



PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC OF ALGERIA
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH
MOHAMED BOUDIAF UNIVERSITY OF M'SILA



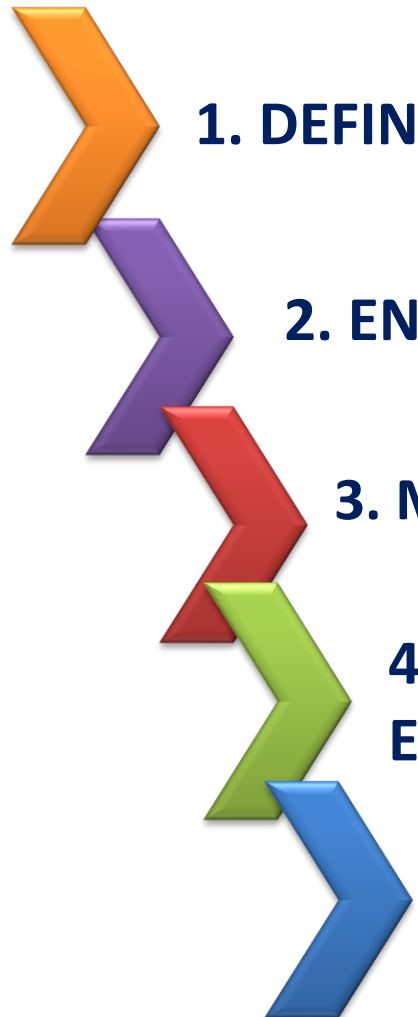
Module : Energy and environment

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

*2nd-year Licence's students
(Electronics, Automation, and Telecommunications)*

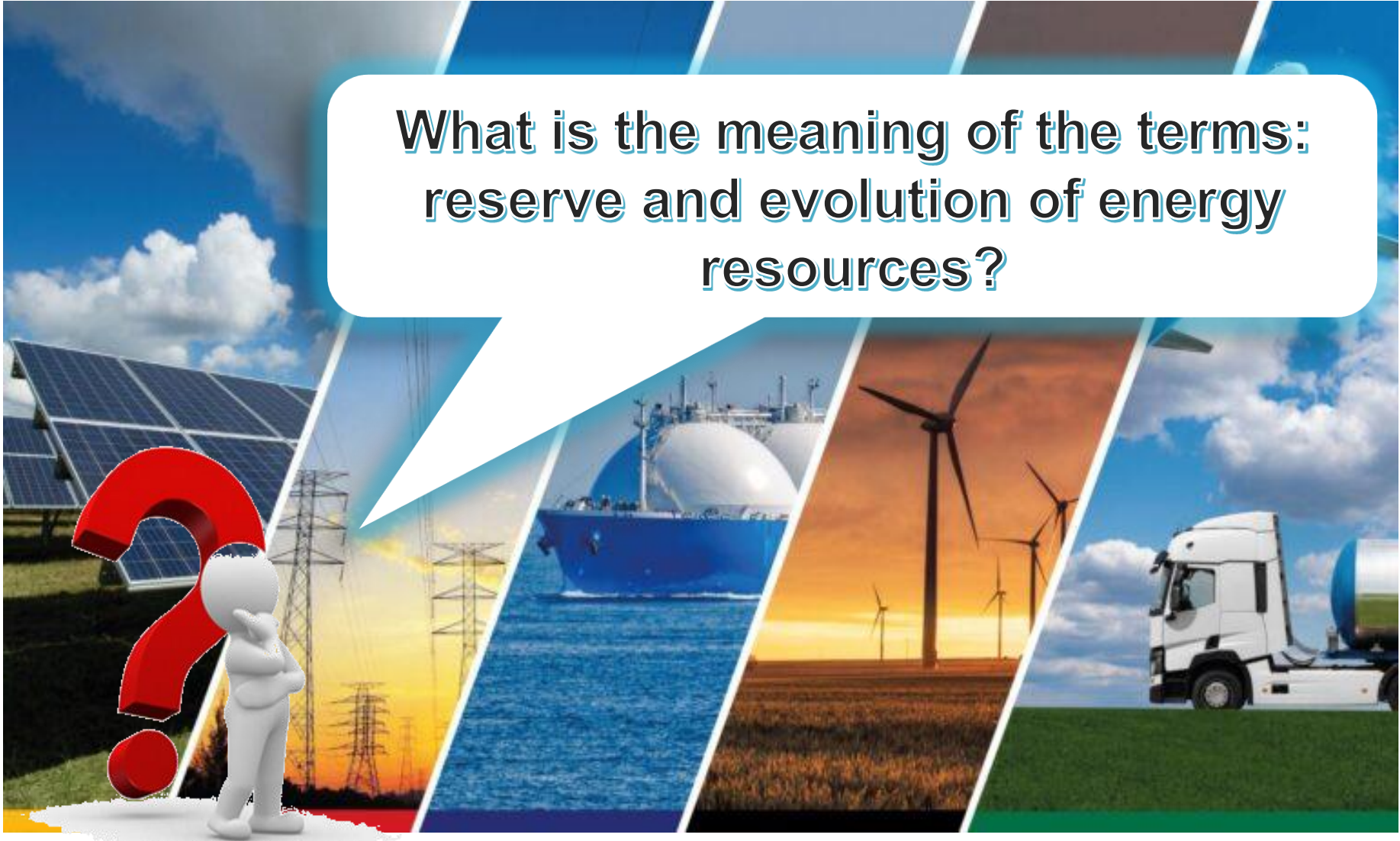
Responsible of module: Dr. Moufdi HADJAB
Academic year: 2024/2025

