



معهد التخطيط القومى

سلسلة قضايا  
التخطيط والتنمية  
رقم ( ٦٩ )

إدارة الطاقة فى مصر فى ضوء أزمة الخليج  
وانعكاساتها دوليا واقليميا ومحليا

ديسمبر ١٩٩١

جمهورية مصر العربية - طريق صلاح سالم - مدينة نصر - القاهرة - مكتب بريد رقم ١١٧٦٥

A.R.E Salah Salem St. Nasr City , Cairo P.O.Box : 11765

جمهورية مصر العربية  
مجمع التخطيط القومى



مجموع  
إدارة الطاقة في مصر في ضوء أزمة الخليج  
وانفكاكها دولياً وإقليمياً ومحلياً .

ديسمبر ١٩٩١

بسم الله الرحمن الرحيم

## تقديم

من أهم قضايا الساعة الطاقة والبيئة لما لهما من دور حيوي في حياة المجتمعات البشرية . وما لاشك فيه أن الطاقة والبيئة يمثلان أهم محاور التقاء قضايا التنمية على المستوى القومي والإقليمي والعالمي ليس في الحاضر فحسب بل في المستقبل المنظور والبعيد .

إن مشكلة الطاقة التي نشأت في السبعينات أثر إرتفاع أسعار البترول منذ حرب أكتوبر ١٩٧٣ وحتى بداية الثمانينات لم تكن ظاهرة عارضة بل كانت حصيلة نهائية لتفاعل المتغيرات السياسية والإقتصادية في العالم أجمع . ومن أهم إنعكاسات حرب أكتوبر ١٩٧٣ وصدمة البترول الأولى أنها وضعت نهاية لعصر البترول الوفير الزهيد الثمن وحفزت الدول الصناعية المتقدمة على البحث عن مصادر بديلة للنفط ، كما أدت إلى تحويل بعض مصادر الطاقة الأخرى (مثل الطاقة النووية إلى مصادر إقتصادية . إلا أن انعكاسات الأزمات البترولية المتتالية عام ١٩٧٩ ، بداية عام ١٩٨٦ ، أثناء وعقب أزمة الخليج عام ١٩٩١/٩٠) أدت إلى تدلب أسعار البترول مما كان له آثاراً سياسية وإقتصادية وإجتماعية على التنمية في بلدان العالم أجمع سواء المنتجة والمصدرة للبترول أو المستوردة له . والمشكلة التي تواجه العالم الآن لا تنحصر حدودها في إكتشاف وتطوير مصادر الطاقة البديلة للبترول ، ولكن الأهم من هذا أن يتحقق ذلك في التوقيت المناسب قبل أن تعجز مصادر الطاقة الطبيعية غير المتجددة مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم عن الوفاء بالإحتياجات المتزايدة منها خلال القرن العشرين وما بعده . لهذا تبنت أغلب الدول الصناعية منها والنامية على حد سواء سياسات وبرامج لإدارة الطاقة حتى تتواءم المتغيرات الإقتصادية والسياسية والإجتماعية . وقد لعبت نظم المعلومات والنماذج الرياضية دوراً فعالاً كأداة للتخطيط وإدارة الطاقة وإتخاذ القرارات المثلى في ظل الظروف المتاحة .

من هذا المنطلق كان التركيز في هذه الدراسة على أوضاع وسياسات إدارة الطاقة في مصر في ضوء أزمة الخليج وإنعكاساتها دولياً وإقليمياً ومحلياً . وتمثل هذه الدراسة حلقة من حلقات الدراسات المتكاملة في مجال تخطيط وإدارة الطاقة والتي يقوم بها معهد التخطيط القومي منذ عام ١٩٨٤ وذلك في إطار خطة بحوثه المعتمدة في ميزانية المعهد أو بالتعاون مع الهيئات المحلية والدولية .

وتشمل هذه الدراسة خمس فصول كالتى :-

الفصل الأول :- إنعكاسات أزمة الخليج على أوضاع وسياسات إدارة الطاقة دولياً وإقليمياً ومحلياً .

الفصل الثانى :- تطور أسعار البترول وسياسة إدارة الطاقة في ضوء أزمة الخليج .

