



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



Module : Energy and environment

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

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

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

OUTLINES



1. DEFINITIONS, CONSUMPTION, RESERVES AND ENERGY DEVELOPMENTS



2. UNITS OF MEASUREMENT OF ENERGY



3. GLOBAL ENERGY CONSUMPTION



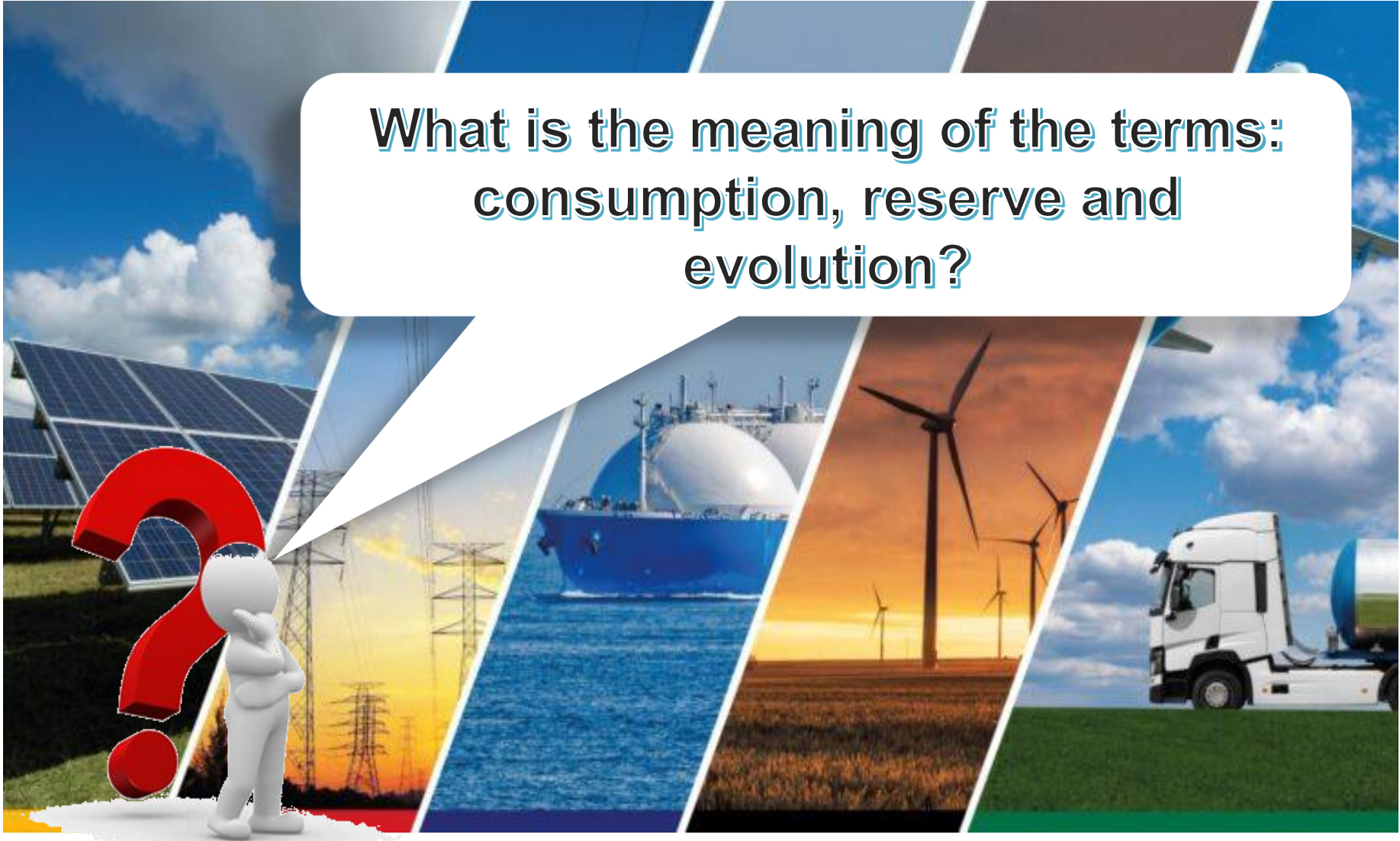
4. ENERGY RESERVES



5. EVOLUTION OF GLOBAL ENERGY DEMAND

DEFINITIONS: ENERGY CONSUMPTION, RESERVES AND EVOLUTIONS

What is the meaning of the terms:
consumption, reserve and
evolution?