OUTLINES

- 
- 1. DEFINITIONS: ENERGY RESERVES AND EVOLUTIONS**
 - 2. ENERGY RESERVES OVER TIME**
 - 3. MAP OF WORLD FOSSIL ENERGY RESERVES**
 - 4. WORLD ENERGY RESERVES AND ANNUAL DAILY ENERGY PRODUCTION**
 - 5. EVOLUTION OF GLOBAL ENERGY DEMAND**

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

What is the meaning of the terms:
reserve and evolution of energy
resources?



RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

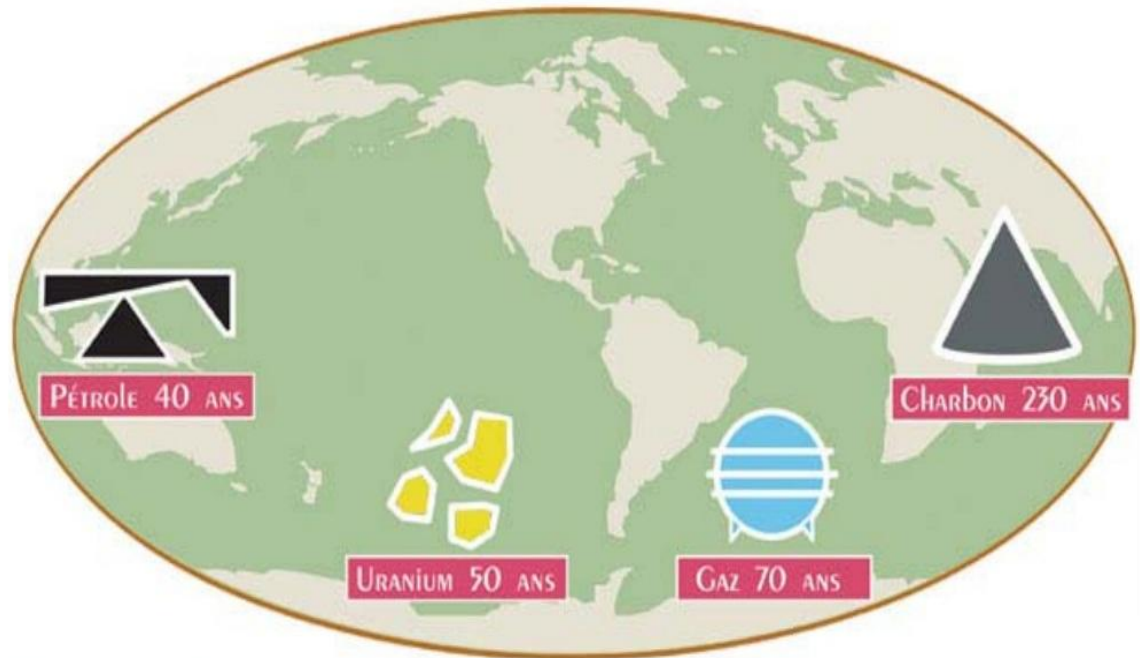
- ❑ **Energy reserves:** A known and accessible quantity of a given energy source that can be used with certainty given current technologies and economic conditions.
- ❑ **Evolution of energy resources:** Changes over time in the quantity, availability, and diversity of energy sources, influenced by factors such as discoveries of new resources, technological advances, and changes in energy demand.

