى أن تجمع كل المتغيرات في جهة واحدة للمحور الأفقي، (أي ارتباطها كلها ارتباطا موجبا مع هذا المحور) هذا ما يدل على أن المركبة الأساسية الأولى تشكل (Size Factor)، أي أن كل المتغيرات تتطور بشكل عام في نفس الإتجاه.

أما بالنسبة للمحور الأفقي والذي يمثل نسبة (15.47%) من الجمود الكلي أو من حصة تفسير التباين وهي تمثل نسبة لها أهمية نسبية -نوعا ما- في تمثيل هذه المتغيرات لكنها تبقى ضئيلة على عكس المحور الأول. بينما يرتبط متغير معدل النمو السكاني ارتباطا موجبا وقويا مع هذا المحور (0,963) وهو ممثل بصفة جيدة على هذا المحور. كما نلاحظ أن كل المتغيرات ممثلة تمثيلا جيدا في المستوى (F1,F2)، ويظهر هذا من خلال ابتعادها عن مركز الإحداثيات واقترابها من محيط الدائرة.

4-2 التمثيل البياني لمفردات الدراسة:

يبين الشكل التالي إسقاط مفردات الدراسة (سنوات الدراسة: من سنة 1990 إلى سنة 2020) على المحاور العاملية.

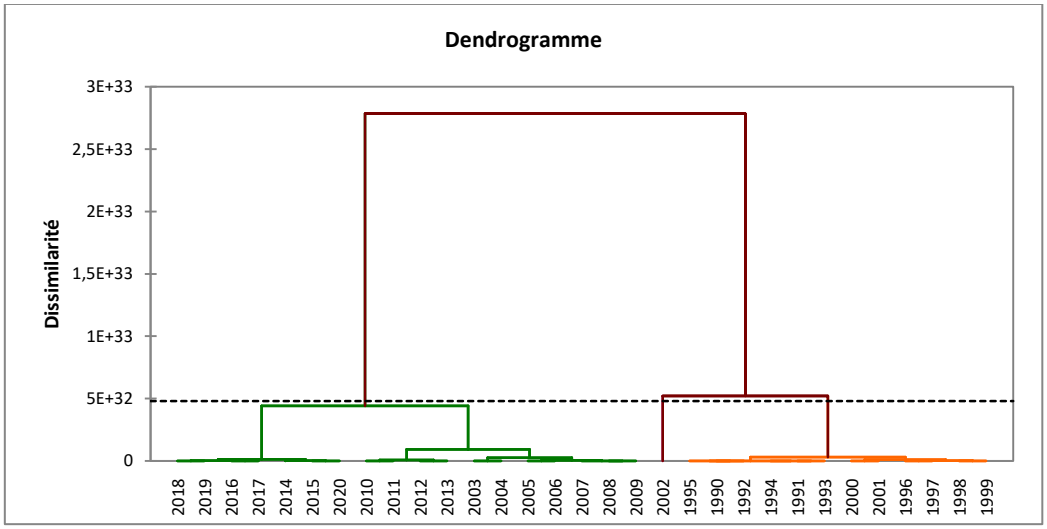
الشكل (5-4): التمثيل البياني لمفردات الدراسة



المصدر: مخرجات برنامج (XL-stat 2016)

نلاحظ من خلال التمثيل البياني لمفردات الدراسة (السنوات) وجود مجموعات داخل العينة، ونظرا لتعذر تحديد هذه المجموعات بدقة، سنقوم بالاعتماد على طريقة التصنيف التصاعدي الهرمي (CAH) والتي تظهر نتائجه على شكل شجرة تسمى (Dendrogram) تمكن من تحديد المجموعات بشكل دقيق.

الشكل (5-5): التصنيف التصاعدي الهرمي لعينة الدراسة حسب المجموعات



المصدر: مخرجات برنامج (XL-stat 2016)

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن هناك مجموعتين رئيسيتين لها خصائص متشابهة، حيث تضم المجموعة الفترة التي تمتد من سنة 1990 إلى غاية سنة 2001، وتضم المجموعة الثانية الفترة التي تمتد من سنة 2003 إلى غاية سنة 2020، وبالرجوع إلى جدول المعطيات الأساسية نجد أن:

- المجموعة الأولى (1990-2001) كانت تتميز بتدني قيم كل متغيرات الدراسة بسبب الظروف التي كانت سائدة في تلك الفترة والتي تتمثل أهمها في تبني كل من برامج التثبيت والتعديل الهيكلي، بالإضافة إلى تدهور الأوضاع الأمنية، وهو ما انعكس سلبا على مؤشرات سوق الكهرباء في الجزائر؛
- أما المجموعة الثانية (2003-2020) فتميزت هذه الفترة بارتفاع قيم كل متغيرات الدراسة نتيجة تحسن الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية في الجزائر، وهو ما ساهم إيجابا في تحسن مؤشرات سوق الكهرباء في الجزائر.

المبحث الرابع: التحليل القياسي لسوق الكهرباء في الجزائر

سنقوم من خلال هذا المبحث بالتحليل القياسي لتأثير متغيرات الدراسة على توازن سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL)، حيث يتم في البداية توصيف نموذج ومتغيرات الدراسة، ثم في المرحلة الثانية نقوم باختبار استقرارية السلاسل الزمنية (اختبارات جذر الوحدة) لمتغيرات الدراسة باستخدام الاختبارات المناسبة، أما في المرحلة الثالثة سنقوم بتطبيق منهجية الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL)، وأخيرا سنقوم بإجراء الاختبارات التشخيصية للتحقق من مدى قوة وجودة النموذج المقترح.

1- توصيف نموذج الدراسة والمنهجية المستخدمة في التقدير:

1-1 توصيف نموذج ومتغيرات الدراسة:

بعد تتبع الأدبيات المتعلقة بموضوع الدراسة ونتائج الدراسة الإحصائية الوصفية باستخدام طريقة تحليل المركبات الأساسية (PCA) التي سبق التطرق إليها، وبهدف نمذجة سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، سنعتمد في توصيف نموذج الدراسة على المعادلة التالية:

$$LQ = f(LGDP, LPOP, LWhgaz, LRE, LEpc)$$

وفيما يلي شرح لمختلف المتغيرات المستخدمة في هذه المعادلة:

- **الفائض/ العجز في سوق الكهرباء (Q):**

وهو يمثل المتغير التابع، باعتباره مؤشرا عن التوازن في سوق الكهرباء، بحيث أن الفائض أوالعجز في سوق الكهرباء هو الفرق المسجل في المقارنة بين الكميات المنتجة والكميات المستهلكة من الكهرباء خلال السنة، فعندما يتجاوز الانتاج الاستهلاك يكون التوازن ايجابي (يتم تسجيل فائض في سوق الكهرباء). وفي الحالة المعاكسة، أي عندما يتجاوز الاستهلاك الانتاج ، سيكون هناك توازن سلبي (يتم تسجيل عجز في سوق الكهرباء).

- **الناتج المحلي الإجمالي (GDP):**

هو عبارة عن القيمة السوقية لكل السلع والخدمات النهائية محلياً (داخل دولة ما)، أي يتم إنتاجها داخل الدولة خلال فترة زمنية محددة عادة هي السنة، ويسمى بالداخلي أو المحلي لأنه يعكس نتائج النشاط الاقتصادي والخدمي التي يحققها الأعوان الاقتصاديين المقيمين داخل بلد ما بصرف النظر عن

جنسياتهم، أي أن الناتج الداخلي الخام (GDP) هو الدخل المكتسب الذي يتحصل عليه بلد ما خلال سنة معينة وذلك بغض النظر عن عناصر الإنتاج التي ساهمت في إنتاجه في الداخل سواء أكانت وطنية أم أجنبية. وهو الأداة الأكثر استخداماً في قياس حجم اقتصاد بلد ما، فكلما زاد معدل الناتج المحلي الإجمالي زاد حجم الاقتصاد الكلي، وبالتالي يزيد حجم الدخل الكلي، وفي النهاية يقابله زيادة الدخل الذي يحصل عليه الفرد. ويتم قياس الناتج المحلي بثلاث طرق، وهي:

طريقة الناتج أو الإنتاج: ويكون بجمع القيم المضافة لكل الأنشطة الإنتاجية التي يراد إدراجها. وتعرَّف القيمة المضافة على أنها الفرق بين إجمالي المبيعات وقيمة المدخلات الوسيطة في عملية الإنتاج.

طريقة الدخل: ويكون بجمع كل المداخيل المتولدة عن الإنتاج مثل أجور الموظفين وأرباح الشركات والضرائب.

طريقة الإنفاق: ويكون بجمع نفقات الاستهلاك النهائي للأسر والشركات والقطاع الحكومي بالإضافة إلى نفقات الاستثمار ورصيد المبادلات مع الخارج (الفرق بين الصادرات والواردات).

- **معدل النمو السكاني (POP):**

معدل النمو السكاني هو المعدل الذي يزداد عنده عدد أفراد المجموعة السكنية لمنطقة ما خلال فترة زمنية معينة، ويُعبّر عنه بجزء بسيط من السكان الأصليين. يشير معدل النمو الإيجابي إلى أن عدد السكان يتزايد، بينما يشير معدل النمو السلبي إلى أن عدد السكان يتناقص، وتشير نسبة النمو التي تبلغ صفرا إلى وجود نفس عدد الأفراد في بداية ونهاية الفترة، فقد يكون معدل النمو صفرا حتى في حالة حدوث تغييرات كبيرة في معدلات المواليد ومعدلات الوفيات ومعدلات الهجرة والتوزيع العمري.

- **كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء (Whgaz):**

يعد الغاز الطبيعي مصدر أساسيا في موازين الطاقة في الجزائر، حيث شهد استهلاكه تزايدا مستمرا في حجمه وفي أهميته النسبية بسبب التوسع في استغلاله في مختلف القطاعات الاقتصادية لاسيما قطاع توليد الطاقة الكهربائية، وهذا بإعتباره أحد مصادر الطاقة البديلة عن النفط من المحروقات عالية الكفاءة قليلة الكلفة قليلة الانبعاثات الملوثة للبيئة.

- **حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية (RE):**

يعبر هذا المتغير عن القدرة الإنتاجية للطاقة المتجددة في توليد الكهرباء أو بعبارة أخرى يشير إلى الزيادة السنوية للكهرباءالمنتجة من مصادر متجددة ويجدر الاشارة هنا إلى أنه لا يزال نصيب الطاقة المتجددة في إجمالي القدرة الإنتاجية للكهرباء ضئيل جدا في الجزائر على الرغم من تحسنها وقد يعزى السبب في ذلك إلى توجه الدولة نحو الإستثمار الفعلي في مصادر الطاقة المتجددة.

- **حصة الفرد من الطاقة المنتجة (Epc):**

يعتبر مؤشر نصيب الفرد من انتاج الطاقة الكهربائية من أهم مؤشرات العرض على الطاقة والذي من خلالها يتم التعرف على مستوى التقدم الاقتصادي. يتم حساب المؤشر كما يلي:

$$\text{نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية} = \frac{\text{إنتاج الطاقة الكهربائية}}{\text{عدد السكان في الجزائر}}$$

1-2 منهجية الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL):

يعتبر نموذج (ARDL: Autoregressive Distributed Lag) من بين الأساليب القياسية الأكثر تطورا لمعالجة النماذج المبنية على قواعد بيانات سلاسل زمنية، حيث تم تطوير هذا الأسلوب من أجل تجاوز المشاكل التي واجهت استخدام نماذج التكامل المشترك وتصحيح الخطأ التي طورها كل من (Engle & Granger, 1987)[1] و(Johansen, 1988). ومن بين هذه المشاكل وجود متغيرات مستقرة في المستوى وأخرى مستقرة في الفرق الأول، وبالتالي يكون هناك اختلاف في رتب السلاسل الزمنية للمتغيرات، وهو الأمر الذي يتنافى وتطبيق التكامل المشترك (Engle & Granger, 1987)[2].

لقد طور كل من (Pesaran,1997) و(Shin & Sun,1998)، (Pesaran & al, 2001)[3] منهج (ARDL)، ويتميز هذا المنهج بأنه لا يتطلب أن تكون السلاسل الزمنية مستقرة من نفس الدرجة، ويرى (Pesaran) أن اختبار الحدود (Bound Tests) في إطار (ARDL) يمكن تطبيقه بغض النظر

[1] Granger, E. Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. Econometrica (55), 1987, P251-276

[2] مخضار سليم، تحليل أثر الصادرات خارج المحروقات على النمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام نموذج (ARDL)، مجلة المالية والأسواق، المجلد 7، العدد 1، 2020، ص 213.

[3] Pesaran, M. H, Y. Shin, and R. Smith. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships, Journal of Applied Econometrics, p289-326.

عن خصائص السلاسل الزمنية، أي إذا كانت مستقرة عند المستوى أي متكاملة من الدرجة صفر I(0) أو متكاملة من الدرجة الأولى I(1) أو مزيج من الاثنين، والشرط الوحيد لتطبيق هذا الاختبار هو أن لا تكون السلاسل الزمنية متكاملة من الدرجة الثانية أي من الشكل I(2) كما أن طريقة (Pesaran) تتمتع بخصائص أفضل في حالة السلاسل الزمنية القصيرة مقارنة بالطريقة الأخرى في اختبار التكامل المشترك مثل طريقة **انجل غرانجر** 1987 ذات الخطوتين (Engel Granger To Step method) أو اختبار التكامل المشترك بمنهجية (Johansen) في إطار نموذج الانحدار الذاتي VAR[1].

2- التحليل القياسي باستخدام منهجية (ARDL):

لنمذجة سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) سيتم الاعتماد على طريقة الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL) واختبار الحدود (Bounds Test) لاختبار مدى وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، حيث تعد هذه الطريقة من الطرق القياسية الحديثة والمطورة من قبل (Pesaran et al, 2001) في مجال القياس الاقتصادي.

2-1 اختبارات جذر الوحدة لمتغيرات الدراسة:

لتجنب ظهور مشكلة الانحدار الزائف (Sperious Regression) التي ربما لا تعطي بعدا حقيقيا ولا تفسيرا اقتصادياً ذا معنى كخطوة أولية يجب القيام بدراسة استقرارية السلاسل الزمنية محل الدراسة لمعرفة خصائصها ودرجة تكاملها. سنعتمد في هذه الدراسة على اختبار ديكي فولر المطور (ADF: Augmented Dickey Fuller test) للكشف عن درجة تكامل متغيرات الدراسة، والجدول التالي يوضح نتائج هذا الاختبار:

[1] مناقر نورالدين، جمعي سميرة، قارى إبراهيم، محددات البطالة في الجزائر خلال الفترة 1980-2014 "دراسة قياسية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي بفترات الإبطاء الموزعة ARDL"، المجلة الجزائرية للاقتصاد والإدارة، العدد 08، افريل 2016، ص35.