DEFINITIONS: ENERGY CONSUMPTION, RESERVES AND EVOLUTIONS

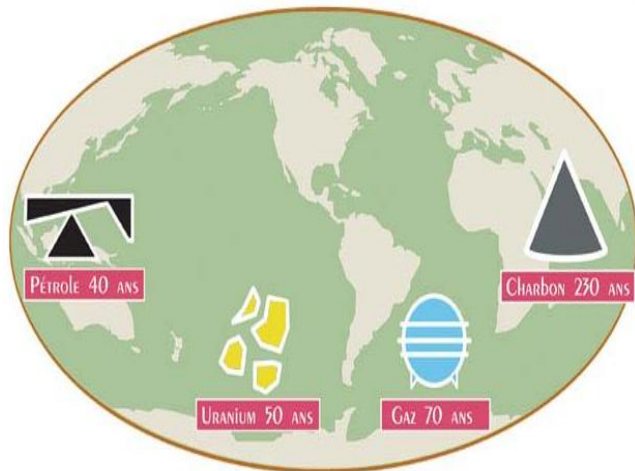
- ❑ **Energy consumption:** Energy consumption refers to **the total amount of energy used in a region, country** or globally over a given **period of time**. This includes energy consumed in sectors such as transportation, industry, agriculture, residence and electricity generation.
- ❑ Measuring **energy consumption** is essential to assess the energy needs of a society and to understand how different energy sources are used to meet these needs.



❑ **استهلاك الطاقة:** يشير استهلاك الطاقة إلى إجمالي كمية الطاقة المستخدمة في منطقة أو بلد أو على نطاق عالمي خلال فترة معينة. ويشمل ذلك الطاقة المستهلكة في قطاعات مثل النقل والصناعة والزراعة والسكن وتوليد الطاقة. يعد قياس استهلاك الطاقة أمراً ضرورياً لتقييم احتياجات المجتمع من الطاقة وفهم كيفية استخدام مصادر الطاقة المختلفة لتلبية تلك الاحتياجات.

DEFINITIONS: ENERGY CONSUMPTION, RESERVES AND EVOLUTIONS

- **Energy reserves:** Energy reserves are the known and economically **recoverable quantities of energy resources** that exist in a given location, usually underground or underwater.
- Energy reserves include resources such as **oil, natural gas, coal, uranium** deposits for nuclear power, and renewable energy sources, such as **wind, solar, and water**, that can be exploited sustainably. These reserves play a crucial role in energy production planning and security of supply.



□ **احتياطيات الطاقة:** تشير احتياطيات الطاقة إلى الكميات المعروفة والقابلة للاستغلال اقتصادياً من موارد الطاقة الموجودة في مكان معين، وعادة ما تكون تحت الأرض أو تحت الماء. تشمل احتياطيات الطاقة موارد مثل رواسب النفط، ورواسب الغاز الطبيعي، ورواسب الفحم، ورواسب اليورانيوم للطاقة النووية، بالإضافة إلى مصادر الطاقة المتجددة، مثل الرياح والشمس والطاقة والمياه، والتي يمكن استخدامها بشكل مستدام. تلعب هذه الاحتياطيات دوراً حاسماً في تخطيط إنتاج الطاقة وضمان أمن الإمدادات.