- ❑ **احتياطات الطاقة:** احتياطات الطاقة: كمية معروفة ويمكن الوصول إليها من مصدر طاقة معين، وقابلة للاستخدام بشكل مؤكد مع مراعاة التقنيات الحالية والظروف الاقتصادية.
- ❑ **تطور موارد الطاقة:** التغيرات بمرور الوقت في كمية مصادر الطاقة وتوافرها وتنوعها، متأثرة بعوامل مثل اكتشاف موارد جديدة، والتقدم التكنولوجي، والتغيرات في الطلب على الطاقة.

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

ENERGY RESERVES OVER TIME

- ❑ The issue of reserves is essential for fossil fuels because of their high consumption.
- ❑ According to studies, oil has more than 40 years of reserves at the current rate of production,



- ❑ Natural gas already has 70 years of reserves, with the possibility of reaching 200 years thanks to identified deposits, subject to technological progress. The coal industry still has about 230 years of activity at the current rate, in the absence of new discoveries.
- ❑ Conventional uranium resources provide supplies for about 50 years.

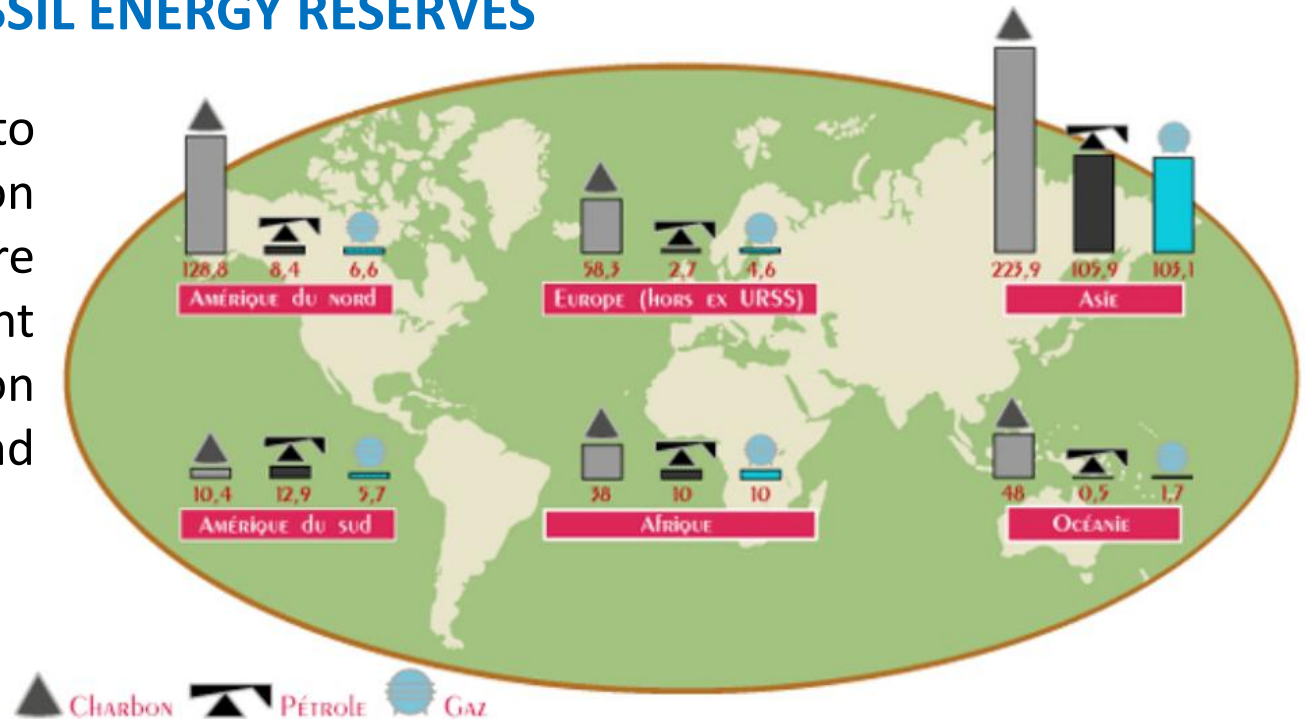
احتياطات الطاقة مع مرور الوقت

- تعتبر مسألة الاحتياطات ضرورية للغاية بالنسبة للوقود الأحفوري بسبب استهلاكها العالي و المتزايد في العالم.