الجدول (5-8): نتائج اختبار جذر الوحدة لمتغيرات الدراسة باستخدام اختبار(ADF)

المتغيرات	عند المستوى		عند الفرق الأول		درجة التكامل
	القيمة المحسوبة	القيمة الحرجة عند5% = α	القيمة المحسوبة	القيمة الحرجة عند5% = α	
LQ	0.858173	-1.952473	-6.690144	-1.952910	I(1)
LGDP	0.146426	-1.952910	-9.135986	-1.952910	I(1)
LPOP	-0.782102	-1.954414	-3.052272	-1.954414	I(1)
LWhgaz	-1.803989	-3.568379	-6.093334	-3.574244	I(1)
LRE	0.184564	-1.952473	-5.485492	-1.952910	I(1)
LEpc	-1.744929	-3.218382	-5.218010	-3.574244	I(1)

H0: Unit Root/Non-Stationarity

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews.9)

يتضح من خلال نتائج اختبار (ADF) لجذر الوحدة الموضحة في الجدول (5-8) أنه عند مقارنة القيم المحسوبة مع القيم المجدولة عند مستوى معنوية 5% = α، يتضح لنا أن كل متغيرات الدراسة (LQ, LGDP, LPOP, LWhgaz, LRE, LEpc) غير مستقرة عند المستوى، وبعد إجراء الفروقات من الدرجة الأولى (1^{st} Difference) على هذه المتغيرات وإعادة تطبيق اختبار (ADF) اتضح أن كل هذه المتغيرات أصبحت مستقرة، أي أنها متكاملة من الدرجة الأولى I(1)، كما نلاحظ أيضا من خلال الجدول أعلاه أنه لا توجد سلسلة متكاملة من الدرجة الثانية I(2)، ونتيجة لذلك، يمكن إجراء اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (Bounds Test) ومن ثم تطبيق منهجية الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL).

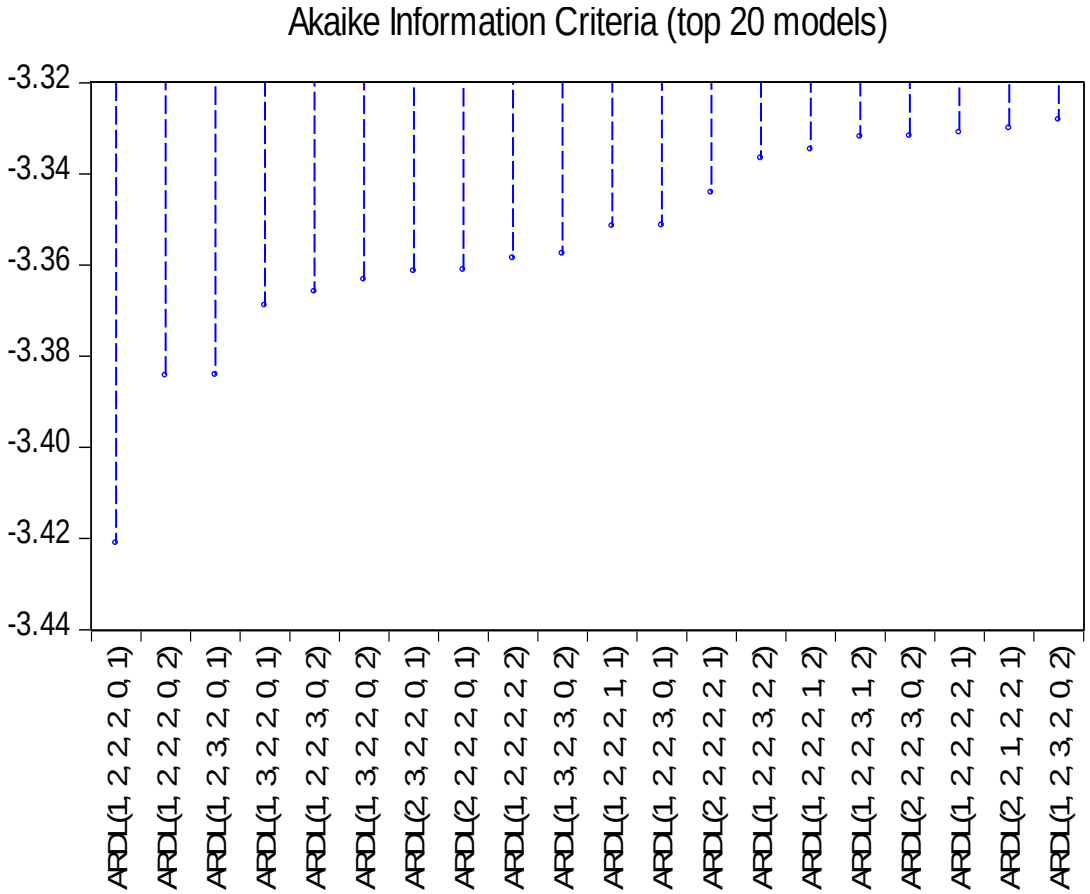
2-2 تحديد فترات الإبطاء المثلى:

لاختبار وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة (اختبار علاقة التكامل المشترك)، لا بد من تقدير نموذج الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL)، ولتحديد التأخيرات الزمنية المثلى تم الاعتماد على معيار (AIC : Akaike Information Criterion) ، وبالتالي سيكون النموذج الملائم هو النموذج الذي من خلاله يتم الحصول على أقل قيمة لهذا لمعيار.

- **اختيار فترات الإبطاء المثلى لنموذج الدراسة:**

يتضح من خلال الشكل التالي أن النموذج المختار هو من الشكل ARDL(1,2,2,2,0,1).

الشكل (5-6): تحديد عدد التأخيرات في نموذج (ARDL) للنموذج الأول



المصدر: مخرجات برنامج (Eviews.9)

3- اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (Bounds Test):

يهدف اختبار الحدود (Bounds Test) إلى اختبار ما إذا كانت هناك علاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة.

يتم اختبار علاقة التكامل المشترك بين متغيرات الدراسة في إطار نموذج أنموذج تصحيح الخطأ (UECM: Unrestricted Error Correction Model) من خلال تقدير النموذج التالي:

$$\Delta LQ_t = \beta_0 + \sum_{t=1}^{p} \beta_{1t} \Delta LQ_{t-i} + \sum_{t=1}^{q1} \beta_{2t} \Delta GDP_{t-i} + \sum_{t=1}^{q2} \beta_{3t} \Delta LPOP_{t-i} + \sum_{t=1}^{q3} \beta_{4t} \Delta LWHgaz_{t-i} + \sum_{t=1}^{q4} \beta_{5t} \Delta LRE_{t-i} + \sum_{t=1}^{q5} \beta_{6t} \Delta LEpc_{t-i} + \alpha_1 LQ_{t-1} + \alpha_2 LGDP_{t-1} + \alpha_3 LPOP_{t-1} + \alpha_4 LWHgaz_{t-1} + \alpha_5 LRE_{t-1} + \alpha_6 LLEpc_{t-1} + \varepsilon_t \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (02)$$

حيث أن:

- Δ: يشير إلى الفروق من الدرجة الأولى.
- β_0: الحد الثابت.
- q_i: الحد الأعلى لفترات الإبطاء الزمني.
- t: اتجاه الزمن.
- ε_t: حد الخطأ العشوائي.
- β_i: معاملات العلاقة قصيرة الأجل.
- α_i: معاملات العلاقة طويلة الأجل.

سيتم اختبار فرضية العدم التي تنص على عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات كالتالي:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 0$$

مقابل الفرض البديل الذي ينص على وجود علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل:

$$H_1: \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4 \neq \alpha_5 \neq 0$$

الجدول (5-9): نتائج اختبار (ARDL Bounds Test)

Test statistic	value	k
F-statistic	10.85157	5
Critical Value Bounds		
Significance	I0 Bound	I1 Bound
10% 5% 1%	1.81 2.14 2.82	2.93 3.34 4.21

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews.9)

يتضح من خلال الجدول (5-9) الذي يبين نتائج اختبار التكامل المشترك (ARDL Bounds Test)، أن القيمة الإحصائية (F-statistic) تساوي 10.85157 وهي أكبر من القيم الحرجة للحد الأعلى عند مستوى معنوية 1% و5% و10%، وهذه النتيجة تدل على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات نموذج الدراسة (أي بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية لمدة الدراسة).

3-1 تقدير صيغة تصحيح الخطأ (ARDL-ECM):

إن العلاقة القصيرة الأجل تتمثل في تقدير نموذج تصحيح الخطأ والذي يعبر عن المتغيرات المستخدمة في نموذج الدراسة بصيغة الفروق، بالإضافة إلى حد تصحيح الخطأ CointEq(-1) كمتغير تفسيري، حيث يقيس حد تصحيح الخطأ سرعة تكيف الاختلال في الأجل القصير إلى التوازن في الأجل الطويل، فإذا كانت قيمة معلمة حد تصحيح الخطأ سالبة ومعنوية، دل ذلك على وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات.

بما أن نتائج اختبار الحدود أكدت على وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، فإنه يمكننا تقدير العلاقة قصيرة الأجل باستخدام نموذج تصحيح الخطأ لنموذج ARDL(1,2,2,2,0,1).

يوضح الجدول (5-10) نتائج تقدير نموذج الدراسة في الأجل القصير، حيث نلاحظ أن معامل تصحيح الخطأ CointEq(-1) جاءت قيمته سالبة ومعنوية (0.864307-)، وهذه النتيجة تؤكد على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الفائض/العجز في سوق الكهرباء والمتغيرات التفسيرية المدرجة في نموذج الدراسة، وتبين قيمة معلمة تصحيح الخطأ أن حوالي 86% من الاختلال قصير الأجل في قيمة الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الفترة السابقة يمكن تصحيحه في الفترة الحالية عند حدوث أي تغير أو صدمة في المتغيرات التفسيرية.

الجدول (5-10): نتائج تقدير العلاقة قصيرة الأجل للنموذج (1)

Cointegrating From			
Variable	Coefficient	t-statistic	Prob
D(LGDP)	0.006160	0.523423	0.6079
D(LGDP(-1))	-0.046577	-3.755599	0.0017
D(LPOP)	-8.121014	-3.919079	0.0012
D(LPOP(-1))	6.407792	3.147857	0.0062
D(LWhgaz)	-1.118453	-3.753565	0.0017
D(LWhgaz(-1))	0.466850	2.233490	0.0401
D(LRE)	0.120019	2.156676	0.0466
D(LEpc)	4.357294	16.124324	0.0000
CointEq(-1)	-0.864307	-6.995211	0.0000
CointEq(-1) = LQ -(0.0659*LGDP - 0.8705*LPOP - 1.4511*LWhgaz + 0.1389*LRE + 2.8701*LEpc)			
Adjusted R –Squared	0.9882		

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews.9)

يتضح من خلال نتائج تقدير العلاقة قصيرة الأجل المبينة في الجدول (5-10) أن سوق الكهرباء في الجزائر في المدى القصير يتأثر إيجابا عند مستوى معنوية 5% بكل من الناتج المحلي الإجمالي، حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية وحصة الفرد من الطاقة المنتجة، في حين يتأثر سلبا في المدى القصير بكل من معدل النمو السكاني وكميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء.

3-2 تقدير علاقة التكامل المشترك في الأجل الطويل:

لقد أكدت النتائج السابقة على وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، وسنقوم في هذه المرحلة من الدراسة بتقدير العلاقة التوازنية طويلة الأجل، ونتائج التقدير موضحة في الجدول التالي:

الجدول (5-11): نتائج تقدير معاملات الأجل الطويل

Long Run Coefficients			
Variable	**Coefficient**	**t-statistic**	**Prob**
LGDP	0.065897	3.041766	0.0007
LPOP	-0.870470	-4.570955	0.0003
LWHgaz	-1.451070	-4.696990	0.0002
LRE	0.138862	2.240962	0.0396
LEpc	2.870101	6.750456	0.0000

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews.9)

يظهر الجدول (5-11) نتائج تقدير معلمات الأجل الطويل لنموذج الدراسة، ويمكن تفسير معلمات هذا النموذج كالتالي:

- **الناتج المحلي الإجمالي (LGDP):** له تأثير إيجابي ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 1%، حيث أن زيادة الناتج المحلي الإجمالي بـ: 1% ستؤدي إلى زيادة في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر ب 0.06%، وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية.
- **الزيادة السكانية (LPOP):** لها تأثير سلبي ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 1%، إذ أن زيادة معدل النمو السكاني بـ: 1% ستؤدي إلى انخفاض في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر بنسبة 0.87%، وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية.
- **كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء (LWHgaz):** له تأثير سلبي ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 1%، إذ أن زيادة كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في

قطاع الكهرباء بـ: 1% ستؤدي إلى انخفاض في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر بنسبة 1.45%، وهي لا تتفق مع النظرية الاقتصادية وربما يمكن أن يرجع ذلك إلى:

- ✓ طبيعة سلعة الكهرباء كونها سلعة ضرورية والتي لا يمكن الاستغناء عنها بالإضافة إلى أنها غير قابلة للتخزين أي أن الزيادة في إنتاج الكهرباء تؤدي إلى الزيادة في الطلب على الكهرباء والعكس صحيح. وهذا يعود بالأساس إلى إنتاج الكهرباء يتبع الاستهلاك من أجل تحقيق أهداف اجتماعية لا تهدف إلى الربح وهي توفير الكهرباء -باعتبارها خدمة عامة- على مستوى كامل التراب الوطني.
- ✓ الخصائص الفيزيائية للكهرباء والمتمثلة في صعوبة تتبع مساراتها الأمر الذي يساعد على زيادة كميات الفاقد من الكهرباء نتيجة الأحمال المتزايدة على الشبكة مما يزيد من نسبة الطاقة الكهربائية الضائعة.
- ✓ الدعم المزدوج والمتمثل في دعم الدولة للوقود المستخدم في إنتاج الكهرباء، ودعم أسعار الكهرباء كذلك مما يؤدي إلى الاستهلاك غير العقلاني للكهرباء.
- ✓ ضعف التسيير وآليات الرقابة مما أدى إلى انتشار ظاهرة الربط غير القانوني بالشبكة الكهربائية.