الفصل الثالث :- الآثار البيئية لمصادر الطاقة الأولية في مصر في ضوء أزمة الخليج .

الفصل الرابع :- تقييم الآثار البيئية لإنتاج الطاقة الكهربائية في مصر .

الفصل الخامس :- مناهج ونماذج تخطيط وإدارة الطاقة .

هذا بالإضافة إلى الخاتمة

وقد إشتراك في اعداد هذه الدراسة :-

١ - الأستاذ الدكتور / راجية عابدين خير الله - مدير مركز التخطيط الصناعى فى معهد التخطيط القومى والباحث الرئيسى لهذه الدراسة - وقد قامت بإعداد الفصل الأول والصياغة النهائية للبحث .

٢ - الأستاذ الدكتور / ثروت محمد على - مستشار بمركز التخطيط الصناعى فى معهد التخطيط القومى - وقد قام بإعداد الفصل الثانى .

٣ - الدكتورة فتحية زغلول - خبير أول بمركز الأساليب التخطيطية فى معهد التخطيط القومى - وقد قامت بإعداد الفصل الخامس - المبحث الأول .

- ج -

- ٤ - الدكتورة نوال على حله - خبير بمركز التخطيط الصناعي فى معهد التخطيط القومى -  
وقد قامت بإعداد الفصل الثالث .
- ٥ - المهندس ناجى نجيب الجاولى - مدير إدارة التخطيط بهيئة كهرباء مصر - وقد  
قام بإعداد الفصل الخامس - البحث الثانى .
- ٦ - المهندس ماهر عزيز - مدير إدارة دراسات وبحوث البيئة بهيئة كهرباء مصر -  
وقد قام بإعداد الفصل الرابع .

وأخيراً أرجو أن تساهم هذه الدراسة فى إمداد المخططين بالبيانات والأسس  
العلمية والعملية لإثراء البحث العلمى والحوار البناء وفتح آفاقاً جديدة لدعم العمل  
التخطيطى والتنموى على طريق الإرتقاء بمصرنا الحبيبة .

والله ولى التوفيق ،

الباحث الرئيسى

أ.د. راجية عابدين خير الله

مدير مركز التخطيط الصناعى

يوليو ١٩٩١

## المحتويات

|           |                                                               |                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| الموضوع   | الفصل الأول :-                                                | إنعكاسات أزمة الخليج على أوضاع وسياسات إدارة الطاقة |
| ١         | دولياً وإقليمياً ومحلياً                                      | .....                                               |
| ١.١       | أسباب وأبعاد الأزمات البترولية                                | .....                                               |
| ٢.١       | الدور المحوري للبترول العربي كبعد إستراتيجي في أزمة الخليج .. | .....                                               |
| ١.٢.١     | إحتياطي البترول والغاز الطبيعي                                | .....                                               |
| ٢.٢.١     | إنتاج البترول والغاز الطبيعي                                  | .....                                               |
| ٣.٢.١     | طاقات تكرير وتصنيع المشتقات النفطية                           | .....                                               |
| ٤.٢.١     | الصادرات النفطية                                              | .....                                               |
| ٣.١       | توقيت أزمة الخليج وإنعكاساتها دولياً وإقليمياً                | .....                                               |
| ١.٣.١     | توقيت أزمة الخليج                                             | .....                                               |
| ٢.٣.١     | إنعكاسات أزمة الخليج على أوضاع البترول وأسعاره والعلاقات      | .....                                               |
| ٢.٢       | البترولية الدولية                                             | .....                                               |
| ٢.٣.١     | إنعكاسات أزمة الخليج على إقتصاديات البترول في الدول           | .....                                               |
| ٢.١       | العربية                                                       | .....                                               |
| ٤.١       | إنعكاسات أزمة الخليج محلياً وسياسات إدارة الطاقة في مصر       | .....                                               |
| ١.٤.١     | إنعكاسات الأزمات البترولية وأزمة الخليج على إقتصاديات         | .....                                               |
| ٢.٩       | البترول والإقتصاد المصري                                      | .....                                               |
| أولاً :-  | الصادرات والواردات وفائض ميزان المدفوعات                      | .....                                               |
| ٤.١       | البترولية                                                     | .....                                               |
| ثانياً :- | الحصيلة النهائية للوفر من النقد الأجنبي نتيجة                 | .....                                               |
| ٤.١       | إحلال الواردات للإستهلاك المحلي وصافي ميزان                   | .....                                               |
| ٤.٦       | المدفوعات البترولية في مصر                                    | .....                                               |