- حسب الدراسات فإن النّفط يتمتع باحتياطي يكفي لأكثر من 40 عامًا بمعدل الإنتاج الحالي، بينما يتمتع الغاز الطبيعي بالفعل باحتياطي يكفي لـ 70 عامًا القادمة، مع إمكانية الوصول إلى 200 عام بفضل الرواسب المحددة، رهناً بالتقدم التكنولوجي. ويتبقى لصناعة الفحم نحو 230 عاماً من النشاط بمعدلها الحالي، في غياب اكتشافات جديدة. توفر موارد اليورانيوم التقليدية إمدادات لمدة 50 عامًا تقريبًا.

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

MAP OF WORLD FOSSIL ENERGY RESERVES

- Oil reserves amount to about 140 billion tonnes, but they are subject to constant reassessment based on new discoveries and technological advances.



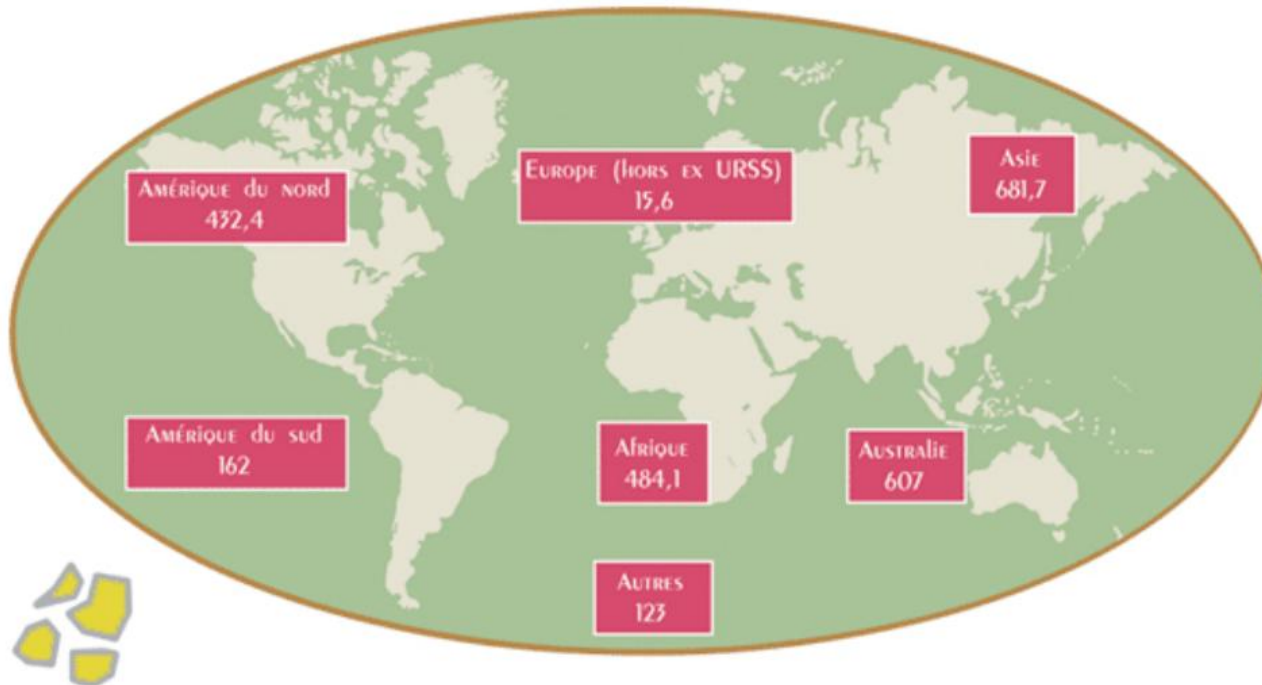
- Global gas reserves quadrupled between 1970 and 2000, reaching 158 trillion cubic meters in 2001. A large portion of gas reserves are located in the Middle East (34%) and Eastern Europe and Russia (36%).
- Coal holds the largest reserves among fossil fuels, estimated at about 509.5 billion tons. These reserves are located mainly in the United States (21.9%), India (14.3%), China (12.2%) and Australia (9.3%).