- **حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية (LRE):** له تأثير إيجابي ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 5%، إذ أن زيادة حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية بـ: 1% ستؤدي إلى زيادة في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر بنسبة 0.13%، وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية.

- **حصة الفرد من الطاقة المنتجة (LEpc):** له تأثير إيجابي كبير ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 1%، إذ أن زيادة حصة الفرد من الطاقة المنتجة بـ: 1% ستؤدي إلى زيادة في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر بنسبة 2.87%، وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية.

4- الاختبارات التشخيصية لنموذج الدراسة:

سنقوم في هذا الجزء من الدراسة بتطبيق أهم الاختبارات التشخيصية لنموذج الدراسة، والتي تتمثل أساسا في كل من اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات النموذج، واختبارات قياسية أخرى للتحقق من مدى وجود بعض المشاكل القياسية التي تؤثر على قوة وجودة النموذج المقدر.

4-1 اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات النموذج

يتم استخدام اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات النموذج للتحقق من مدى وجود أي تغيرات هيكلية في النموذج، ويتم التحقق من ذلك باستخدام اختبارين أساسين:

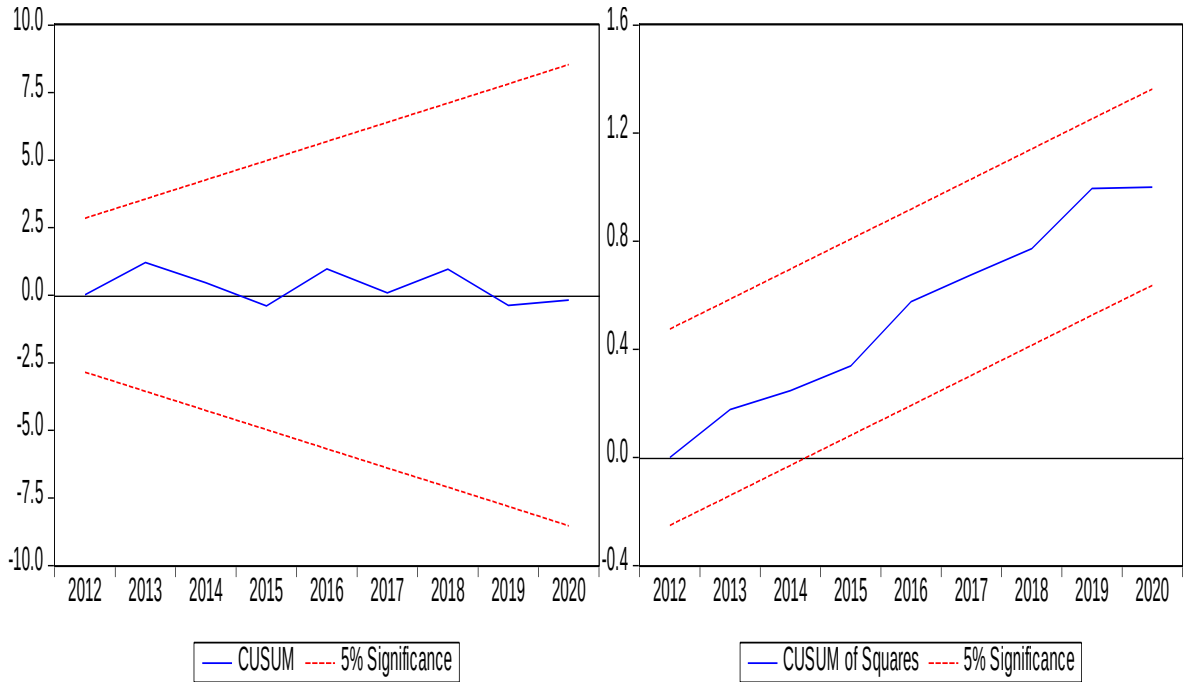
- ✓ اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM TEST)؛
- ✓ اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي (CUSUM of Squares)؛

إذا وقع كامل الرسم البياني داخل إطار الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5%؛ فهذا يدل على الاستقرار الهيكلي لمعاملات النموذج.

- **اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات النموذج الأول:**

يظهر من خلال الشكل (5-7) أن الرسم البياني لكل من الاختبارين (CUSUM) و(SUSUMSQ) يقع داخل إطار الحدود الحرجة عند مستوى 5%، ونتيجة لذلك، نقبل فرضية العدم (H_0) التي تنص على أن جميع معلمات النموذج المقدرة مستقرة، وبالتالي سكون المعلمات الطويلة والقصيرة الأجل للنموذج الدراسة.

الشكل (5-7): اختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج الدراسة



المصدر: مخرجات برنامج (Eviews.9)

4-2 الاختبارات التشخيصية لمدى صلاحية النموذج القياسي:

تهدف الاختبارات التشخيصية للتحقق من مدى وجود بعض المشاكل القياسية التي تؤثر على قوة وجودة النموذج، وتتمثل هذه الاختبارات أساسا في كل من اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء (Autocorrelation)، اختبار اختلاف التباين (Heteroskedasticity)، اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي (Normality Test) واختبار ملائمة تحديد النموذج. ويمكن إجمال هذه الاختبارات التشخيصية في الجدول التالي:

الجدول (5-12): نتائج الاختبارات التشخيصية (Diagnostics Teste)

الاختبار الإحصائي	القيمة المحسوبة	قيمة الاحتمال	القرار
Serial Correlation (LM test)	4.925339	0.0852	قبول فرضية H_0: عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي
Heteroskedasticity (Breusch-Pagan-Godfrey)	8.926746	0.7785	قبول فرضية H_0: عدم وجود مشكلة اختلاف التباين
Normality (Jarque-Bera)	1.958414	0.375609	قبول فرضية H_0: البواقي موزعة توزيعا طبيعيا
Ramsey RESET Test	0.136033	0.7174	قبول فرضية H_0: لا يعاني النموذج من مشكلة عدم التحديد

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews.9)

- **اختبار وجود مشكلة الارتباط الذاتي:**

نلاحظ من خلال نتائج اختبار (LM test) الموضحة في الجدول (5-12) أن قيمة الاحتمال (Pr=(0.0852 أكبر من 0.05 ونتيجة لذلك، نقبل فرض العدم (H_0) الذي ينص على عدم وجود ارتباط ذاتي ما بين البواقي، وبالتالي فإن نموذج الدراسة لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي.

- **اختبار مشكلة اختلاف التباين:**

نلاحظ من نتائج اختبار (Breusch-Pagan-Godfrey) الموضحة في الجدول (5-12) أن قيمة الاحتمال (Pr=(0.7785 أكبر من 0.05 ونتيجة لذلك، فإننا نقبل فرض العدم (H_0) الذي ينص

على عدم وجود مشكلة اختلاف التباين، وبالتالي فإن نموذج الدراسة لا يعاني من مشكلة عدم ثبات تجانس التباين.

- **اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:**

نلاحظ من خلال الجدول (5-12) أن قيمة الاحتمال لاختبار (Jarque-Bera) بلغت 0.375609، ونتيجة لذلك، نقبل فرض العدم (H_0) الذي ينص على أن بواقي النموذج موزعة توزيعا طبيعيا.

- **اختبار مدى ملائمة تحديد النموذج:**

يشير اختبار(Ramsey RESET) الموضح في الجدول (5-12) إلى أن نموذج الدراسة لا يعاني من مشكلة عدم ملائمة الشكل الدالي، حيث بلغت قيمة الاحتمال 0.7174 وهي قيم أكبر من 0.05 من أجل فرضية العدم (H_0): لا تعاني الدالة من مشكلة عدم التحديد.

خلاصة الفصل الخامس:

قمنا في هذا الفصل بدراسة وتحليل أهم المتغيرات الاقتصادية المؤثرة في توازن سوق الطاقة الكهربائية من خلال استخدام بعض الاساليب الاحصائية لمحاولة نمذجة سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020).

قدمنا في البداية لمحة عامة عن الاقتصاد القياسي من خلال تعريفه والذي يعتبر أسلوب من أساليب التحليل الاقتصادي الذي يهتم بالتقدير الكمي للعلاقات بين المتغيرات الاقتصادية، بالاضافة الى رصد المفاهيم المرتبطة بالنموذج الاقتصادي وأنواعه، بعدها تطرقنا لشكل النموذج الخطي العام أو ما يعرف بعلاقة الإنحدار التي تصور مجموعة المتغيرات الخارجية (المفسِّرة)، وفي الأخير ناقشنا بعض الإختبارات الإحصائية.

انتقلنا بعد ذلك الى عرض الجوانب الأساسية للمنهج القياسي المتبع في التحليل من خلال تقديم ملخص نظري للسلاسل الزمنية، كما تم الاشارة الى اختبارات جذر الوحدة حيث أن تحليل الانحدار الذي يتضمن سلاسل زمنية غير مستقرة يعطي نتائج زائفة، ليتم بعدها تسليط الضوء على أسلوب الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي وتوزيع الإبطاء. وفي الجزء الأخير تطرقنا الى نموذج التكامل المشترك باستخدام منهج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة (ARDL).

إن الهدف من هذا الفصل هو دراسة وتحليل سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام طريقة تحليل المركبات الأساسية (PCA) لتحديد أهم المؤشرات تأثيرا في توازن السوق (الفائض/العجز)، والمتعلقة أساسا بمؤشرات الناتج المحلي الإجمالي، معدل النمو السكاني، كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء، حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية، بالإضافة إلى حصة الفرد من الطاقة المنتجة. وقد أشارت نتائج التحليل باستخدام طريقة (PCA) إلى أن هناك ارتباط موجب (علاقة طردية) بين كل متغيرات الدراسة.

ونهاية الفصل، خصصناها للجانب القياسي، أين تم استخدام نموذج الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL) لتقدير النموذج وقد أشارت نتائج التحليل القياسي لسوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، إلى أن هناك متغيرات تمارس تأثيرا إيجابيا ومهما في المدى الطويل على توازن سوق الكهرباء (الفائض/العجز) والتي تتمثل أساسا (حسب درجة التأثير) في كل من حصة الفرد من الطاقة المنتجة، حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية، والناتج المحلي الإجمالي. في

حين أشارت النتائج إلى أن كل من كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء والزيادة السكانية يمارسان تأثيرا سلبيا على توازن سوق الكهرباء (الفائض/العجز) في الجزائر.

الخـــاتمـــة

خاتمة:

تطرقت الدراسة إلى موضوع يكتسي أهمية كبيرة، وهو مسألة تنظيم سوق الكهرباء في الجزائر، خاصة وأن قطاع الكهرباء يعتبر قطاعا اقتصاديا ذا صبغة عمومية يتجه نحو التكامل العمودي وهي الحالة التي تقوم فيها الدولة باحتكار عمليات الإنتاج، النقل والتوزيع. لذلك اهتمت الجزائر بهذا القطاع وقامت بإجراء إصلاحات تشريعية وهيكلية من أجل ضمان تغطية الطلب المتنامي على الكهرباء.

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل وقياس سوق الكهرباء في الجزائر ولتحقيق هذا الهدف تم تقسيم البحث الى خمسة فصول.

في الفصل الأول تم إلقاء الضوء على نظام السوق وآليات تحديد الأسعار من خلال اعتماد نظرية العرض والطلب، والتي تعتبر من أحدث النظريات التي عالجت موضوع القيمة، حيث تطرقنا في البداية إلى مراحل تطور نظرية القيمة، بعدها قمنا بالتركيز على مبادىء الطلب والعرض، بعدها قمنا بدراسة مختلف أشكال السوق في إطار التحليل الاقتصاد الجزئي من خلال التطرق الى خصائص ومميزات كل سوق. كما تطرقنا إلى تحليل التوازن في المدى القصير والطويل لمختلف أشكال السوق مع التركيز على تحليل الأسعار في ظل الاحتكار التام من خلال التطرق إلى القوة السوقية للمحتكر ومعايير قياسها، بالإضافة إلى التمييز السعري وشروط نجاحه.

أما الفصل الثاني قدمنا فيه لمحة عامة عن الأنظمة الكهربائية من خلال التطرق الى خصائص ومميزات الطاقة الكهربائية والمفاهيم المرتبطة بها، ولاسيما دراسة الجوانب الأساسية لصناعة الكهرباء من خلال استحضار وتحليل مراحل سلسلة إمداد الكهرباء الإنتاج، النقل، التوزيع والاستهلاك. كما ركزنا على تحليل جانبي العرض والطلب على الكهرباء، إضافة إلى مسألة دعم أسعار الكهرباء من خلال التطرق إلى أسباب الدعم وطرق تمويله بالاضافة الى الآثار السلبية لسياسة دعم أسعار الكهرباء والتي تؤدي إلى تشويه مؤشرات الأسعار.

وفي الفصل الثالث تطرقنا إلى الجوانب المتعلقة بتنظيم الصناعة الكهربائية، والتي كانت خاضعة ولعدة عقود للاحتكار المتكامل عموديا. حيث ركزنا في البداية على أسباب التكامل العمودي والاحتكار، ثم التوجه الجديد لإعادة التنظيم ودفع الصناعة الكهربائية نحو الغاء القيود والتحرير. كما تعرضنا لمسألة موثوقية النظام الكهربائي، ولقد ميزنا سمتين للموثوقية حسب أفق معالجتها: أمن النظام، وهو مشكلة قصيرة المدى تتعلق

بالعمليات المرتبطة باستقرار النظام الكهربائي. وكفاية النظام، وهي مشكلة طويلة المدى التي تقوم على قرارات استثمار المنتجين

في الفصل الرابع تطرقنا لواقع سوق الكهرباء في الجزائر، حيث قامت الجزائر في إطار خططها التنموية الرامية إلى تطوير قطاع الكهرباء وتمكينه من مواجهة المنافسة، من خلال القيام بعملية إصلاحه بغرض تحسين أدائه في ظل ظروف تتسم بالتقسيم الديناميكي الدولي للعمل المتغير مع كل تقدم تكنولوجي تحرزه أي دولة، بإتباع نهج محدد للغاية بما يتوافق مع البيئة الداخلية والدولية يهدف إلى الانتقال من وضعية الاحتكار إلى البيئة التنافسية، عن طريق اتخاذ العديد من التدابير التشريعية والمؤسساتية بالأخص إصدار قانون الكهرباء والغاز الذي يرمي إلى إحداث تحول عميق في قطاع الكهرباء. إلا أنه بعد مرور أكثر من عشرين سنة من إصدار قانون الكهرباء والغاز، لم يتم بالكامل إقامة نظام يحكم النشاطات التي نص عليها من خلال التحرير الجزئي للسوق، لأن التشريعات وحدها غير كافية لتفعيل الإصلاح وتحقيق الأهداف التي يرمي إليها، خاصة وأن تجديد النموذج الوطني الاستهلاك الطاقة يجعل توازن العرض والطلب من القضايا الراهنة التي يصعب تحقيقها.