مع المحتويات

| الموضوع                                                                    | رقم الصفحة |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| ثالثاً: - الوفرة من النقد المحلي المتحقق في قطاع البترول.....              | ٤٨         |
| رابعاً: - التأثير السلبي على برامج مشروعات الطاقة الجديدة والمتجددة .....  | ٤٨         |
| خامساً: - التأثير على تدابير الحفاظ على الطاقة وترشيدها إستخدامها          | ٤٨         |
| سادساً: - التأثير على إيرادات قناة السويس .....                            | ٤٩         |
| سابعاً: - التأثير على تحويلات المصريين العاملين في الخارج .....            | ٤٩         |
| ثامناً: - نحو نظرة موضوعية لإنعكاسات أزمة الخليج على الإقتصاد المصري ..... | ٤٩         |
| ٢٠٤٠) إستراتيجية تنويع مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية .....                 | ٥٤         |
| أولاً: - الوضع الحالي لإنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة         | ٥٥         |
| ١ - المصادر الهيدروليكية (المائية) .....                                   | ٥٥         |
| ٢ - المصادر الحرارية .....                                                 | ٦٠         |
| ثانياً: - الآفاق المستقبلية لإنتاج الطاقة الكهربائية .....                 | ٦١         |
| ١ - الإحتياجات من الوقود لإنتاج الكهرباء خلال                              |            |
| الخطة الخمسية (١٩٨٨/٨٧ - ١٩٩٢/٩١) .....                                    | ٦١         |
| ٢ - إستراتيجية تنويع مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية                         |            |
| حتى عام ٢٠٠٥ .....                                                         | ٦٤         |
| أ - المصادر الهيدروليكية (المائية) .....                                   | ٦٤         |
| ب - المصادر الحرارية .....                                                 | ٦٥         |
| ٥) الخلاصة والتوصيات .....                                                 | ٧١         |
| مراجع الفصل الأول .....                                                    | ٧٦         |

تابع المحتويات

رقم الصفحة

الموضوع

الفصل الثاني :- تطور أسعار البترول وسياسة إدارة الطاقة في ضوء

|     |                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------|
| ٧٧  | أزمة الخليج .....                                        |
| ٧٧  | مقدمة ١.٢ .....                                          |
| ٧٩  | العوامل المؤثرة والمحددة لأسعار النفط ومنتجاته ٢.٢ ..... |
| ٧٩  | ١.٢.٢ الأسعار العالمية للنفط .....                       |
| ٨٤  | ٢.٢.٢ الأسعار المحلية للطاقة .....                       |
|     | تطور أسعار المنتجات البترولية بالسوق المحلي بالجنيسة ٣.٢ |
| ٨٧  | المصرى : .....                                           |
| ١٠٠ | تطور أسعار بيع الطاقة الكهربائية ٤.٢ .....               |
|     | تطور أسعار المنتجات البترولية بالسوق المحلي وفـسـق ٥.٢   |
| ١٠٩ | الأسعار العالمية .....                                   |
| ١١٩ | دعم المنتجات البترولية .....                             |
| ١٢١ | الخلاصة ٧.٢ .....                                        |
| ١٢٥ | مراجع الفصل الثاني .....                                 |

الفصل الثالث :- الآثار البيئية لمصادر الطاقة الأولية في مصر في ضوء أزمة

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| ١٢٦ | الخليج .....                              |
| ١٢٦ | مقدمته ١.٢ .....                          |
| ١٢٧ | البترول ٢.٢ .....                         |
| ١٤٠ | ١.٢.٢ تلوث البيئة الناتج عن البترول ..... |
| ١٥٢ | ٢.٢.٢ التلوث البترولى فى الخليج .....     |