DEFINITIONS: ENERGY CONSUMPTION, RESERVES AND EVOLUTIONS

- **Energy Resource Trends:** Energy resource trends refer to long-term changes in the availability and composition of energy resources. This includes technological advances that enable the exploitation of new energy sources, trends in energy production, government policies that encourage or discourage certain energy sources, and environmental concerns and the transition to more sustainable energy sources.
- Energy resource trends reflect changes in the way we produce and consume energy, in response to economic, environmental, and social challenges.

□ **تطورات موارد الطاقة:** تشير تطورات موارد الطاقة إلى التغيرات طويلة المدى في توافر موارد الطاقة وتكوينها. ويشمل ذلك التقدم التكنولوجي الذي يتيح استغلال مصادر الطاقة الجديدة، والاتجاهات في إنتاج الطاقة، والسياسات الحكومية التي تشجع أو تثبط بعض مصادر الطاقة، فضلاً عن الاهتمامات البيئية والانتقال إلى مصادر طاقة أكثر استدامة.

□ تعكس التطورات في موارد الطاقة التغيرات في الطريقة التي ننتج بها الطاقة ونستهلكها، استجابة للتحديات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.

LES UNITÉS DE MESURE DE L'ÉNERGIE

- ❑ The official unit, derived from the International System (SI), for energy is the joule (J) which corresponds to the work done by a force of one Newton on one meter. But, by force of habit, most statisticians continue to use the tonne of oil equivalent (tep) and more often its multiple, the million tonne of oil equivalent (Mtep), oil being the most widely used energy source in the world.
- ❑ Each type of energy has its preferred unit, and it is to aggregate or compare them that we use the basic units of joule, Mtep or sometimes kWh, all primary energy being quite often converted into electricity.
- ❑ **Oil:** tonne of oil equivalent (tep).
- ❑ **Natural gas:** cubic meter, cubic foot or British thermal unit (btu).
- ❑ **Coal:** tonne of coal equivalent (tec).
- ❑ **Electricity:** kilowatt-hour (kWh).

UNITS OF MEASUREMENT OF ENERGY

وحدات القياس

- الوحدة الرسمية، المستمدة من النظام الدولي (النظام الدولي للوحدات)، لقياس الطاقة هي الجول (J)، والذي يمثل العمل الذي تقوم به قوة نيوتن واحد على مسافة مترواحد. ولكن جرت العادة أن يستمر معظم الإحصائيين في استخدام الطن مكافئ للنفط (tep) وأكثر من ذلك، مليون طن مكافئ نفط (Mtep)، حيث يعد النفط أكثر مصدر للطاقة استخداماً في العالم.
- كل نوع من أنواع الطاقة له وحدته المفضلة التي تميزه، ومن أجل تجميعها أو مقارنتها نستخدم الوحدات الأساسية للجول، أو Mtep أو في بعض الأحيان kWh، وغالباً ما يتم تحويل كل الطاقة الأولية إلى كهرباء.
- النفط: طن من مكافئ النفط (tep).
- الغاز الطبيعي: متر مكعب أو قدم مكعب أو الوحدة الحرارية البريطانية (btu)
- الفحم: طن من مكافئ الفحم (tec)
- الكهرباء: كيلووات ساعي (KWh).

UNITS OF MEASUREMENT OF ENERGY

Reminder: when energy multiplies, how to count it?

Préfixe	Multiplié par	Symbole	Exemple des watts
Kilo	1 000	k	kW = kilowatt
Méga	1 million	M	MW = mégawatt
Giga	1 milliard (= 1 000 millions)	G	GW = gigawatt
Téra	1 000 milliards	T	TW = térawatt