وفي الفصل الأخير قمنا بدراسة وتحليل سوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، من خلال استخدام طريقة تحليل المركبات الأساسية (PCA) لتحديد أهم المؤشرات تأثيرا في توازن السوق (الفائض/العجز)، والمتعلقة أساسا بمؤشرات الناتج المحلي الإجمالي، معدل النمو السكاني، كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء، حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية، بالإضافة إلى حصة الفرد من الطاقة المنتجة. وقد أشارت نتائج التحليل باستخدام طريقة (PCA) إلى أن هناك ارتباط موجب (علاقة طردية) بين كل متغيرات الدراسة. أما الجانب القياسي، فتم استخدام نموذج الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL) لتقدير نموذج الدراسة وقد أشارت نتائج التحليل القياسي لسوق الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، إلى أن هناك متغيرات تمارس تأثيرا إيجابيا ومهما في المدى الطويل على توازن سوق الكهرباء (الفائض/العجز) والتي تتمثل أساسا (حسب درجة التأثير) في كل من حصة الفرد من الطاقة المنتجة، حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية، والناتج المحلي الإجمالي. في حين أشارت النتائج إلى أن كل من كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء والزيادة السكانية يمارسان تأثيرا سلبيا على توازن سوق الكهرباء (الفائض/العجز) في الجزائر.

أولا- إختبار الفرضيات

الفرضية الأولى: صناعة الكهرباء في الجزائر تخضع لمبادئ المرفق العام وهي الاستمرارية والشمولية والمساواة ما جعل سوق الكهرباء احتكاريا. تم التحقق من صحة هذه الفرضية بناءا إلى ما تم التوصل إليه في الفصل الرابع، فعلى الرغم من أن القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002، قد كرس فتح سوق الكهرباء في الجزائر على المنافسة إلا أنه التزم باحترام واجبات المرفق العام من خلال إلزام متعاملي سوق الكهرباء بضرورة ضمان الإمداد بالكهرباء عبر كامل التراب الوطني في أحسن شروط الأمن والنوعية والسعر واحترام القواعد التقنية وقواعد البيئة. بالاضافة إلى الإبقاء على دور الدولة كمسؤول عن المرفق العام. وفي الوقت الحالي تقوم شركة سونلغاز التي تملك الشركات الخاضعة للضبط بتسيير شبكة نقل الكهرباء والتحكم في المنظومة الكهربائية، الأمر الذي يجعلها منتج في وضعية شبه احتكارية ومقتني وحيد وناقل وموزع وممون بالكهرباء.

الفرضية الثانية: تعتمد الجزائر على مصادر محدودة لتلبية الطلب الداخلي على الكهرباء، على الرغم من أنها تتوفر على إمكانات طاقوية بديلة لتلبية الطلب على الطاقة الكهربائية. تم إثبات ذلك حيث نجد أن خصوصية تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء في الجزائر تفرض ضرورة زيادة الإنتاج المقابل، والتي يعتمد بالدرجة الأولى وفي غالبيته على المصادر الأحفورية، بينما تبقى مساهمة إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة ضئيلة جداً بالرغم من الجهود والاستثمارات الضخمة الموجهة لها. وتبين أن الجزائر تمتلك إمكانيات طبيعية كبيرة فيما يخص الطاقات المتجددة، حيث تتعدى مدة الإشراق الشمسي 2000 ساعة سنويا على كامل التراب الوطني، وتصل 3900 ساعة بالهضاب العليا والصحراء. يبلغ متوسط الطاقة المتحصل عليها يوميا على مساحة أفقية عتبة 5 كيلوواط ساعة لكل 1 متر مربع، ما يعادل 1700 كيلوواط ساعة/متر مربع في السنة بالشمال، و2263 كيلوواط ساعة/متر مربع في السنة بالجنوب. وإذا ما تم استغلال قدرات الطاقة الشمسية، ستتمكن من إنتاج ما يفوق 169400 تيراواط/ساعة، أي ما يعادل 5000 مرة من الاستهلاك السنوي الوطني للكهرباء.

الفرضية الثالثة: سوق الكهرباء في الجزائر يتجه نحو التوازن في الاجل الطويل. تم التحقق منها، حيث أثبتت نتائج التحليل القياسي باستخدام نموذج الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL) من خلال نتائج اختبار التكامل المشترك (ARDL Bounds Test)، أن القيمة الإحصائية (F-statistic) تساوي 10.85157 وهي أكبر من القيم الحرجة للحد الأعلى عند مستوى معنوية 1% و5% و10%، وهذه النتيجة

تدل على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات نموذج الدراسة (أي بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية لمدة الدراسة).

الفرضية الرابعة: النموذج المقترح له دلالة إحصائية تمكننا من تحليل التفاعلات في سوق الكهرباء في الجزائر. تم التحقق منها، حيث أن نتائج تقدير نموذج الدراسة في الأجل القصير تبين أن معامل تصحيح الخطأ (−1)CointEq جاءت قيمته سالبة ومعنوية (0.864307−)، وهذه النتيجة تؤكد على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الفائض/العجز في سوق الكهرباء والمتغيرات التفسيرية المدرجة في نموذج الدراسة، وتبين قيمة معلمة تصحيح الخطأ أن حوالي 86% من الاختلال قصير الأجل في قيمة الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الفترة السابقة يمكن تصحيحه في الفترة الحالية عند حدوث أي تغير أو صدمة في المتغيرات التفسيرية. أما بالنسبة لنتائج تقدير معلمات الأجل الطويل لنموذج الدراسة، فيمكن تفسير معلمات هذا النموذج كالتالي:

- الناتج المحلي الإجمالي (LGDP): له تأثير إيجابي ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 1%، حيث أن زيادة الناتج المحلي الإجمالي بـ: 1% ستؤدي إلى زيادة في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر ب 0.06%، وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية.
- الزيادة السكانية (LPOP): لها تأثير سلبي ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 1%، إذ أن زيادة معدل النمو السكاني بـ: 1% ستؤدي إلى انخفاض في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر بنسبة 0.87%، وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية.
- كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء (LWHgaz): له تأثير سلبي ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 1%، إذ أن زيادة كميات الغاز الطبيعي المستهلكة في قطاع الكهرباء بـ: 1% ستؤدي إلى انخفاض في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر بنسبة 1.45%، وهي لا تتفق مع النظرية الاقتصادية وربما يمكن أن يرجع ذلك إلى طبيعة سلعة الكهرباء باعتبارها من السلع والخدمات العامة التي لا تهدف إلى الربح.
- حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية (LRE): له تأثير إيجابي ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 5%، إذ أن زيادة حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية بـ: 1% ستؤدي إلى زيادة في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر بنسبة 0.13%، وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية.

- حصة الفرد من الطاقة المنتجة (LEpc): له تأثير إيجابي كبير ومعنوي على سوق الكهرباء في الأجل الطويل عند مستوى معنوي 1%، إذ أن زيادة حصة الفرد من الطاقة المنتجة بـ: 1% ستؤدي إلى زيادة في الفائض/العجز في سوق الكهرباء في الجزائر بنسبة 2.87%، وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية.

ثانيا– نتائج الدراسة

من خلال هذه الدراسة تم التوصل الى النتائج التالية:

- ارتفاع معدلات استهلاك الكهرباء محلياً. مما انعكس على تزايد كميات النفط والغاز التي يتم تحويلها من التصدير إلى إنتاج الكهرباء، التي بدورها تم دعم أسعارها محلياً عند مستويات أدنى من الأسعار الدولية، إضافة إلى الاعتماد الكلي لقطاع الكهرباء على الدعم والاستثمار الحكومي.
- على الرغم من صدور القانون 02–01 المؤرخ في 05 فيفري 2002 الذي أقر تحرير سوق الكهرباء الذي كان منظما كاحتكار عمومي، إما على شكل تسيير مباشر من قبل الإدارة وإما على شكل مؤسسة عمومية تستغل احتكارًا خاضعًا للضبط، إلا أن المرحلة الانتقالية – الانتقال من وضعية الاحتكار إلى وضعية الأسواق التنافسية– لم تدعم بآليات إدارية مناسبة للطور الانتقالي، ففي الوقت الحالي تقوم شركة سونلغاز التي تملك الشركات الخاضعة للضبط بتسيير شبكة نقل الكهرباء والتحكم في المنظومة الكهربائية، الأمر الذي يجعلها منتج في وضعية شبه احتكارية ومقتني وحيد وناقل وموزع وممون بالكهرباء.
- الممارسة المحدودة للمهام التي خولها القانون للجنة الضبط في مجال الضبط الاقتصادي وتحرير السوق، فعلى الرغم من الصلاحيات التي منحها إياها قانون التوزيع العمومي للكهرباء والغاز الطبيعي والمتناسقة في مجملها مع الممارسات الدولية، لم تتمكن اللجنة من ممارسة بعض مهامها في مجال الضبط، كتعديل التسعيرة على أساس طلبات المتعاملين وتطبيق المنهجية التي حددها المرسوم 182–05 المؤرخ في 18 ماي 2005، فهي لا تزال من اختصاص شركة سونلغاز التي توزع بمفردها إيرادات شركات التوزيع بصفة غير مطابقة للأحكام التنظيمية وتقوم بتحديد الأسعار للزبائن النهائيين.
- وزن شركة سونلغاز في القطاع: فهي منتج في وضعية شبه احتكارية ومقتني وحيد وناقل، موزع وممون بالكهرباء بعد التدابير التي اتخذتها السلطات العمومية في تصريح السياسة العامة من قبل الحكومة في 21 أكتوبر 2010 وفقا للمادة 84 من الدستور، والمتضمنة استعادة وظائف الرقابة والضبط والمشاركة الوطنية بنسبة 51% في الاستثمارات الأجنبية المباشرة، فرغم اجتياز مرحلة هامة نحو اقتصاد السوق بإحداث فروع النشاطات إنتاج الكهرباء سنة 2004 ونقل وتوزيع الكهرباء سنة 2006 لم تدعم هذه المرحلة بآليات إدارية

مناسبة للطور الانتقالي، ففي الوقت الحالي تقوم شركة سونلغاز التي تملك الشركات الخاضعة للضبط بتسيير شبكة نقل الكهرباء والتحكم في المنظومة الكهربائية.

- دعم أسعار الطاقة الكهربائية من طرف الدولة: إن ارتفاع تكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية مقارنة بسعرها يجعل المستثمرين الخواص يعزفون عن المغامرة في مشاريع غير مربحة، فالحكومة تشجع الاستثمار من جهة وتدعم الأسعار التي يجب رفعها من جهة أخرى، خاصة وأن شركة سونلغاز قد أعلنت مرارا وتكرارا على أنها لم تعد قادرة على الاستمرار بهذا الشكل في انتظار إنشاء سوق تنافسية للكهرباء.

ثالثا– المقترحات

لتطوير وتحسين قطاع الكهرباء في الجزائر يتعين تبني استراتيجية تقوم على محاور أساسية من أهمها:

- اعطاء استقلالية أكبر للجنة ضبط الكهرباء والغاز من أجل تنظيم القطاع وفتح المجال أمامها لتحضير الانتقال من الاحتكار الى محيط تنافسي.
- تنويع حظيرة الإنتاج الوطنية من خلال تطوير الاعتماد على الطاقات البديلة كمصدر لانتاج الطاقة الكهربائية بهدف ضمان الامن الطاقوي ، لمدة طويلة وتخفيف عبئ الدعم.
- فتح المجال أمام المستثمرين في مجال الطاقة لإنشاء محطات توليد الطاقة الكهربائية، وتشجيع الباحثين في الطاقات البديلة من أجل الاستغلال الامثل للامكانيات المتاحة.

رابعا– آفاق الدراسة

يمكن اعتبار هذه الدراسة لموضوع واسع ومتشعب، لم تستطع الإحاطة بكل جوانبه، لذا نرى أنها خطوة في سلسلة خطوات لتحليل سوق الكهرباء في الجزائر، لذلك تقترح دراسات في المواضيع التالية:

- تحليل سوق الكهرباء في الجزائر في ظل انشاء سوق عربية مشتركة.
- أثر تخفيض الدعم الحكومي على أداء قطاع الكهرباء الجزائري.
- الآثار المترتبة لإدراج مصادر الطاقة المتجددة في أسواق الطاقة الكهربائية.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع

أولا- باللغة العربية

I- الكتب:

1. أحمد محمد مندور وآخرون، مبادئ الاقتصاد الجزئي، الناشر: قسم الاقتصاد- كلية التجارة- جامعة الاسكندرية (مصر)، 2007/2006.
2. أسامة ربيع أمين، التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة باستخدام برنامج SPSS، الجزء الثاني، القاهرة، 2008.
3. إسماعيل محمد هاشم، المدخل إلى أسس علم الاقتصاد، الناشر: المكتب العربي الحديث، مصر، 1973.
4. بول ساموبلسون، وآخرون، ترجمة: هشام عبد الله، الاقتصاد، الدارالأهلية للنشر والتوزيع، عمان- الاردن، الطبعة الثانية 2006.
5. تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي- الجزء الثاني، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1999.
6. جان ماري شوفالييه، معارك الطاقة الكبرى، ترجمة لميس عزب، المجلة العربية ، الرياض/ السعودية، 2010.
7. جلاطو جيلالي، الإحصاء التطبيقي مع مسائل وتمارين محلولة، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الجزائر، الطبعة الثانية 2009.
8. حربي محمد موسى عريقان، مبادئ الاقتصاد الجزئي، دار البداية ناشرون وموزعون، عمان/ الأردن، الطبعة الأولى 2016.
9. حسام علي داود، خالد محمد السواعي، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق باستخدام برنامج Eviews 7، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن، الطبعة الأولى 2013.
10. حسن محمد امتثال، حلاوة محمود عادل، مبادئ الإحصاء الوصفي، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، مصر،2001.
11. حسين علي بخيت، سحر فتح الله، الإقتصاد القياسي، دار اليازورمي العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة العربية 2009.