خريطة لاحتياطيات الطاقة الأحفورية العالمية

- ويبلغ احتياطي النفط ما يقارب 140 مليار طن، لكنها تخضع لإعادة تقييم مستمرة بناء على الاكتشافات الجديدة والتقدم التكنولوجي.
- تضاعف احتياطي الغاز العالمي أربع مرات بين عامي 1970 و2000، ليصل إلى 158 تريليون متر مكعب في عام 2001.
- ويوجد جزء كبير من احتياطيات الغاز في الشرق الأوسط (34%) وأوروبا الشرقية وروسيا (36%). ويمتلك الفحم أكبر احتياطي بين الوقود الأحفوري، ويقدر بنحو 509.5 مليار طن. وتتركز هذه الاحتياطيات بشكل رئيسي في الولايات المتحدة (21.9%) والهند (14.3%) والصين (12.2%) وأستراليا (9.3%).

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

MAP OF WORLD URANIUM RESERVES



- ❑ Conventional uranium resources known today, including those reasonably accessible, exceed 4 million tonnes.
- ❑ Including estimated additional resources, the total exceeds 6.3 million tonnes, pushing back the prospect of depletion, even with increasing demand and excluding innovations in fuels and reactors.

خريطة احتياطيات اليورانيوم في العالم

- إن موارد اليورانيوم التقليدية المعروفة اليوم، بما في ذلك تلك التي يمكن الوصول إليها بشكل معقول، تتجاوز 4 ملايين طن.
- بما في ذلك الموارد الإضافية المقدرة، يتجاوز المجموع 6.3 مليون طن، مما يقلل من احتمال استنفادها، حتى في مواجهة الطلب المتزايد وتجاهل الابتكارات في مجال الوقود والمفاعلات.

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

FOSSIL FUEL (Oil, Natural Gas, Coal, Uranium, Thorium)

| | Réserves Mondiales | Réserves Mondiales en Gtep | Réserves mondiales en % | Production annuelle en Gtep | Nombre d'années de production à ce rythme |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|---|
| Pétrole | 1700 Gbbl | 232 | 25% | 4.2 | 55 |
| Gaz naturel | 187 Tm ³ | 168 | 18% | 3.13 | 54 |
| Charbon | 892 Gt | 431 | 46% | 3.93 | 110 |
| Uranium | 5.9 Mt | 52 | 6% | 0.56 | 81 |
| Thorium | 6.4 Mt | 56 | 6% | - | - |
| Total Conventiennel | | 939 | 100% | 11.8 | 80 |

World energy reserves and annual production by energy sources

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

OIL

| Pays | fin 1992 | fin 2014 | % du total |
|------------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| Venezuela | 63.3 | 298.3 | 17.5% |
| Arabie Saoudite | 261.2 | 267.0 | 15.7% |
| Canada | 39.6 | 172.9 | 10.2% |
| Iran | 92.9 | 157.8 | 9.3% |
| Irak | 100.0 | 150.0 | 8.8% |
| Russie | | 103.2 | 6.1% |
| Koweït | 96.5 | 97.8 | 6.0% |
| Emirats arabes unis | 98.1 | 97.8 | 5.8% |
| Etat-Unis | 21.0 | 48.5 | 2.9% |
| Libye | 22.8 | 48.4 | 2.8% |
| Total des réserves prouvées | 998.4 | 1700.1 | 100% |