## تابع المحتويات

| الموضوع                                                                     | رقم الصفحة |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| ٣.٢ الغازات الطبيعية .....                                                  | ١٥٧        |
| ٤.٢ الطاقة النووية .....                                                    | ١٦٠        |
| ١.٤.٢ المفاعل النووي .....                                                  | ١٦٢        |
| ٢.٤.٢ الطاقة النووية في مصر .....                                           | ١٦٢        |
| ٢.٤.٢ محطات القوى النووية .....                                             | ١٦٦        |
| ٥.٢ التوصيات .....                                                          | ١٧٤        |
| مراجع الفصل الثالث .....                                                    | ١٧٦        |
| <u>الفصل الرابع :- تقييم الآثار البيئية لإنتاج الطاقة الكهربائية في مصر</u> | ١٧٧        |
| ١.٤ مقدمة .....                                                             | ١٧٧        |
| ٢.٤ تزايد الوعي البيئي في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية                      | ١٧٨        |
| ٣.٤ تضمين المبدأ البيئي في مجال التنفيذ الفعلي .....                        | ١٨٠        |
| ١.٣.٤ التقييم البيئي كأساس لدراسات جدوى                                     |            |
| المحطات الجديدة .....                                                       | ١٨٠        |
| ٢.٣.٤ مراقبة التلوث البيئي حول محطات التوليد                                |            |
| الجديدة .....                                                               | ١٨٥        |
| ٢.٣.٤ تعظيم الفائدة من المحطات القائمة دون حرق                              |            |
| وقود إضافي .....                                                            | ١٩١        |
| ٤.٣.٤ تحيين كفاءة الاحتراق المنخفضة .....                                   | ١٩٢        |
| ٥.٢.٤ الإجراءات البيئية المخطط تنفيذها بمحطات                               |            |
| الفحم الكهربائية .....                                                      | ١٩٢        |
| ٦.٣.٤ الطاقات الجديدة والمتجددة .....                                       | ٢٠٠        |
| ٧.٣.٤ حماية المصادر المائية من التلوث .....                                 | ٢٠١        |
| ٤.٤ التوصيات .....                                                          | ٢٠٢        |
| مراجع الفصل الرابع .....                                                    | ٢٠٦        |

Contents

|                                                                           | <u>Page</u> |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|
| CHAPTER 5: <u>Energy Planning Models : Methodologies and Applications</u> |             |
| 5.1 <u>Methodologies and Energy Planning Models</u>                       | 207         |
| 5.1.1 Introduction                                                        | 207         |
| 5.1.2 The Energy Demand Model MEDES - 2                                   | 210         |
| Energy Demand Calculations                                                | 214         |
| Transportation                                                            | 214         |
| Industry                                                                  | 215         |
| Household/ Service sectors                                                | 216         |
| 5.1.3 Model for Analysis of the Energy Demand MAED                        | 218         |
| 5.1.4 The Energy Supply Model MESSAGE                                     | 224         |
| 1. MESSAGE as an Energy Flow Model                                        | 227         |
| 2. Formulation of the Dynamic Linear Programming Model                    |             |
| MESSAGE                                                                   | 229         |
| 5.1.5 Energy and Power Evaluation Program ENPEP                           | 233         |
| 1. EXecutive Module                                                       | 234         |
| 2. MACRO Module                                                           | 234         |
| 3. DEMAND Module                                                          | 235         |
| 4. PLANTDATA Module                                                       | 237         |
| 5. BALANCE Module                                                         | 237         |
| 6. LOAD Module                                                            | 242         |
| 7. ELECTRIC Module                                                        | 246         |
| 8. IMPACT Module                                                          | 252         |
| 5.1.6 The IIASA set of Energy Models                                      | 256         |
| References                                                                | 265         |

CONTENTS (Continued)

|                                                                                     | <u>Page</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 5.2 Energy Models Used in Egypt .....                                               | 266         |
| 5.2.1 Introduction .....                                                            | 266         |
| 5.2.2 Objective of the Demand Module .....                                          | 272         |
| 5.2.3 Demand Methodology .....                                                      | 273         |
| 5.2.4 Energy and Electricity Demand Forecast<br>for Egypt Using Demand Module ..... | 276         |
| 1- General Consideration and Basic<br>Assumptions .....                             | 276         |
| 2- Results .....                                                                    | 279         |
| 5.2.5 Conclusion .....                                                              | 282         |
| 5.2.6 Recommendations .....                                                         | 282         |