12. حمداوي الطاوس، مدخل للاقتصاد القياسي دروس وتمارين مرفقة بالحل، دار هومة للطباعة والنشر والتوزيع، الجزائر، 2016.
13. دونالدس- واتسن، مارى أ- هولمان، ترجمة د. ضياء مجيد، نظرية السعر واستخداماتها (2)، الناشر: مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2007.
14. دونالدس. واتسن، ماري أ. هولمان، ترجمة: ضياء مجيد الموسوي، نظرية السعر واستخداماتها -1، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1992.
15. رانيا محمود عبد العزيز عمارة، مبادئ علم الاقتصاد، مركز الدراسات العربية للنشر والتوزيع، مصر، الطبعة الأولى 2016.
16. روجر كلارك، ترجمة: فريد بشير طاهر، اقتصاديات الصناعة، دار المريخ للنشر، الرياض/ المملكة العربية السعودية، 1994.
17. زياد رشاد الراوي، طرق التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات، الطبعة الأولى، المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية، الأردن، 2017.
18. سامي السيد، مبادئ الاقتصاد، جامعة القاهرة ، مصر، 2018.
19. شيخي محمد، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات، دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الثانية 2017.
20. عابد فضيلة، رسلان خضور، التحليل الاقتصادي الجزئي، منشورات جامعة دمشق، سوريا، 2007-2008.
21. عبد الهادي علي النجار، أصول علم الاقتصاد، مكتبة الجلاء الجديدة بالمنصورة، مصر، الطبعة السادسة 1999/1998.
22. عبد الوهاب الأمين، فريد بشير الطاهر، الإقتصاد الجزئي، مكتبة المتنبي، الدمام، السعودية، الطبعة الرابعة 2011.
23. علي عبد الوهاب نجا، عفاف عبد العزيز عايد، الاقتصاد الجزئي، دار التعليم الجامعي، مصر 2015.
24. عمر صخري، مبادئ الاقتصاد الجزئي الوحدوي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2001.
25. فتحي أحمد ذياب عواد، مقدمة في الاقتصاد الجزئي المعاصر، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان / الأردن، الطبعة الأولى 2014.

26. فردريك تلون، مدخل الى الاقتصاد الجزئي، ترجمة وردية واشد، مجد- المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر، الطبعة الأولى 2008.
27. فيليب كوتلر، جاري أرمسترونج، أساسيات التسويق، دار المريخ للنشر والتوزيع، الرياض، ط11، 2007.
28. كامل علاوي الفتلاوي، حسن لطيف الزبيدي، الاقتصاد الجزئي –النظريات والسياسات، 2010، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن.
29. كامل علاوي كاظم الفتلاوي، حسين لطيف الزبيدي، القياس الإقتصادي النظرية والتحليل، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى 2011.
30. كساب علي، النظرية الاقتصادية التحليل الجزئي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، الطبعة الثانية 2006.
31. محمد أحمد الأفندي، مقدمة في الاقتصاد الجزئي، الأمين للنشر والتوزيع، صنعاء، 2012.
32. محمد محمد عطوة يوسف، الإقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، المكتبة العصرية، المنصورة (مصر)، 2002.
33. محمود حسين الوادي وآخرون، الاقتصاد الجزئي، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، الطبعة الثالثة 2012.
34. معاذ سعيد الشرفاوي الجزائرلي، الاقتصاد الجزئي، منشورات الجامعة الافتراضية السورية، سوريا، 2018.
35. نبيل جمعه صالح النجار، الإحصاء التحليلي مع تطبيقات برمجية SPSS، الطبعة الأولى، دار حامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2015.
36. نعمة الله نجيب إبراهيم، مقدمة في مبادئ الإقتصاد القياسي، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية (مصر)، 2012.
37. هاني حامد، تسويق الخدمات، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان/ الاردن، الطبعة الثالثة، 2005.

II- الأطروحات:

1. أحسن سعيد، تقييم الأثر البيئي الخارجي لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة قسنطينة 02، الجزائر، 2018/2017.

2. أحسن سعيد، تقييم الأثر البيئي الخارجي لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية، جامعة قسنطينة، الجزائر، 2017-2018.
3. باسل سلامة، التحكم بالأسواق في إطار إقتصاد السوق الأجتماعي، أطروحة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الاقتصاد والتخطيط، كلية الاقتصاد -جامعة تشرين، سوريا، 2011/2010.
4. بلغيث بشير، تحرير أسواق الكهرباء: التجربة الأوروبية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2007-2008.
5. بوهنة كلثوم، التنبؤ باحتياجات القطاع العائلي من الطاقة الكهربائية بالجزائر للفترة 2013 -2017، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في العلوم التجارية، جامعة باتنة -الجزائر 2016-2017.
6. لعيسوف سمير، سياسة دعم الطاقة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه طور ثالث في العلوم الاقتصادية، جامعة تلمسان، الجزائر، 2020-2021.
7. مدلس شكري، آليات التشغيل المستحدثة في الجزائر وأثرها على النموالإقتصادي في الفترة الممتدة بين 2000-2014، اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه العلوم في العلوم الاقتصادية، جامعة بسكرة/ الجزائر، 2018/2017.
8. مريم عمر حب الله عمر، النماذج القياسية لدوال الطلب والعرض لسلعة الكهرباء في السودان باستخدام منهجية التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ غير المقيد (2014-1980)، أطروحة دكتوراه، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، 2015.
9. هارون عمر، فعالية لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG) في ضبط جودة خدمات قطاع الكهرباء في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة البليدة 02، الجزائر، 2017/2016.

III- المجلات، الدوريات والملتقيات

1. أحمد الكواز، إخفاق آلية الأسواق وتدخل الدولة، المعهد العربي للتخطيط بالكويت، جسر التنمية، العدد 69، الكويت، 2008.
2. أحمد بن ناصر الراجحي، قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية: الواقع والتحديات، المجلة الاقتصادية السعودية العدد 18، 2004.

3. أحمد سلمان الرفوع، أحمد عبد القادر المجالي، تقدير الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي في الأردن باستخدام نموذج تصحيح الخطأ (VECM) للفترة (1980 – 2015)، المجلة الاردنية للعلوم الاقتصادية، المجلد 5 العدد 1، 2018.
4. أحمد شاكر العسكري، سعد خضر عباس، القوة التنافسية للنفط مع مصادر الطاقة البديلة وآفاقها المستقبلية، المجلة العلمية لكلية التجارة، جامعة أسيوط، مصر، العدد 34، 2003.
5. جميلة مطر، الربط الكهربائي العربي ودور المجلس الوزاري العربي للكهرباء، الطاقة والتعاون العربي –مؤتمر الطاقة العربي العاشر، ابوظبي–الامارات.
6. رحيم ابراهيم، حميدي يوسف، أهمية التخطيط لنظام الطاقة الكهربائية– الجزائر أنموذج، مجلة البحوث والدراسات العلمية، المجلد 13، العدد 1، جانفي 2019.
7. الرد على السؤال الشفوي الموجه من طرف السيد جغدالي مصطفى –عضو مجلس الأمة، الجلسة العلنية العامة لمجلس الأمة المبرمجة ليوم 18 فيفري 2021، وزارة الطاقة، متاحة على الموقع: https://www.energy.gov.dz، تاريخ الاطلاع 2022/03/03.
8. شاكر قاسمي، خير الدين معطى الله، قطاع الطاقة الكهربائية من الاحتكار إلى المنافسة –الأسس النظرية والآليات العملية–، مجلة جامعة تكريت للعلوم، المجلد 19، العدد 9، 2012.
9. شيتور شمس الدين، المحطة اللكهروشمسية خطوة عملاقة لمستقبل البلاد، مجلة الطاقة والمناجم، العدد 8، الجزائر، 2008.
10. عبد اللطيف حسن، علي عبد الزهرة، تحليل العلاقة التوازنية طويلة الأجل باستعمال اختبارات جذر الوحدة وأسلوب دمج النماذج المرتبطة ذاتيا ونماذج توزيع الإبطاء (ARDL)، مجلة العلوم الاقتصادية، العدد 34، المجلد 9، كلية الادارة والاقتصاد– جامعة بغداد، 2013.
11. عبد الله محمد الشعلان، إدارة الأحمال، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، العدد 95، 2010.
12. علي قاسم شتوان وآخرون، إدارة جانب الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني بليبيا، المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات، المجلد 3، العدد 2، 2017.
13. فريد طاجين، الطاقة النظيفة والأمن البيئي :الرهانات والتحديات، مجلة دفاتر السياسة والقانون، العدد السادس، جانفي 2012.

14. قاسمي شاكر، معالجة ثغرات السوق وعجز الدولة في محاربة الفقر – مقاربة نظرية حول الاقتصاد الاجتماعي كبديل، مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد: 07 العدد: 06 السنة 2018.

15. م. حسام الدين بن سيف، الطاقة الكهربائية، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية KACST، العدد 95، 2010.

16. محمد مصطفى الخياط، الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة، مداخلة مقدمة ضمن مؤتمر، البترول والطاقة ... هموم عالم واهتمام أمة جامعة المنصورة، كلية الحقوق 2-3، أفريل 2008.

17. مخضار سليم، تحليل أثر الصادرات خارج المحروقات على النمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام نموذج (ARDL)، مجلة المالية والأسواق، المجلد 7، العدد 1، 2020.

18. مخلد سالم العمري، محمد عبد الهادي علاوين، دراسة الطلب على الطاقة الكهربائية في الاقتصاد الأردني خلال الفترة (2006-1985)، مجلة الكويت الاقتصادية، العدد الثالث والعشرون، 2012.

19. معيزي قويدر، تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي في ظل اقتصاد السوق، مجلة الاقتصاد الجديد، العدد 08، 2013.

20. مناقر نور الدين، جمعي سميرة، قارى إبراهيم، محددات البطالة في الجزائر خلال الفترة 1980-2014 "دراسة قياسية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي بفترات الإبطاء الموزعة ARDL"، المجلة الجزائرية للاقتصاد والإدارة، العدد 08، افريل 2016.

21. نبيلة سعيداني، نور الهدى محمدي، واقع وآفاق الطاقة الكهربائية في الجزائر، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد السادس، جوان 2017.

22. نديم مخول، مصطفى الحزوري، خوارزمية تخطيط التطور متوسط الأمد لشبكات الربط القطرية لتغطية الأحمال المتزايدة، مجلة جامعة دمشق، المجلد السادس عشر، العدد الأول، 2000.

23. هاجر شناي، عبد الحق بن تفات، دراسة قياسية لسوق الكهرباء الجزائري-تحليل العرض والطلب على الكهرباء للفترة 2008-2015، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، العدد الثاني والعشرون، 2017.

24. ياسر التركي، نظام النقل الكهربائي، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، العدد 95، 2010.

25. يونس زين وأحمد نصير، الاتجاهات الحالية لإنتاج والطلب على الطاقة الكهربائية في الجزائر – رؤية تحليلية، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد السادس، 2017.

IV- التقارير:

1. الاستراتيجية العربية للطاقة المستدامة (2030)، القمة العربية التنموية: الاقتصادية والاجتماعية الدورة الرابعة، بيروت/ لبنان، 2019.
2. إصلاح دعم الطاقة في الدول العربية، التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2014، صندوق النقد العربي، 2014.
3. برتراند ريوكستجاوز وآخرون، إعادة هيكلة قطاع توليد الكهرباء في المملكة العربية السعودية: رؤى باستخدام نموذج اقتصادي، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2017.
4. بسام فتوح، لورا القطيري، دعم الطاقة في العالم العربي، تقرير التنمية الانسانية العربية –سلسلة أوراق بحثية، 2012.
5. تجاوز التحديات لتطوير سوق فعال لتجارة الكهرباء في الخليج ومنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2020.
6. ترتيب تشجيع الطاقات المتجددة، رسالة لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، توازنات رقم 27، جويلية 2015.
7. تركي العقيل، شاهد حسن، تحقيق رؤية مجموعة العشرين لشبكة مستقرة خلال تحولات قطاع الكهرباء، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2020.
8. تصميم تعرفة شبكة التوزيع الأقل تكلفة بين النظرية والتطبيق في نظام الكهرباء الفلسطيني، رابطة هيئات تنظيم قطاع الطاقة في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (MEDREG)، إيطاليا، 2020.
9. تعريفات الكهرباء في الوطن العربي، مجلة كهرباء العرب، الاتحاد العربي للكهرباء، الأردن، 2018.
10. تعريفة الكهرباء والغاز في الجزائر، رسالة لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، توازنات رقم 30، مارس 2016.

11. التقرير الاقتصادي العربي الموحد، صندوق النقد العربي، أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2021.
12. جمال سند السويدي، مستقبل النفط كمصدر للطاقة، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2005.
13. جيهن ميكايلوف وآخرون، نمذجة الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية: هل للتباينات المناطقية أي أهمية؟، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2020.
14. دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، 2007.
15. ريان اليماني وآخرون، إصلاحات أسعار الكهرباء للقطاع السكني: هل التأثير موحّد لمختلف المناطق وفئات الدخل؟، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2019.
16. ريم بوعروج، الطاقة الكهربائية في الجزائر، مجلة كهرباء العرب، الاتحاد العربي للكهرباء، العدد 18، 2012.
17. سيث دن، أثر المخاوف البيئية في مستقبل النفط، مستقبل النفط كمصدر للطاقة، ط1، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2005.
18. شاهد حسن وآخرون، إصلاحات قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية –الملامح والتحديات، والفرص لتفعيل أسواق مشتركة، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (KAPSARC)، 2020.
19. طارق إسماعيل، سياسات الدعم الحكومي في الدول العربية، صندوق النقد العربي –الدائرة الاقتصادية والفنية–، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2018.
20. فيفيان فوست، أنشول رانا، إعادة النظر في إصلاح قطاع الكهرباء في العالم النامي، سلسلة تقارير البنية التحتية المستدامة، البنك الدولي، واشنطن، 2019.
21. كارلو سدرالفيتش، وآخرون، إصلاح الدعم في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا: عرض موجز للتقدم في الآونة الأخيرة وتحديات الفترة المقبلة، صندوق النقد الدولي/ إدارة الشرق الأوسط وآسيا الوسطى، يوليو 2014.
22. ليلى بنعلي وآخرون، توقعات استثمارات الكهرباء في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا للأعوام 2020–2024 بين مجابهة الجائحة وإدارة مصادر الطاقة المتجددة، الشركة العربية للاستثمارات البترولية (ابيكورب)، 2020.