Proven oil reserves by country in billions of barrels

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

Oil

- ❑ We are likely approaching the depletion of half of conventional oil reserves, with about 140 billion tonnes remaining, equivalent to about 40 years of current consumption.
- ❑ The world's dependence on the Middle East, which holds a large portion of the remaining reserves, is expected to increase.
- ❑ Unconventional oils, such as extra-heavy oils, oil shale and tar sands, offer considerable reserves, but their extraction is more energy-intensive than conventional oil and causes greater pollution. The sharp increase in reserves in Canada, Venezuela and the United States is due to the integration of unconventional reserves, such as oil sands and shale oil.



Tar sands



Oil shale



البترول

- ربما نقرب من استنزاف نصف احتياطيات النفط التقليدية، حيث يتبقى حوالي 140 مليار طن، أي ما يعادل حوالي 40 عاماً من الاستهلاك الحالي.
- ومن المتوقع أن يتزايد الاعتماد العالمي على منطقة الشرق الأوسط، التي تمتلك معظم الاحتياطيات المتبقية .
- وتوفر الزيوت غير التقليدية، مثل الزيوت الثقيلة للغاية، والصخر الزيتي، ورمال القطران، احتياطيات كبيرة، ولكن استخراجها يستهلك قدراً أكبر من الطاقة مقارنة بالنفط التقليدي ويؤدي إلى قدر أكبر من التلوث. وترجع الزيادة الحادة في الاحتياطيات في كندا وفنزويلا والولايات المتحدة إلى دمج الاحتياطيات غير التقليدية، مثل رمال القطران والنفط الصخري.