UNITS OF MEASUREMENT OF ENERGY

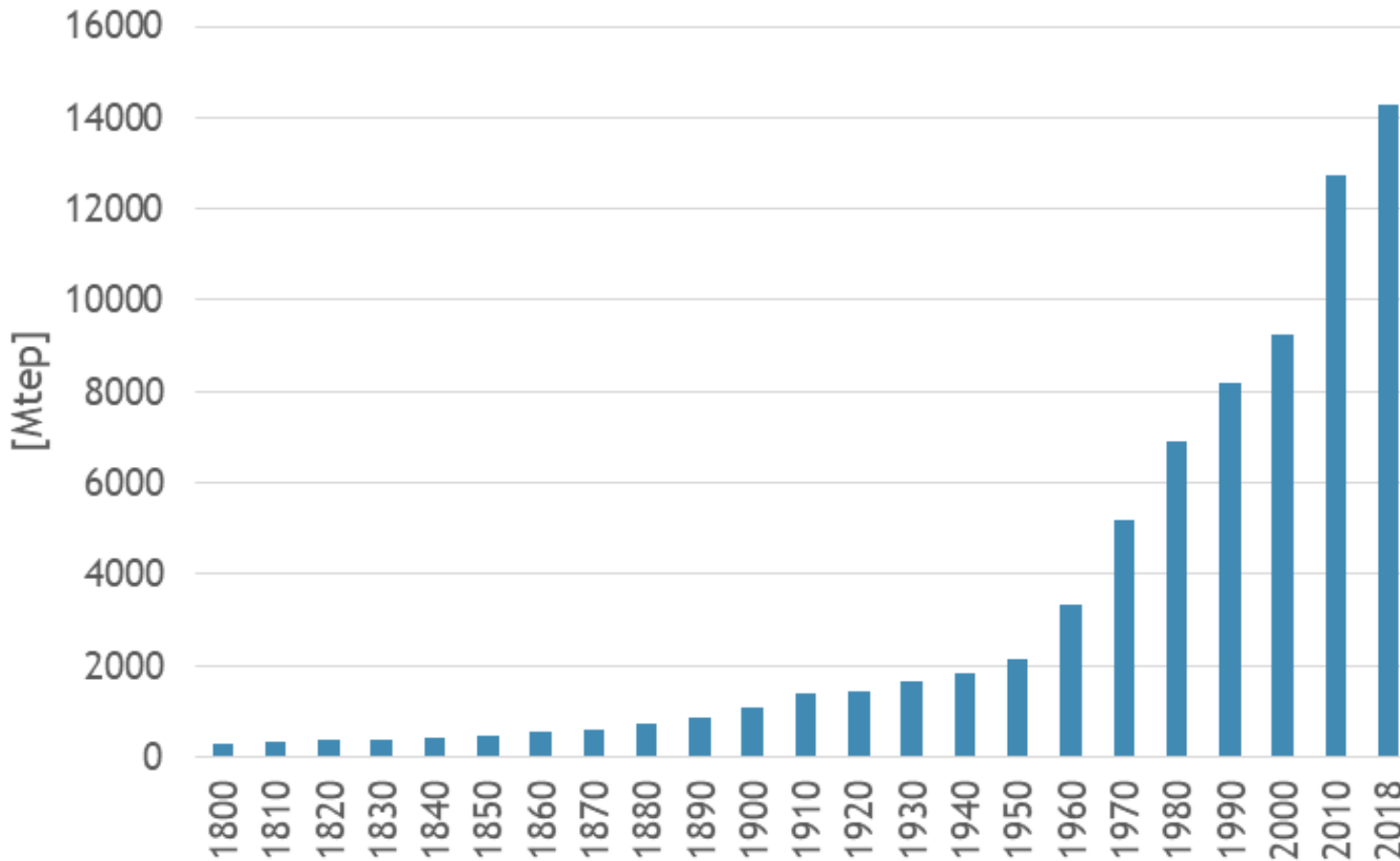
- ❑ 1 tonne of oil equivalent (toe) = 41.855 GJ, with some organisations using the value rounded (by convention) to 42 GJ
- ❑ 1 tonne of coal equivalent (tec) = 29.307 GJ
- ❑ 1 kilowatt-hour (kWh) = 3.6 MJ
- ❑ 1 British thermal unit (btu) = 1,054 to 1,060 J
- ❑ 1 calorie (ly) = 4.1855 J
- ❑ 1 tonne of oil equivalent (toe) = 11,628 kWh
- ❑ 1 tonne of oil equivalent (toe) = 1.4286 tec
- ❑ 1 tonne of oil equivalent (toe) = 1,000 m³ of gas
- ❑ 1 tonne of oil equivalent (toe) = 7.33 barrels of oil (conventional energy equivalence)
- ❑ 1 Megawatt-hour (MWh) = 0.086 toe (tep)