تابع المحتويات

| <u>رقم الصفحة</u> | <u>الموضوع</u>     |
|-------------------|--------------------|
| ٢٨٨               | الخلاصة والتوصيات  |
| ٢٨٩               | مراجع الفصل الخامس |
| ٢٩٠               | الخاتمة            |
| ٢٩١ - ٢٩٤         | الملاحق            |

بيان الجداول

| رقم الصفحة | الموضوع                                                        | رقم الجدول |
|------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| ٤          | تطور أسعار النفط الخام خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٨ .....           | ١          |
|            | تطور إحتياطي النفط المؤكد عربياً وعالمياً خلال الفترة          | ٢          |
| ٧          | ..... (١٩٨٢ - ١٩٨٨)                                            |            |
|            | إنتاج وإحتياطي منطقة الخليج العربى من الزيت الخام              | ٣          |
| ٨          | والغاز الطبيعى فى عام ١٩٨٩ .....                               |            |
|            | تطور إحتياطي الغاز الطبيعى عربياً وعالمياً خلال الفترة         | ٤          |
| ١٠         | ..... (١٩٨٢ - ١٩٨٨)                                            |            |
| ١٢         | تطور إنتاج النفط الخام عربياً وعالمياً خلال الفترة (١٩٨٢-١٩٨٨) | ٥          |
|            | تطور إنتاج الغاز الطبيعى عربياً وعالمياً خلال الفترة (١٩٨٤ -   | ٦          |
| ١٣         | ..... (١٩٨٨)                                                   |            |
| ١٤         | طاقات تكرير النفط العربية والعالمية فى نهاية عام ١٩٨٨ ..       | ٧          |
|            | تطور الصادرات البترولية لدول الشرق الأوسط وفقاً                | ٨          |
| ١٧         | لمناطق إستيرادها خلال الفترة (١٩٨٧ - ١٩٨٩) .....               |            |
|            | سقف الإنتاج المحدد من قبل أوبك وفق حصة كل دولة                 | ٩          |
| ٢٢         | ..... خلال الأعوام ١٩٩٠ ، ١٩٩١                                 |            |
|            | تطور الأسعار الفورية ومتوسط سعر سلة خامات أوبك                 | ١٠         |
| ٢٦         | ..... خلال عام ١٩٩٠                                            |            |
|            | تطور الأسعار الفورية ومتوسط سعر سلة خامات أوبك                 | ١١         |
| ٢٨         | ..... خلال عام ١٩٩١                                            |            |

تابع بيان الجداول

| <u>رقم الصفحة</u> | <u>الموضوع</u>                                               | <u>رقم الجدول</u> |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|
|                   | تطور العوائد النفطية للدول العربية خلال الفترة (١٩٨٠ -       | ١٢                |
| ٢٣                | ..... (١٩٨٨)                                                 |                   |
|                   | إنتاج دول الأوبك من الزيت الخام والغاز الطبيعي               | ١٣                |
| ٢٦                | والصادرات والعائدات البترولية عام ١٩٩٠ .....                 |                   |
|                   | تطور قيمة الصادرات والواردات من البترول الخام                | ١٤                |
|                   | والمنتجات البترولية وفائض ميزان المدفوعات البترولية          |                   |
| ٤٢                | ..... خلال الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٩١/٩٠) .....                  |                   |
|                   | الوفر من النقد الأجنبي نتيجة إحلال الواردات وصافي            | ١٥                |
|                   | فائض ميزان المدفوعات البترولية في مصر خلال الفترة            |                   |
| ٤٣                | ..... (١٩٨١/٨٠ - ١٩٩١/٩٠) .....                              |                   |
|                   | مايوافره قطاع البترول من النقد المحلي للبلاد عن السنوات      | ١٦                |
| ٤٤                | ..... (١٩٨١/٨٠ - ١٩٩١/٩٠) .....                              |                   |
|                   | تطور الطاقة الكهربائية المولدة ونسبة مشاركة التوليد المائي   | ١٧                |
| ٥٦                | إلى إجمالي الطاقة المولدة خلال الفترة (١٩٧٠ - ١٩٩٠/٨٩) ..... |                   |
|                   | تطور إستغلال الطاقة المائية المتاحة في الفترة (١٩٧٧/٧٥ -     | ١٨                |
| ٥٨                | ..... ١٩٩٠/٨٩) .....                                         |                   |
|                   | كمية وقيمة الوفر في الوفود نتيجة لإستغلال الطاقة المائية     | ١٩                |
| ٥٩                | في توليد الكهرباء خلال الفترة (١٩٨٦/٨٥ - ١٩٩٠/٨٩) .....      |                   |
|                   | تطور كمية الوفود المستهلك بالمحطات الحرارية خلال             | ٢٠                |
| ٦١                | ..... الفترة (١٩٨١/٨٠ - ١٩٩٠/٨٩) .....                       |                   |