23. مجلة كهرباء العرب، الاتحاد العربي للكهرباء، العدد السابع والعشرون، الاردن، 2018
24. مخططات تطوير شبكات النقل، رسالة لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، توازنات رقم 28، سبتمبر 2015.
25. مراجعة الأقران لهيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن بشأن إجراءات ترخيص الكهرباء، رابطة هيئات تنظيم قطاع الطاقة في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (MEDREG)، إيطاليا، 2018، المرجع: MED18-[26GA]-4.6.1
26. المرفق العمومي للكهرباء والغاز، رسالة لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، توازنات رقم 25، ديسمبر 2014.
27. مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ –ملخص لصانعي السياسات وملخص فني، التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (ipcc)، 2011.
28. الممارسات التنظيمية عند التعامل مع الخسائر الفنية وغير الفنية في الكهرباء، رابطة هيئات تنظيم قطاع الطاقة في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (MEDREG)، إيطاليا، 2019، المرجع: MED19-28GA-3.3.1.
29. وليد الدغيلي، تأثير ترشيد دعم أسعار الطاقة على الترويج لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في الدول العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (ESCWA)، 2017.

V- القوانين والأوامر والمراسيم:

1. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 6، الصادرة في 10 فيفري 1988.
2. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 12، الصادرة في 23 مارس1988.
3. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 51، الصادرة في 02 أوت 1999.
4. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 08، الصادرة في 06 فيفري 2002.
5. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 39، الصادرة في 02 جوان 2002.
6. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 52، الصادرة في 18 أوت 2004.
7. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 36، الصادرة في 22 ماي 2005.
8. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 76، الصادرة في29 نوفمبر 2006.
9. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 36، الصادرة في 03 يونيو 2007.
10. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 76، الصادرة في 05 ديسمبر 2007.

11. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 20، الصادرة في 13 افريل 2008.

12. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 55، الصادرة في 21 سبتمبر 2020.

ثانيا– باللغة الأجنبية

I - Livres:

1. Amardgia Adnani hania, Algérie, énergie solaire et Hydrogène: développement durable, office des publications universitaire1 Alger, 2007.
2. Belyaev. Lev S, Electricity Market Reforms: Economics and Policy Challenges, Springer Science & Business Media, London/ Great Britain, 2011.
3. Bernard Jurion, Économie politique, de boeck, 3 édition, Paris, 2006.
4. Bertrand Du Marais, Droit public de la régulation économique, Presses de Sciences Po, Dalloz, Paris, 2004.
5. Bhattacharyya Subhes, Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance, Springer-Verlag London Limited, Great Britain, 2011.
6. Brooks. C, Introductory Econometrics for Finance, Cambridge University Press, 2end Edition 2008.
7. Damodar. N, Econométrie, Traduit par Bernier Bernard, Edition de Boeck, Belgique, 2004.
8. Darryl R. Biggar, Mohammad Reza Hesamzadeh, The Economics Of Electricity Markets, John Wiley & Sons Ltd, United Kingdom, 2014.
9. Darryl R. Biggar, Mohammad Reza Hesamzadeh, The Economics Of Electricity Markets, John Wiley & Sons Ltd, United Kingdom, 2014.
10. Dennis W. carlton & Jeffrey M. perloff, Economie industrielle, Groupede Boeck s.a, 2 édition, Bruxelles, 2008.
11. Diekmann et al, Erneuerbare Energien: Quotenmodell keine Alternative zum EEG, DIW Berlin, DIW WOCHENBERICHT NR. 45, 2012, pp15-20.
12. Dinçer.I, Rosan.M, Exergy: energy - environment and sustainable development, Elsevier, Great Britain, 2007.
13. Eric Rasmusen, Over Heads On Market Failure And Government Failure, Kplley School of business, Indiana University, 2009.
14. Furfari.S, 101 questions sur l'énergie, Edition Technip, France, 2009.
15. Goldfarb. B, Paradoux. C, Introduction à la méthode statistique, Edition Dunod, France, 2000.
16. Granger, E. Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. Econometrica (55), 1987.
17. Grossman. P, Cole. D, The end of a natural monopoly: Deregulation and competition in the electric power industry, Elsevier Science, Great Britain, 2005.
18. Gujarati. D, Econometrics by Example, Palgrave Macmillan, 1st Edition 2011, London.

19. Hunt Sally, Making Competition Work in electricity, John Wiely & Sons, Inc, New York / USA, 2002.
20. J. Johnston, Econometric Methods, International Student Edition, USA, 1984.
21. J.P. Gould, C.E. Ferguson, traduit par: Jean-Marie Laporte et Jean-Michel Six, Théorie Microéconomique, Economica, Paris/ France, 1984.
22. Jack JOHNSTON-John DINARDO, «Méthodes Économétriques», 4^{e}édition, ECONOMICA, Paris, 1999.
23. Jean Pierre Angelier, Economie industrielle élément et méthode, EPU, Alger, 1993.
24. Jean jackes croutshe, pratique de l'analyse des données, édition ESKA, Paris 1997.
25. Jean lagarde, initiation à l'analyse des données, 3ème édition, dunod, Paris, 1995.
26. K. Huynh, D. Besancenot, Economie industrielle, bréal, France, 2004.
27. Kaul. I et autres, Les biens publics mondiaux, la coopération internationale au XXI siècle, édition Economica, Paris, 1999.
28. Kazmier. L, Statistique de la gestion, Traduit par Jean _Marc Picard, Edition MC Craw - Hill, Canada, 1982.
29. Khatib. H, Economic evaluation of projects in the electricity supply industry, The Institution of Engineering and Technology, Great Britain, 2008.
30. Khatib.H, Economic evaluation of projects in the electricity supply industry, The Institution of Engineering and Technology, Great Britain, 2008.
31. Khedhiri. S, Cours d'introduction à l'économétrie, Centre de publications universitaires, Tunisie, 2005.
32. Kirschen. D, Strbac. G, Fundamentals of Power System Economics, John Wiley and Sons, Great Britain, 2004.
33. Kozhan. R, Financial Econometrics with Eviews, 2010, from: http://bookboon.com.
34. Kursunoglu.B and all, Economics and Politics of Energy, Plenum Press, USA, 1996.
35. Lévêque.F, Competitive Electricity Markets and Sustainability, Edward Elgar Publishing Limited, Great Britain, 2006.
36. Ludivic Lebart et al, statistique exploratoire multidimensionnelle, dunod, 2ème édition, Paris, 1997.
37. Mark Montoussé, Isabelle Waquet, Microéconomie, 2 edition, bréal, Paris, 2008.
38. Mega. Voula, Sustainable development: energy and the city, Springer, USA, 2005.
39. Myles. G, Public economics, Cambridge University press, USA, 1997.
40. Naudet.G, Reuss.P, Energie électricité et nucléaire, EDP science, France, 2008.
41. P.A. Samuelson, W. Nordhaus, Economie, édition Economica, Paris, 6em édition, 1996.
42. Pascal SALIN, La concurrence, Paris, PUF, série Que sais-je?, 1995.
43. Pesaran, M. H, Y. Shin, and R. Smith, Bounds testing approaches to the analysis of level relationships, Journal of Applied Econometrics, 2001.
44. Pierre George, Fernand Verger, Dictionnaire de la géographie, 10^{éme} édition, MD impressions, France, 2009.

45. Pupion. P, Statistique pour la gestion, Edition Dunod, France, 2004.
46. Quigly.J.M and E. Smolensky, Modern Public Finance, édit Havard University Press, USA, 1994.
47. Régis Bourbonnais, Économétrie, Cours et exercices corrigés , DUNOD, Paris , 9e édition 2015.
48. Robert Boyer and Daniel Draché, States Against Markets the limits of Globalisation, édit. Routledge, 1996.
49. Robert Pindyck, Daniel Rubinfled, Microéconomie, 6ème édition Pearson, France 2005.
50. Rosa J.J, L'analyse économique des Réglementations, édition Cujas, Paris, 2002.
51. Russell.C, Managing, Energy From the Top Down: Connecting Industrial Energy Efficiency to Business Performance, The Fairmont Press, Great Britain, 2010.
52. Salanie Bernard, Micoeconomics of Market failures, the Mit press Massachusetes, Institut of Technology, USA ,1998.
53. Schotter. A, Microéconomie, édition Economica, Paris, 1994.
54. Sharkey. W, The Theory Of Natural Monopoly, Cambridge university Press. USA. 1984.
55. Sioshansi. F, Pfaffenberger. W, Electricity Market Reform: An International Perspective, Elsevier Ltd, Great Britain, 2006.
56. Steven Stoft, Power System Economics: Designing Markets for Electricity, Publisher**:** John Wiley and Sons, 2002.
57. Stiglitz.j.E,Government Failure Vs Market Failure: principle of regulation, prepared for the tobin project's confereance "government and markets: theory of regulation", 2008.
58. Stoft Steven, Power System Economics: Designing Markets for Electricity, Wiley-Blackwell, 2002.
59. Wolak. F, Managing Unilateral Market Power in Electricity, World Bank Policy Research, Working Paper 3691, September 2005.
60. Wolfelsperger Alain, Economie publique, PUF, Paris, 1995.
61. Zachary.A, Taylor.K, Renewable and alternative energy resources: a reference handbook, Acid -free paper, USA, 2008.

II- Thèses:

1. Agnieszka Stasiakowska, Le Marché Intérieur d'Electricité. Entre la libéralisation et la sécurité d'approvisionnement en électricité, Mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme d'études approfondies en études européennes, Genève, septembre 2008.
2. Haikel Khalfallah, Etude quantitative et expérimentale des mécanismes d'incitation aux investissements dans les marchés d'électricité : Analyse à court terme et à long terme des stratégies des acteurs, Thèse pour le Doctorat en Sciences Economiques, Université Lumière - Lyon II, France, 2009.
3. Olivier Rousse, Le Rôle des Permis d'Emission dans l'Exercice d'un Pouvoir de Marché sur les Marchés de gros de l'Electricité: la Stratégie de Rétention de Capacité, Centre de Recherche en Economie et Droit de l'Energie – CREDEN, Université de Montpellier I, France, 2004.

4. Thao Pham, Market power in power markets in Europe The cases in French and German wholesale electricity markets, Thèse Pour obtenir le grade de Docteur de l'Université Paris-Dauphine -Paris IX, 2015.

III- Articles:

1. Angelo Facchin, Alessandro Rubino, Guido Caldarell, Giuseppe Di Liddo, Changes to Gate Closure and its impact on wholesale electricity prices: The case of the UK, Energy Policy, vol 125, 2019, pp110–121.
2. Barale F, Critique de la nouvelle économie des réseaux et de son principe de séparation de l'infrastructure et des services, Revue D'Economie Industrielle, n°91, 2000, pp 7-24.
3. Baumol William, On the proper cost tests for natural monopoly in a multiproduct industry, American Economic Review, vol. 67, issue 5, 1977, pp. 809–822.
4. Blazquez Leticia, Nina Boogen, Massimo Filippini, Residential electricity demand for Spain: new empirical evidence using aggregated data, CEPE Working Paper No. 82, Centre for Energy Policy and Economies (CEPE), Zurich, 2012
5. Campbell Andrew, Vertical Integration: Synergy or seduction, Long Range Planning, Vol 28, 1995, p126-128.
6. Friedman, Lee S, The long and the short of it: California's electricity crisis, International Journal of Public Policy, Vol. 4, Nos. 1/2, 2009, pp 4–31.
7. Gegax. D, Novotny. K, Copetition and the electric utility industry: an evaluation, Yale journal of regulation, Vol: 10, n: 63, 1993, PP: 63-87.
8. Ignacio J. Pérez-Arriaga, Long-term reliability of generation in competitive wholesale markets: A critical review of issues and alternative options, IIT Working Paper IIT -00-098IT, June 2001.
9. John C. MOORHOUSE, Competitive markets for electricity generation, The Cato Journal, vol. 14, n: 3, 1995.
10. Maczulak. A, Renewable energy: Sources and methods, Acid - free paper, USA, 2010.
11. Marcel Boiteux, Les ambiguïtés de la concurrence. Électricité de France et la libéralisation du marché de l'électricité, Revue Futuribles, n° 331, juin 2007.
12. Marcelo Saguan, Yannick Perez et Jean-Michel Glachant, L'architecture de marchés électriques: l'indispensable marché du temps réel d'électricité, Revue d'économie industrielle, n°127, 3ème trimestre 2009, p 69-88.
13. Oren S.S, "Ensuring Generation Adequacy in Competitive Electricity Markets", Energy Policy and Economics Working Paper Series, University of California Energy Institute's (UCEI), June 2003.
14. Paul L. Joskow, Capacity Payments in Imperfect Electricity Markets: Need and Design, Utilities Policy, Vol.16, No.3, 2008, pp. 159-170.
15. Vaclav Smil, The Energy Question Again, Current History, Volume 99, Issue 641, December 2000, p-p (408–412).

IV- Rapports:

1. Bilan des Réalisations du secteur de l'Energie année 2018, Ministère de l'énergie, Edition 2019.

2. Décision D/22-15/CD du 29 décembre 2015 portant fixation des tarifs de l'éléctricité et du gaz.
3. Electricity sector infrastructure and energy exchange in Arab Countries ,Documents and publications issued by ESCWA, " E/ESCWA/SDPD/2016/FACTSHEET.1.
4. Guidelines to Renewable Energies, Edition 2007.
5. Jean-Marie Chevalier, Jacques Percebois, Rapport: Gaz et électricité: un défi pour l'Europe et pour la France, Paris, La Documentation française, 2008.
6. Rapport d'activité et compte de gestion consolidés, Sonelgaz, 2012.
7. Statistical Review of World Energy, 2021, 70th edition.
8. Transition Energétique en Algérie - Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Dévelop¬pement Accéléré des Energies Renouvelables-, CEREFE (Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique), Alger, Edition 2020.
9. US.Energy Information Administration, Internationonal Energy Outlook, July 2013.
10. Zhang, How Fit are Feed-in Tariff Policies? Evidence from the European Wind Market. Policy Research Working Paper 6376, The World Bank, 2013.