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

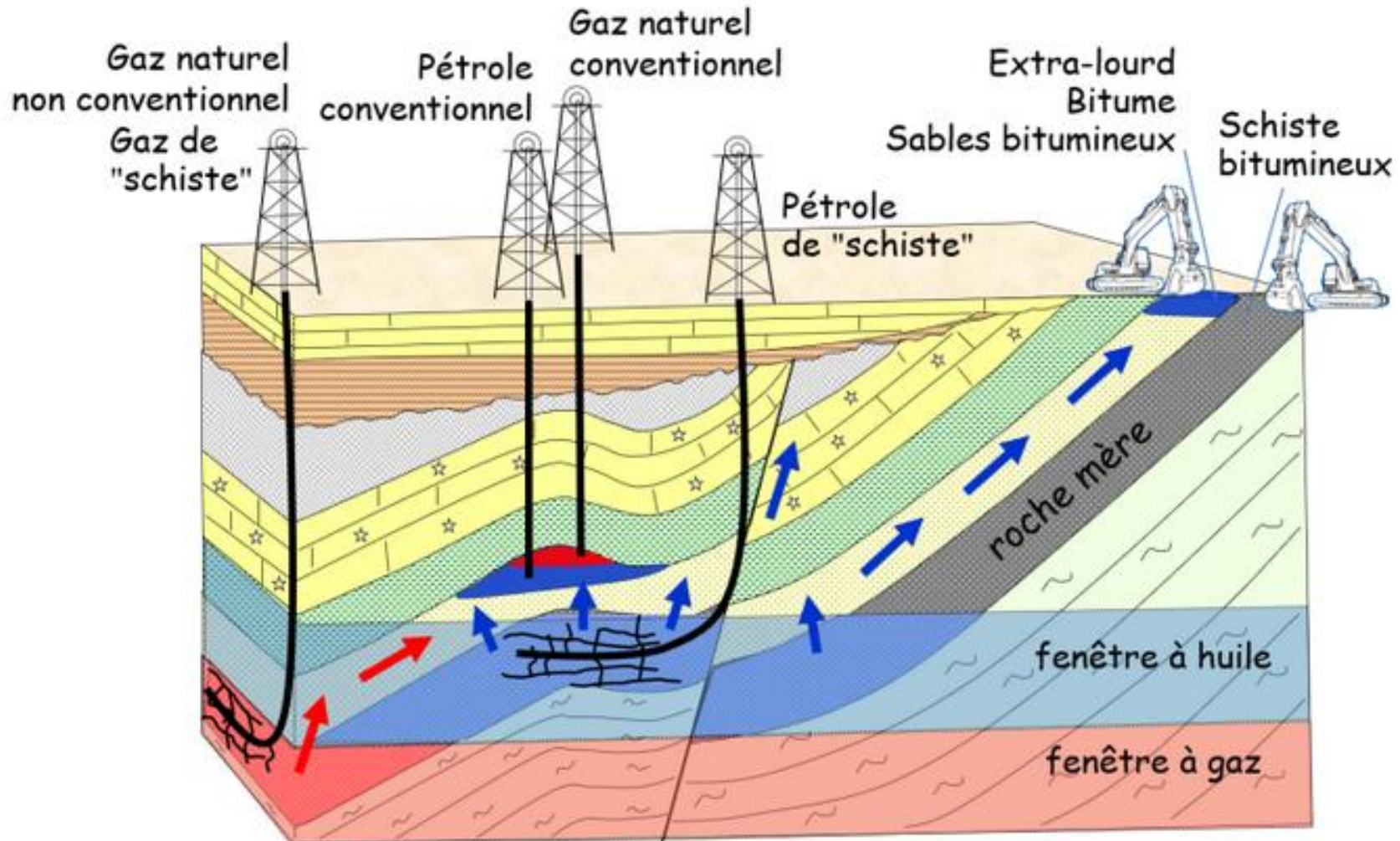


Diagram illustrating the formation of hydrocarbons in the subsoil, and their exploitation

رسم بياني يوضح تكوين المواد الهيدروكربونية في باطن الأرض واستغلالها

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

NATURAL GAS

- Natural gas reserves are of the same order of magnitude as oil reserves, but since less is consumed, they can last longer. It should be noted that it is possible to produce oil from natural gas. The Russian Federation and Iran are the countries with the largest reserves, as shown in this table.

- احتياطات الغاز الطبيعي لها نفس حجم احتياطات النفط، ولكن لأننا نستهلك منها أقل، فإنها يمكن أن تستمر لفترة أطول.
- علماً أنه من الممكن إنتاج النفط من الغاز الطبيعي. ويعتبر الاتحاد الروسي وإيران الدولتين اللتين تمتلكان أكبر احتياطات كما هو موضح في هذا الجدول.

| Pays | fin 1992 | fin 2002 | fin 2014 | % du total |
|------------------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| Iran | 20.7 | 26.7 | 34.0 | 18.2% |
| Russie | | 29.8 | 32.6 | 17.1% |
| Qatar | 6.7 | 25.8 | 24.5 | 13.1% |
| Turkménistan | | 2.3 | 17.5 | 9.3% |
| Etats-Unis | 4.7 | 5.3 | 9.8 | 5.2% |
| Arabie-Saoudite | 5.2 | 6.6 | 8.3 | 4.4% |
| Emirats Arabes Unis | 5.8 | 6.1 | 6.1 | 3.3% |
| Venezuela | 3.7 | 4.2 | 5.6 | 3.0% |
| Nigeria | 3.7 | 5.0 | 5.1 | 2.7% |
| Algérie | 3.7 | 4.5 | 4.5 | 2.4% |
| Total des réserves prouvées | 11.7 | 154.9 | 187.1 | 100% |

Table. Proven natural gas reserves by country (in tera m³)

جدول يوضح احتياطات الغاز الطبيعي المؤكدة حسب البلد (بالتيرا متر مكعب)

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

COAL

□ Coal has the largest reserves. As such, it is a fossil fuel of the future because it will be the last one usable when oil and gas are scarce. Furthermore, it is important to note that it is and will be possible to produce oil from coal but at the cost of significant pollution. The distribution of coal in the world is different from that of hydrocarbons and natural gas as shown in this table which indicates the 10 countries with the largest reserves.