تابع بيان الجداول

| رقم الصفحة | الموضوع                                                                                                                | رقم الجدول |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|            | إجمالي الإحتياجات من الوقود لمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية خلال الخطة الخمسية الحالية (١٩٨٨/٨٧ - ١٩٩٢/٩١) .....        | ٢١         |
| ٦٢         | تطور الحمل الأقصى والطاقة المولدة والقدرات المركبة المنتظر إضافتها خلال الفترة (١٩٩٢/٩٢ - ٢٠٠٥/٢٠٠٤) ..                | ٢٢         |
| ٦٨         | توقعات الطاقة الكهربائية المولدة والإحتياجات من الوقود بأنواعه المختلفة خلال الفترة (١٩٩١ - ٢٠٠٥) .....                | ٢٣         |
| ٧٠         | متوسط أسعار المنتجات البترولية المستهلكة بالسوق المحلي خلال الفترة ٨١/٨٠ - ١٩٩١/٩٠ (بالجنيه المصرى) .....              | ٢٤         |
| ٩٧         | نسبة الزيادة (النقص) السنوية فى أسعار المنتجات البترولية المستهلكة بالسوق المحلي بالجنيه المصرى (بالنسب المئوية) ..... | ٢٥         |
| ٩٨         | تطور متوسط أسعار المنتجات البترولية المستهلكة بالسوق المحلي بالجنيه المصرى (سنة الأساس ١٩٨١/٨٠ = ١٠٠) ...              | ٢٦         |
| ٩٩         | متوسط سعر بيع الطاقة الكهربائية على الأغراض المختلفة (مليم / ك. و. س) .....                                            | ٢٧         |
| ١٠٦        | تطور متوسط سعر بيع الطاقة الكهربائية على الأغراض المختلفة (٨١/٨٠ = ١٠٠) .....                                          | ٢٨         |
| ١٠٧        | الزيادة السنوية فى متوسط سعر بيع الطاقة الكهربائية على الأغراض المختلفة (بالنسب المئوية) .....                         | ٢٩         |
| ١٠٨        |                                                                                                                        |            |