V- Sites d'Internet:

1. https://www. energy.gov .dz.
2. https://www.creg.dz
3. https://www.creg.dz/index.php/presentation
4. https://www.iea.org
5. https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electricity
6. https://www.joradp.dz
7. https://www.oapecorg.org/ar/home
8. https://www.opec.org/opec -web/en
9. https://www.sonelgaz.dz
10. https://www.sonelgaz.dz/fr
11. https://www.spe.dz
12. https://www.spe.dz/index.php/fr

الملاحق

ملحق (1) : البيانات المستخدمة في الدراسة (1990–2020)

السنوات	إنتاج الطاقة الكهربائية (ج.و.س)						استهلاك الطاقة الكهربائية (ج.و.س)				
	نفط	غاز	كهرومائي	كهروضوئية شمسية	رياح	إجمالي الإنتاج	منزلي	تجاري	صناعي	أخرى	إجمالي الاستهلاك
1990	874	15095	135	/	/	**16104**	6 056	275	5 989	/	**12320**
1991	749	16303	293	/	/	**17345**	6422	308	5900	/	**12630**
1992	774	17313	199	/	/	**18286**	7119	309	6282	/	**13710**
1993	627	18434	353	/	/	**19414**	7125	314	6220	/	**13659**
1994	749	18968	166	/	/	**19883**	7608	298	6089	/	**13995**
1995	655	18867	193	/	/	**19715**	7966	323	6216	/	**14505**
1996	744	19775	135	/	/	**20654**	8438	338	6259	/	**15035**
1997	827	20595	75	/	/	**21497**	8541	354	6302	/	**15197**
1998	802	22245	215	/	/	**23262**	9586	365	6277	/	**16228**
1999	677	23877	203	/	/	**24721**	10569	365	6574	/	**17508**
2000	773	24585	54	/	/	**25412**	11331	354	6907	/	**18592**
2001	775	25781	69	/	/	**26625**	12034	377	7253	/	**19664**
2002	597	26994	57	/	/	**27648**	12819	382	7538	/	**20739**
2003	687	28619	265	/	/	**29571**	14316	447	7936	/	**22699**
2004	687	30312	251	/	/	**31250**	9384	2880	10798	2847	**25909**
2005	717	32643	555	/	/	**33915**	10100	3660	11197	2674	**27631**
2006	750	34258	218	/	/	**35226**	10363	4093	11627	2530	**28613**
2007	794	36176	226	/	/	**37196**	11118	4371	12205	2626	**30320**
2008	792	39161	283	/	/	**40236**	12212	4726	12871	2775	**32584**
2009	607	37588	306	/	/	**38501**	12755	4975	13192	2895	**33817**
2010	964	44596	174	/	/	**45734**	11758	7432	15032	1581	**35803**
2011	1068	49654	502	/	/	**51224**	12722	7954	16482	1743	**38901**
2012	1059	55716	622	/	/	**57397**	14764	9077	17331	1978	**43150**
2013	902	58658	330	/	/	**59890**	17181	8765	17552	1552	**45050**
2014	638	63350	254	/	/	**64242**	17579	9689	19440	2484	**49192**
2015	908	67668	145	58	19	**68767**	19672	10306	20679	2756	**53413**
2016	970	69693	218	87	29	**70997**	20211	10689	21499	2838	**55149**
2017	321	75062	56	572	8	**76675**	21776	1139	23207	305	**59423**
2018	378	75502	117	655	11	**76663**	24726	11543	23493	1233	**60995**
2019	330	80359	152	675	10	**81526**	26533	6281	21941	7826	**62581**
2020	332	72672	149	675	10	**73838**	28760	6208	20127	7023	62118

السنوات	الكهرباء المتبادلة (ج.و.س)		الفاقد (ج.و.س)	كميات الوقود المستهلكة في قطاع الكهرباء			النمو السكاني	
	الطاقة المصدرة	الطاقة المستوردة		غاز طبيعي	وقود خفيف	المجموع	تعداد السكان	الزيادة السكانية(%)
1990	205	303	2313	3677	707	**4384**	25,9	2,57
1991	135	798	2624	3922	666	**4588**	26,5	2,46
1992	133	1061	2228	4084	668	**4752**	27,2	2,35
1993	83	1324	3029	4358	719	**5077**	27,8	2,22
1994	67	1191	3214	4639	768	**5407**	28,4	2,07
1995	218	491	3340	4826	743	**5569**	28,9	1,91
1996	280	422	3815	4855	738	**5593**	29,4	1,75
1997	312	313	4373	4893	802	**5695**	29,9	1,62
1998	255	262	4581	5747	873	**6620**	30,3	1,50
1999	174	210	4730	6068	947	**7015**	30,8	1,42
2000	223	319	4105	6208	965	**7173**	31,2	1,36
2001	210	196	4337	6603	949	**7552**	31,6	1,31
2002	237	259	4346	7078	479	**7557**	32	1,28
2003	223	212	4209	7458	119	**7577**	32,4	1,28
2004	211	197	4976	7785	131	**7916**	32,8	1,32
2005	359	275	4475	9738	76	**9814**	33,3	1,39
2006	382	306	6295	10066	129	**10195**	33,8	1,47
2007	279	273	6647	10361	105	**10466**	34,3	1,55
2008	274	323	7287	11142	128	**11278**	34,7	1,64
2009	330	362	7859	11340	114	**11454**	35,5	1,72
2010	736	803	9091	11342	172	**11514**	36,1	1,81
2011	657	799	9899	12256	174	**12430**	36,8	1,88
2012	936	985	11068	13299	202	**13501**	37,6	1,95
2013	295	384	11023	12817	196	**13013**	38,3	2,00
2014	686	877	11003	13919	264	**14183**	39,1	2,03
2015	610	641	11196	15431	251	**15682**	39,9	2,05
2016	257	507	10682	15357	222	**15579**	40,6	2,05
2017	537	880	10869	16681	233	**16914**	41,4	2,04
2018	506	597	9904	16918	227	**17145**	42,2	2,01
2019	531	673	9897	17543	232	**17775**	43,05	1,93
2020	515	617	9496	16909	216	**17125**	43,8	1,84

السنوات	حصة الفرد من الطاقة المنتجة (ك و س)	متوسط نصيب الفرد من الاستهلاك (ك و س)	حصة الطاقات المتجددة من الطاقة الكهربائية الكلية (نسبة %)	مشتركوا الكهرباء (الوحدة:عدد)			
				ضغط مرتفع	ضغط متوسط	ضغط منخفض	المجموع
1990	621,78	475,68	0	56	20811	3138813	**3159680**
1991	654,53	476,60	0	57	22236	3288476	**3310769**
1992	672,28	504,04	0	59	23624	3452637	**3476320**
1993	698,35	491,33	0	60	25031	3608590	**3633681**
1994	700,11	492,78	0	61	26232	3750659	**3776952**
1995	682,18	501,90	0	61	27450	3879597	**3907108**
1996	702,52	511,39	0	60	28094	3982399	**4010553**
1997	718,96	508,26	0	60	28559	4096830	**4125449**
1998	767,72	535,58	0	60	28850	4209882	**4238792**
1999	802,63	568,44	0	61	29552	4359519	**4389132**
2000	814,49	595,90	0	62	30391	4513836	**4544289**
2001	842,56	622,28	0	63	31310	4676586	**4707959**
2002	864,00	648,09	0	64	32553	4864003	**4896620**
2003	912,69	700,59	0	69	33524	5080378	**5113971**
2004	952,74	719,76	0	69	34834	5320891	**5355794**
2005	1018,47	800,48	0	71	36015	5566394	**5602480**
2006	1042,19	782,72	0	75	37336	5789038	**5826449**
2007	1084,43	816,06	0	84	38741	6022484	**6041309**
2008	1159,54	863,20	0	93	40297	6235273	**6275663**
2009	1084,54	788,56	0	95	41747	6484157	**6525999**
2010	1266,87	929,36	0	97	43435	6759839	**6803371**
2011	1391,96	976,96	2,2	102	45118	7057246	**7102466**
2012	1526,52	1086,91	1,9	103	46876	7381864	**7428843**
2013	1563,71	1129,84	1,7	106	48590	7699835	**7748531**
2014	1643,02	1171,74	1,7	105	50599	8041637	**8092341**
2015	1723,48	1262,41	1,8	104	52896	8399653	**8452653**
2016	1748,69	1293,57	2,5	111	55234	8754967	**8810312**
2017	1856,54	1371,11	3,4	115	57539	9127308	**9184962**
2018	1787,02	1388,03	3,2	117	59627	9544912	**9604656**
2019	1893,75	1453,68	2,9	114	60496	9859471	**9920081**
2020	1685,80	1418,22	2,8	117	62918	10431430	**10494465**

السنوات	الناتج المحلي الإجمالي "PIB" (مليون دولار)			الدعم (مليون دولار)	
	PIB	معدل النمو (% سنوياً)	PIB par habitant	الكهرباء	غاز
1990	62048,6	0,80	3572,29	/	/
1991	45715,6	-1,20	3443,65	/	/
1992	48003,1	1,80	3424,20	/	/
1993	49945,6	-2,10	3278,64	/	/
1994	42543,2	-0,90	3182,54	/	/
1995	41764,3	3,80	3240,98	/	/
1996	46941,6	4,10	3315,23	/	/
1997	48177,6	1,10	3297,99	/	/
1998	48187,7	5,10	3414,55	/	/
1999	48640,7	3,20	3474,26	/	/
2000	54790,4	3,80	3557,63	/	/
2001	54744,7	3,00	3616,67	/	/
2002	56760,3	5,60	3770,82	/	/
2003	67863,8	7,20	3991,07	/	/
2004	85332,6	4,30	4108,19	/	/
2005	103198,3	5,90	4290,52	/	/
2006	117027,3	1,70	4299,74	/	/
2007	134977,1	3,40	4377,49	/	/
2008	171000,7	2,40	4409,80	/	/
2009	137211,0	1,60	4403,86	/	/
2010	161207,3	3,60	4480,79	1323	2133
2011	200013,0	2,90	4524,71	1466	2533
2012	209059,0	3,40	4588,13	1790	2936
2013	209755,0	2,80	4623,08	2189	2734
2014	213810,0	3,80	4702,16	2291	2335
2015	165979,2	3,70	4777,41	2524	2281
2016	160034,2	3,20	4830,18	1765	1495
2017	170097,2	1,30	4793,94	2414	2006
2018	175415,0	1,20	4755,05	3474	3845
2019	171157,8	0,80	4701,28	1963	2327
2020	145163,9	-5,48	4362,74	1400	1200

المصدر: – الديوان الوطني للإحصائيات (الحوصلة الإحصائية 2011/1967)

– البنك الدولي

– الوكالة الدولية للطاقة

– الاتحاد العربي للكهرباء

– صندوق النقد الدولي

– شركة سونلغاز

– وزارة الطاقة

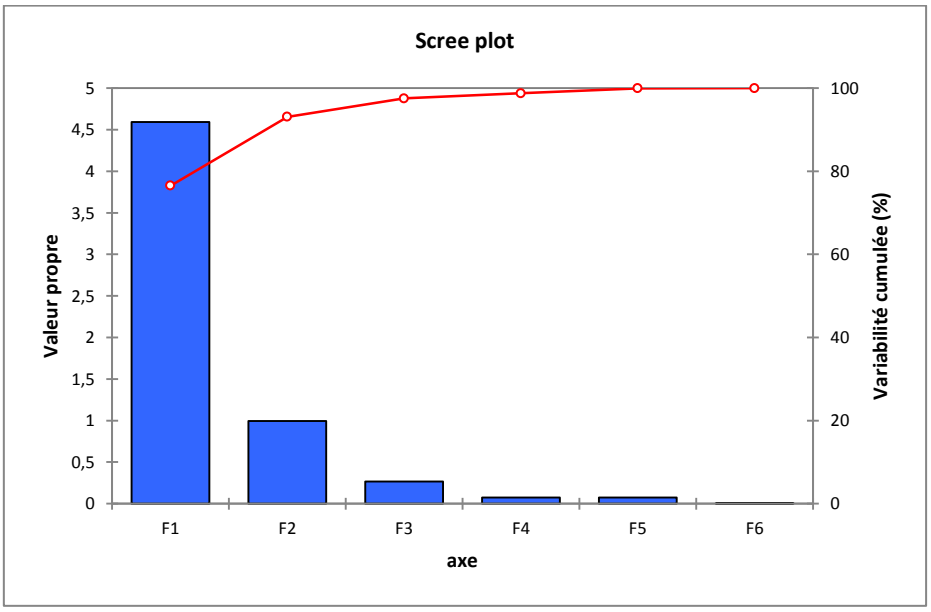
ملحق (2): تحليل المركبات الأساسية (PCA)

القيم الذاتية

Valeurs propres :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Valeur propre	4,592	0,995	0,265	0,074	0,072	0,002
Variabilité (%)	76,527	16,579	4,421	1,232	1,204	0,037
% cumulé	76,527	93,106	97,527	98,759	99,963	100,000

التمثيل البياني للقيم الذاتية للمحاور



الأشعة الذاتية

Vecteurs propres :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Q	0,446	-0,006	-0,423	0,729	-0,143	-0,267
GDP	0,422	-0,087	0,775	0,098	-0,452	-0,014
POP	0,119	0,965	0,141	0,039	0,177	-0,034
WH_GAZ	0,449	-0,191	0,116	-0,289	0,609	-0,543
RE	0,441	0,122	-0,431	-0,609	-0,483	0,012
EPC	0,462	-0,095	-0,037	0,060	0,374	0,796

إحداثيات المتغيرات

Coordonnées des variables :

	F1	F2
Q	0,955	-0,006
GDP	0,904	-0,087
POP	0,256	0,963
WH_GAZ	0,963	-0,191
RE	0,944	0,122
EPC	0,989	-0,094

ارتباط المتغيرات بالمحاور الأساسية

Corrélations entre les variables et les facteurs :

	F1	F2
Q	0,955	-0,006
GDP	0,904	-0,087
POP	0,256	0,963
WH_GAZ	0,963	-0,191
RE	0,944	0,122
EPC	0,989	-0,094

مساهمة المتغيرات في المحاور الأساسية

Contributions des variables (%) :

	F1	F2
Q	19,853	0,004
GDP	17,809	0,760
POP	1,424	93,188
WH_GAZ	20,178	3,655
RE	19,415	1,498
EPC	21,320	0,895

المصدر: مخرجات برنامج (XL–stat 2016)

ملحق (3): نتائج اختبار جذر الوحدة لمتغيرات الدراسة باستخدام اختبار(ADF)

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير LQ

Null Hypothesis: LQ has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.858173	0.8902
Test critical values:	1% level	-2.644302	
	5% level	-1.952473	
	10% level	-1.610211	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LQ)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:32
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LQ(-1)	0.003799	0.004426	0.858173	0.3978

R-squared	-0.005446	Mean dependent var	0.037684
Adjusted R-squared	-0.005446	S.D. dependent var	0.217762
S.E. of regression	0.218354	Akaike info criterion	-0.172631
Sum squared resid	1.382679	Schwarz criterion	-0.125925
Log likelihood	3.589466	Hannan-Quinn criter.	-0.157689
Durbin-Watson stat	2.377491		