□ الفحم لديه أكبر الاحتياطيات. وعلى هذا النحو، فهو وقود أحفوري للمستقبل لأنه سيكون آخر ما يمكن استخدامه عندما يكون النفط والغاز نادرين.

□ علاوة على ذلك، من المهم الإشارة إلى أن ذلك ممكن وسيكون ممكناً لإنتاج النفط من الفحم ولكن على حساب تلوث كبير. يختلف توزيع الفحم في العالم عن توزيع الهيدروكربونات والغاز الطبيعي كما هو موضح في هذا الجدول الذي يشير إلى الدول العشر التي تمتلك أكبر الاحتياطيات.

| Pays | fin 2014 | % du total |
|--------------------|------------|----------------|
| Etats-Unis | 237 | 26,6 % |
| Russie | 157 | 17,6 % |
| Chine | 115 | 12,8 % |
| Australie | 76 | 8,6 % |
| Inde | 61 | 6,8 % |
| Allemagne | 41 | 4,5 % |
| Ukraine | 34 | 3,8 % |
| Kazakhstan | 34 | 3,8 % |
| Afrique du Sud | 30 | 3,4 % |
| Indonésie | 28 | 3,1 % |
| Total monde | 892 | 100,0 % |

Proven coal reserves by country (in billion tonnes)

احتياطيات الفحم المؤكدة حسب البلد (بمليارات الأطنان)

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

NUCLEAR ENERGY

| Pays Réserves | 2007 | % | Réserves 2013 | % |
|--------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Australie | 725 | 22,0 % | 1 706 29 | % |
| Kazakhstan | 378 | 11,5 % | 679 | 12 % |
| Russie | 172 | 5,2 % | 506 | 9 % |
| Canada | 329 | 10,0 % | 494 | 8 % |
| Niger | 243 | 7,4 % | 405 | 7% |
| Namibie | 176 | 5,3 % | 383 | 6 % |
| Afrique du Sud | 284 | 8,6 % | 338 | 6 % |
| Brésil | 157 | 4,8 % | 276 | 5% |
| Etats-Unis | 334 | 10,3 % | 207,4 | 4 % |
| Chine | nd | nd | 199 | 4 % |
| Total monde | 3 300 | 100 % | 5 903 | 100 % |

World proven recoverable uranium reserves by country (in thousands of tonnes)

احتياطيات اليورانيوم العالمية المؤكدة القابلة للاسترداد حسب البلد (بالآلاف الأطنان)

RESERVES AND DEVELOPMENTS IN ENERGY RESOURCES

- ❑ The evolution of global energy demand is constantly increasing due to population growth "9 to 10 billion people by 2050", urbanization, economic development and improvement in living standards.
- ❑ Developing countries are experiencing faster growth in energy demand than developed countries.
- ❑ Fossil fuels, although slightly declining, remain predominant in the global energy mix.
- ❑ Diversification of energy sources, including renewables, is essential to meet demand while reducing environmental impact.
- ❑ Energy efficiency plays a crucial role in meeting the growing demand while reducing total energy consumption.
- ❑ The evolution of global energy demand poses challenges for energy security, energy supply and environmental sustainability.

تطور الطلب العالمي على الطاقة

- إن تطور الطلب العالمي على الطاقة يتزايد باستمرار بسبب النمو السكاني السريع "9 إلى 10 مليار نسمة بحلول عام 2050"، التوسع الحضري، التنمية الاقتصادية، وكذا تحسن مستوى المعيشة.
- تشهد البلدان النامية نمو أسرع في الطلب على الطاقة مقارنة بالبلدان المتقدمة.
- لا يزال الوقود الأحفوري، على الرغم من انخفاضه الطفيف، هو السائد في مزيج الطاقة العالمي.
- إن تنوع مصادر الطاقة، وخاصة الطاقات المتجددة، أمر ضروري لتلبية الطلب مع تقليل الأثر البيئي.
- تلعب كفاءة الطاقة دورًا حاسمًا في تلبية الطلب المتزايد مع تقليل إجمالي استهلاك الطاقة.
- يشكل الطلب العالمي المتغير على الطاقة تحديات لأمن الطاقة وإمدادات الطاقة والاستدامة البيئية.



Any Questions !!!