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

- Global energy consumption refers to the **total amount of energy** used globally over a **given period**. This measure encompasses the total energy needs of different sectors, such as **transportation, industry, agriculture, residence, and electricity generation**, from a variety of energy sources, including fossil fuels (oil, natural gas, coal), renewables (solar, wind, hydro, geothermal), and nuclear energy.
- Global energy consumption is a key indicator for assessing the magnitude of global energy needs and for understanding global energy trends.

- يشير استهلاك الطاقة العالمي إلى إجمالي كمية الطاقة المستخدمة عالمياً خلال فترة زمنية معينة. يشمل هذا المقياس إجمالي احتياجات الطاقة لمختلف القطاعات، مثل النقل، الصناعة، الزراعة، السكن وتوليد الكهرباء، من مصادر الطاقة المختلفة، بما في ذلك الوقود الأحفوري (النفط والغاز الطبيعي والفحم)، والطاقات المتجددة (الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، الطاقة الحرارية الأرضية، ...) وكذا الطاقة النووية.
- يعد الاستهلاك العالمي للطاقة مؤشراً رئيسياً لتقييم حجم احتياجات الطاقة العالمية وفهم اتجاهات الطاقة العالمية.

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION



World primary energy consumption from 1800 to 2018, figures are given in Mtoe. (Mega tonne of oil equivalent)

استهلاك الطاقة العالمي منذ عام 1800 إلى عام 2018، الأرقام معطاة بالـ (Mtepe).
(ميغا طن مكافئة للبترويل)

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

- ❑ Global energy consumption is increasing steadily due to two main factors:
 - ❑ **Growth in the world population**, with nearly 200,000 more people added every day,
 - ❑ And **rising living standards in developing countries**.
- ❑ China has increased its oil consumption significantly in recent decades, while the United States has seen less growth. Global primary energy consumption has increased significantly, from about 1 Gtoe in 1900 to 10 Gtoe in 2000. This increase in energy consumption is much higher than population growth, largely due to improved living standards.

- ❑ يتزايد الاستهلاك العالمي للطاقة بشكل متزايد بسبب عاملين رئيسيين هما:
 - ❑ نمو سكان العالم، مع ما يقرب من 200000 نسمة إضافية كل يوم،
 - ❑ والزيادة في مستوى المعيشة في الدول النامية.
 - ❑ وقد زادت الصين بشكل كبير من استهلاكها للنفط في العقود الأخيرة، في حين شهدت الولايات المتحدة نمواً أقل. لقد زاد الاستهلاك العالمي من الطاقة الأولية بشكل ملحوظ، من حوالي 1 جيجا طن مكافئ من النفط في عام 1900 إلى 10 جيجا طن من النفط في عام 2000. وهذه الزيادة في استهلاك الطاقة أكبر بكثير من النمو السكاني، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى تحسين مستوى المعيشة.