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير D(LQ)

Null Hypothesis: D(LQ) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.690144	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.647120	
	5% level	-1.952910	
	10% level	-1.610011	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LQ,2)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:33
Sample (adjusted): 1992 2020
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LQ(-1))	-1.302813	0.194736	-6.690144	0.0000

R-squared	0.613166	Mean dependent var	-0.024145
Adjusted R-squared	0.613166	S.D. dependent var	0.341145
S.E. of regression	0.212178	Akaike info criterion	-0.228906
Sum squared resid	1.260549	Schwarz criterion	-0.181758
Log likelihood	4.319135	Hannan-Quinn criter.	-0.214140
Durbin-Watson stat	1.835646		

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير LGDP

Null Hypothesis: LGDP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.146426	0.7210
Test critical values:	1% level	-2.647120	
	5% level	-1.952910	
	10% level	-1.610011	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDP)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:36
Sample (adjusted): 1992 2020
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)	0.000782	0.005341	0.146426	0.8847
D(LGDP(-1))	-0.498583	0.166994	-2.985644	0.0060

R-squared	0.247889	Mean dependent var	0.025655
Adjusted R-squared	0.220033	S.D. dependent var	1.233036
S.E. of regression	1.088965	Akaike info criterion	3.074804
Sum squared resid	32.01780	Schwarz criterion	3.169101
Log likelihood	-42.58466	Hannan-Quinn criter.	3.104337
Durbin-Watson stat	2.327760		

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير D(LGDP)

Null Hypothesis: D(LGDP) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-9.135986	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.647120	
	5% level	-1.952910	
	10% level	-1.610011	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDP,2)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:36
Sample (adjusted): 1992 2020
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDP(-1))	-1.497641	0.163928	-9.135986	0.0000

R-squared	0.748803	Mean dependent var	-0.001528
Adjusted R-squared	0.748803	S.D. dependent var	2.134429
S.E. of regression	1.069767	Akaike info criterion	3.006633
Sum squared resid	32.04323	Schwarz criterion	3.053781
Log likelihood	-42.59617	Hannan-Quinn criter.	3.021399
Durbin-Watson stat	2.325615		

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير LPOP

Null Hypothesis: LPOP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.782102	0.3675
Test critical values:	1% level	-2.656915	
	5% level	-1.954414	
	10% level	-1.609329	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPOP)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:39
Sample (adjusted): 1995 2020
Included observations: 26 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPOP(-1)	-0.001335	0.001707	-0.782102	0.4429
D(LPOP(-1))	2.384508	0.162981	14.63063	0.0000
D(LPOP(-2))	-2.569026	0.379312	-6.772865	0.0000
D(LPOP(-3))	1.747641	0.375529	4.653816	0.0001
D(LPOP(-4))	-0.628436	0.158727	-3.959218	0.0007

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير D(LPOP)

Null Hypothesis: D(LPOP) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.052272	0.0037
Test critical values:	1% level	-2.656915	
	5% level	-1.954414	
	10% level	-1.609329	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPOP,2)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:39
Sample (adjusted): 1995 2020
Included observations: 26 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LPOP(-1))	-0.063555	0.020822	-3.052272	0.0058
D(LPOP(-1),2)	1.465089	0.154735	9.468356	0.0000
D(LPOP(-2),2)	-1.120964	0.235807	-4.753735	0.0001
D(LPOP(-3),2)	0.624543	0.157243	3.971836	0.0006

R-squared	0.892412	Mean dependent var	0.000714
Adjusted R-squared	0.877741	S.D. dependent var	0.013090
S.E. of regression	0.004577	Akaike info criterion	-7.794845
Sum squared resid	0.000461	Schwarz criterion	-7.601292
Log likelihood	105.3330	Hannan-Quinn criter.	-7.739109

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير LWhgaz

Null Hypothesis: LWHGAZ has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.803989	0.6776
Test critical values:	1% level	-4.296729	
	5% level	-3.568379	
	10% level	-3.218382	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LWHGAZ)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:42
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير D(LWHgaz)

Null Hypothesis: D(LWHGAZ) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.093334	0.0001
Test critical values:	1% level	-4.309824	
	5% level	-3.574244	
	10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LWHGAZ,2)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:42
Sample (adjusted): 1992 2020
Included observations: 29 after adjustments

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير LRE

Null Hypothesis: LRE has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.184564	0.7328
Test critical values:	1% level	-2.644302	
	5% level	-1.952473	
	10% level	-1.610211	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LRE)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:47
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LRE(-1)	0.011469	0.062142	0.184564	0.8549

R-squared	-0.040610	Mean dependent var	0.044500
Adjusted R-squared	-0.040610	S.D. dependent var	0.221291
S.E. of regression	0.225740	Akaike info criterion	-0.106102
Sum squared resid	1.477796	Schwarz criterion	-0.059395
Log likelihood	2.591531	Hannan-Quinn criter.	-0.091160
Durbin-Watson stat	2.098297		

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير D(LRE)

Null Hypothesis: D(LRE) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.485492	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.647120	
	5% level	-1.952910	
	10% level	-1.610011	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LRE,2)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:47
Sample (adjusted): 1992 2020
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LRE(-1))	-1.036217	0.188901	-5.485492	0.0000

R-squared	0.517991	Mean dependent var	-0.000896
Adjusted R-squared	0.517991	S.D. dependent var	0.330880
S.E. of regression	0.229720	Akaike info criterion	-0.070040
Sum squared resid	1.477592	Schwarz criterion	-0.022892
Log likelihood	2.015575	Hannan-Quinn criter.	-0.055273
Durbin-Watson stat	2.004618		

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير LEpc

Null Hypothesis: LEPC has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.744929	0.7057
Test critical values:	1% level	-4.296729	
	5% level	-3.568379	
	10% level	-3.218382	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LEPC)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:50
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغير D(LEpc)

Null Hypothesis: D(LEPC) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.218010	0.0011
Test critical values:	1% level	-4.309824	
	5% level	-3.574244	
	10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LEPC,2)
Method: Least Squares
Date: 11/26/21 Time: 20:49
Sample (adjusted): 1992 2020
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LEPC(-1))	-1.231365	0.235984	-5.218010	0.0000
C	0.043176	0.021519	2.006388	0.0553
@TREND("1990")	-0.000104	0.001150	-0.090621	0.9285

R-squared	0.518132	Mean dependent var	-0.005781
Adjusted R-squared	0.481065	S.D. dependent var	0.071167
S.E. of regression	0.051267	Akaike info criterion	-3.005845
Sum squared resid	0.068336	Schwarz criterion	-2.864401
Log likelihood	46.58475	Hannan-Quinn criter.	-2.961546
F-statistic	13.97832	Durbin-Watson stat	1.587963
Prob(F-statistic)	0.000076		

المصدر: مخرجات برنامج (Eviews.9)

ملحق (4): نتائج اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (Bounds Test)

ARDL Bounds Test
Date: 11/26/21 Time: 20:57
Sample: 1992 2020
Included observations: 29
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	k
F-statistic	10.85175	5

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	1.81	2.93
5%	2.14	3.34
2.5%	2.44	3.71
1%	2.82	4.21

المصدر: مخرجات برنامج (Eviews.9)

ملحق (5): نتائج تقدير معاملات الأجل القصير والطويل

ARDL Cointegrating And Long Run Form
Dependent Variable: LQ
Selected Model: ARDL(1, 2, 2, 2, 0, 1)
Date: 11/26/21 Time: 20:59
Sample: 1990 2020
Included observations: 29

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDP)	0.006160	0.011769	0.523423	0.6079
D(LGDP(-1))	-0.046577	0.012402	-3.755599	0.0017
D(LPOP)	-8.121014	2.072174	-3.919079	0.0012
D(LPOP(-1))	6.407792	2.035604	3.147857	0.0062
D(LWHGAZ)	-1.118453	0.297971	-3.753565	0.0017
D(LWHGAZ(-1))	0.466850	0.209023	2.233490	0.0401
D(LRE)	0.120019	0.055650	2.156676	0.0466
D(LEPC)	4.357294	0.270231	16.124324	0.0000
CointEq(-1)	-0.864307	0.123557	-6.995211	0.0000

Cointeq = LQ - (0.0659*LGDP -0.8705*LPOP -1.4511*LWHGAZ + 0.1389 *LRE + 2.8701*LEPC)

Long Run Coefficients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP	0.065897	0.021664	3.041766	0.0078
LPOP	-0.870470	0.190435	-4.570955	0.0003
LWHGAZ	-1.451070	0.308936	-4.696990	0.0002
LRE	0.138862	0.061965	2.240962	0.0396
LEPC	2.870101	0.425171	6.750456	0.0000

المصدر: مخرجات برنامج (Eviews.9)

ملحق (6): الاختبارات التشخيصية لمدى صلاحية النموذج القياسي

اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

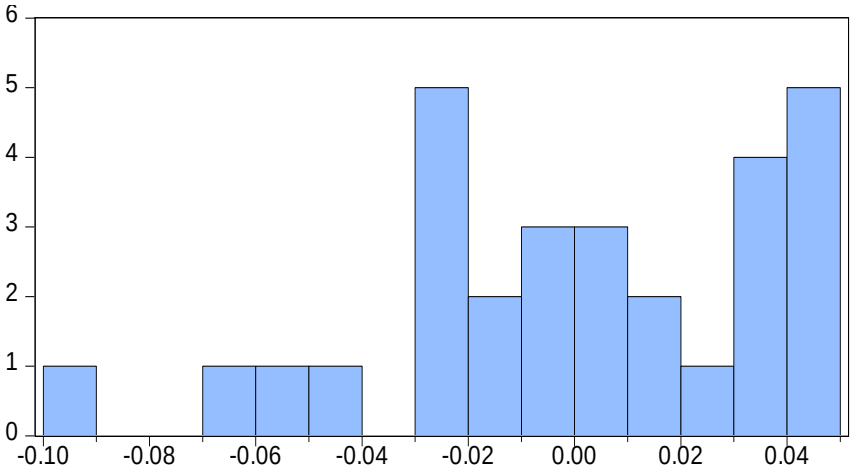
F-statistic	1.432113	Prob. F(2,14)	0.2717
Obs*R-squared	4.925339	Prob. Chi-Square(2)	0.0852

اختبار ثبات تباين الأخطاء

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.513125	Prob. F(13,15)	0.8830
Obs*R-squared	8.926746	Prob. Chi-Square(13)	0.7785
Scaled explained SS	2.582288	Prob. Chi-Square(13)	0.9991

اختبار التوزيع الطبيعي



Series: Residuals	
Sample 1992 2020	
Observations 29	
Mean	-4.19e-05
Median	0.006249
Maximum	0.049572
Minimum	-0.094982
Std. Dev.	0.036700
Skewness	-0.634485
Kurtosis	2.897679
Jarque-Bera	1.958414
Probability	0.375609

اختبار مدى ملائمة تحديد النموذج

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: LQ LQ(-1) LGDP LGDP(-1) LGDP(-2) LPOP LPOP(-1) LPOP(-2) LWHGAZ LWHGAZ(-1) LWHGAZ(-2) LRE LEPC LEPC(-1)
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.368827	15	0.7174
F-statistic	0.136033	(1, 15)	0.7174

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.000339	1	0.000339
Restricted SSR	0.037712	16	0.002357
Unrestricted SSR	0.037373	15	0.002492

Unrestricted Test Equation:
Dependent Variable: LQ
Method: ARDL
Date: 01/05/22 Time: 21:40
Sample: 1992 2020
Included observations: 29
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (2 lags, automatic):
Fixed regressors:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LQ(-1)	0.133484	0.127175	1.049606	0.3105
LGDP	0.006991	0.012308	0.567955	0.5785
LGDP(-1)	0.006826	0.013256	0.514974	0.6141
LGDP(-2)	0.045300	0.013213	3.428441	0.0037
LPOP	-6.896331	3.945203	-1.748030	0.1009
LPOP(-1)	11.57854	7.206178	1.606751	0.1290
LPOP(-2)	-5.342633	3.566590	-1.497967	0.1549
LWHGAZ	-1.022818	0.401358	-2.548393	0.0223

المصدر: مخرجات برنامج (Eviews.9)

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وقياس أهم المتغيرات الاقتصادية المؤثرة في توازن سوق الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة (1990−2020)، ولبلوغ الهدف تم استخدام نموذج الانحدار الذاتي ذات فترات الإبطاء الموزع (ARDL) لقياس درجة تأثير المتغيرات محل الدراسة على توازن سوق الكهرباء (الفائض/العجز) في المدى القصير والطويل.

وقد أسفرت النتائج على وجود ارتباط موجب (علاقة طردية) بين كل متغيرات الدراسة باستخدام طريقة (PCA)، أما فيما يتعلق بنموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (ARDL) فقد أكدت النتائج على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الفائض/العجز في سوق الكهرباء والمتغيرات التفسيرية المدرجة في نموذج الدراسة

الكلمات المفتاحية: السوق، الاحتكار التام، الطاقة الكهربائية، نموذج (ARDL)، الجزائر.

Abstract:

This study aims at analyzing and measuring the most important economic variables affecting the balance of the electricity market in Algeria during the period (1990-2020). To achieve the objectives of the study, an "Autoregressive Distributed lag model" (ARDL) was used to measure the degree of influence of the variables under study on the balance of the electricity market (surplus/deficit) in the short and long term.

The results revealed a positive correlation between all study variables using the (PCA) method. As for the (ARDL) model, The results confirmed a long-term equilibrium relationship between the surplus/deficit in the electricity market and the explanatory variables included in the study model.

Keywords: Market, Monopoly, Electric power, (ARDL) model, Algeria.

Résumé:

Cette étude a pour but d'analyser et de mesurer les variables économiques les plus importantes qui influencent l'équilibre du marché de l'électricité en Algérie durant la période (1990-2020). Pour atteindre l'objectif, nous avons utilisé le modèle (ARDL) pour mesurer le degré d'influence des variables à l'étude sur l'équilibre du marché de l'électricité (excédent/déficit) à court et à long terme.

Les résultats ont révélé une corrélation positive entre toutes les variables étudiées en utilisant la méthode (PCA), Quant au modèle (ARDL), les résultats ont confirmé une relation d'équilibre à long terme entre l'excédent/déficit du marché de l'électricité et les variables explicatives incluses dans le modèle de l'étude.

Mots-clés: Le marché, Monopole, L'énergie électrique, Modèle (ARDL), Algérie.