تابع بيان الجداول

| رقم الصفحة | الموضوع                                                     | رقم الجدول |
|------------|-------------------------------------------------------------|------------|
|            | متوسط أسعار المنتجات البترولية المستهلكة بالسوق المحلي      | ٢٠         |
| ١١٦        | بالدولار .....                                              |            |
|            | نسبة الزيادة (النقص) السنوية في أسعار المنتجات              | ٢١         |
| ١١٧        | البترولية المستهلكة بالسوق المحلي بالدولار (بالنسب المئوية) |            |
|            | تطور متوسط أسعار المنتجات البترولية المستهلكة بالسوق        | ٢٢         |
| ١١٨        | المحلي بالدولار (١٩٨١/٨٠ = ١٠٠) .....                       |            |
|            | تطور قيمة الدعم المحسوب للمنتجات البترولية خلال السنوات     | ٢٣         |
| ١٢٦        | (٨٢/٨٢ - ١٩٩٠/٨٩) .....                                     |            |
| ١٤٦        | الملوثات الهوائية من عمليات تكرير البترول .....             | ٢٤         |
|            | عدد حالات الوفاة المهنية لكل جيجاوات سنة من التقنيات        | ٢٥         |
| ١٦٩        | المختلفة لتوليد الكهرباء .....                              |            |
| ١٧٩ ، ١٨٠  | معايير حماية البيئة من التلوث للملوثات الرئيسية .....       | ٢٦         |
|            | نتائج دراسة نمذجة جودة الهواء حول محطة توليد كهرباء         | ٢٧         |
| ١٨٩        | شبرا الخيمة عام ١٩٨٦ (١٠٠٪ مازوت) .....                     |            |
|            | نتائج دراسة نمذجة جودة الهواء حول محطة توليد كهرباء         | ٢٨         |
| ١٩٠        | شبرا الخيمة عام ١٩٨٦ (٨٠٪ غاز ، ٢٠٪ مازوت) .....            |            |
| ١٩٠        | أقصى أثر للمحطة على جودة الهواء (متوسط ٢٤ ساعة) .....       | ٢٩         |
| ١٩٠        | أقصى أثر للمحطة على جودة الهواء (المتوسط السنوي) .....      | ٣٠         |
|            | كميات أنواع الوقود المختلفة المطلوبة لوحدة توليد كهرباء     | ٣١         |
|            | قدرة ٦٠٠ ميجاوات ، وكميات الملوثات الخارجة نتيجة            |            |
| ١٩٢        | توليد الكهرباء لمرجل غير مُتَحَكِّم في ملوثاته .....        |            |

- ن -

تابع بيان الجداول

| <u>رقم الصفحة</u> | <u>الموضوع</u>                                     | <u>رقم الجدول</u> |
|-------------------|----------------------------------------------------|-------------------|
|                   | مقارنة بين المحددات القياسية لجودة المياه المتصرفة | {٢                |
| ٢٠١               | من محطات القوى .....                               |                   |
| 284               | Percentage of final energy consumption             |                   |
|                   | by energy form .....                               | 43                |



FIGURES

|                                                                                                                           | <u>Page</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1 Annual Pollutant Daily Cycle .....                                                                                      | 189         |
| 2 Average Monthly TSP Values .....                                                                                        | 189         |
| 3 Interconnection between the MAED and WASP<br>Methodologies for executing Energy/Nuclear<br>Power Planning Studies ..... | 220         |
| 4 Organization of the MAED Computer Program..                                                                             | 222         |
| 5 Simplified Structure of the model MESSAGE                                                                               | 226         |
| 6 General Country Energy System.....                                                                                      | 240         |
| 7 IIASA's Set of Energy Models : a Simplified<br>representation .....                                                     | 258         |
| 8 ENPEP HIERARCHY .....                                                                                                   | 271         |
| 9 Total Demand of Total Commercial Energy for<br>Different Scenarios Up to Year 2010 .....                                | 285         |
| 10 Final Energy Demand By Sector .....                                                                                    | 286         |
| 11 Electrical Energy Demand Forecast(TWH) for<br>Different Scenarios .....                                                | 287         |

الملاحق

|      |                                               |              |
|------|-----------------------------------------------|--------------|
| صفحة |                                               |              |
| ٢٩١  | قيمة الدولار الحسابي خلال الفترة (٨٦ - ١٩٨٩)  | ملحق رقم (١) |
|      | قيمة الإستهلاك من المنتجات البترولية بالأسعار | ملحق رقم (٢) |
| ٢٩٢  | المحلية (١٩٨١/٨٠ - ١٩٩١/٩٠) .....             |              |
|      | قيمة الإستهلاك من المنتجات البترولية بالأسعار | ملحق رقم (٣) |
| ٢٩٣  | العالمية (١٩٨١/٨٠ - ١٩٩١/٩٠) .....            |              |
|      | إستهلاك البلاد من المنتجات البترولية خلال     | ملحق رقم (٤) |
| ٢٩٤  | السنوات (١٩٨١/٨٠ - ١٩٩١/٩٠) .....             |              |