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

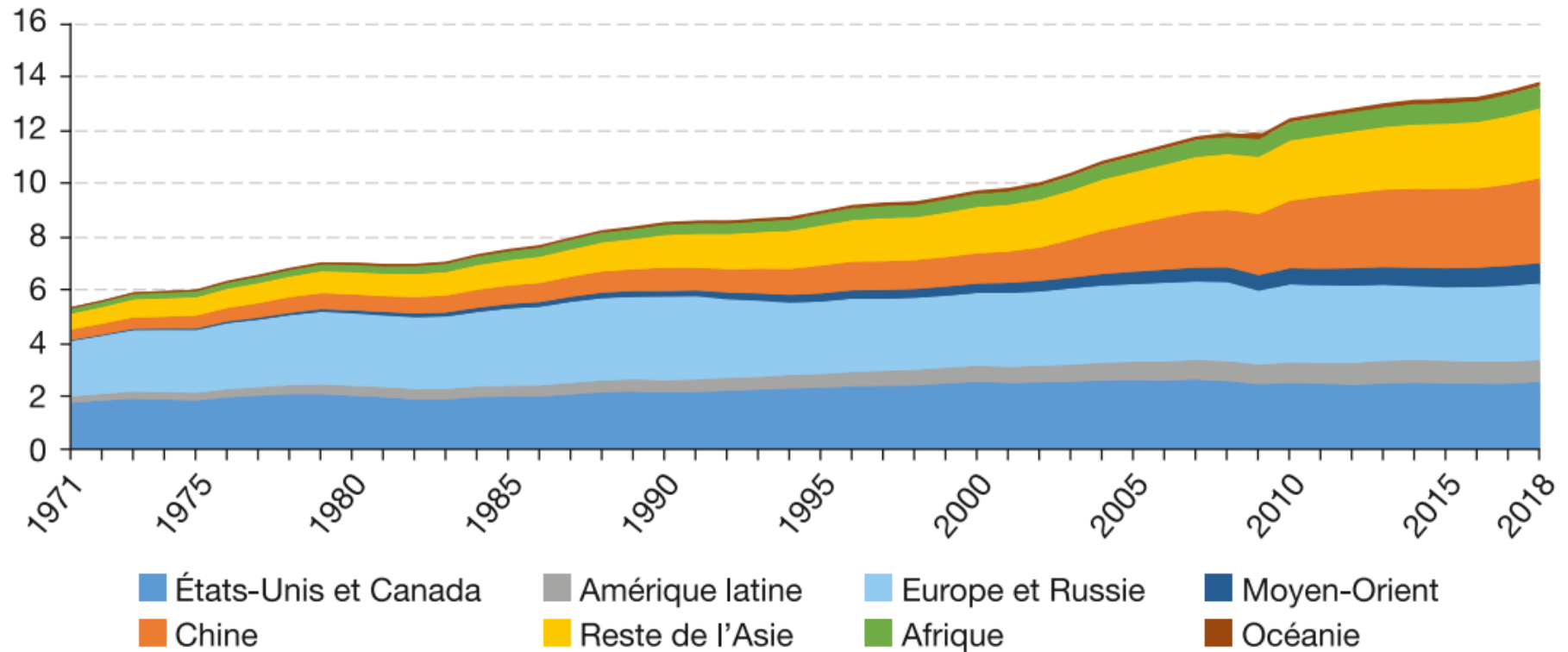
- ❑ Cependant, avec la croissance énergétique actuelle d'environ **2 %** par an, on prévoit que la consommation d'énergie pourrait être **7 fois** plus élevée en 2100 par rapport à 2000.
- ❑ Cette croissance ne semble pas durable dans une société largement dépendante des combustibles fossiles.
- ❑ Au cours des deux derniers siècles, les combustibles fossiles ont été la principale source d'énergie, permettant une croissance industrielle importante.
- ❑ Cependant, cette dépendance aux combustibles fossiles soulève des préoccupations en raison de leurs implications environnementales.

- ❑ ومع ذلك، مع نمو الطاقة الحالي الذي يبلغ حوالي 2٪ سنوياً، فمن المتوقع أن يكون استهلاك الطاقة أعلى 7 مرات في عام 2100 مقارنة بعام 2000.
- ❑ ولا يبدو أن هذا النمو مستدام في مجتمع يعتمد إلى حد كبير على الوقود الأحفوري.
- ❑ على مدى القرنين الماضيين، كان الوقود الأحفوري المصدر الرئيسي للطاقة، مما أتاح تحقيق نمو صناعي كبير.
- ❑ ومع ذلك، فإن هذا الاعتماد على الوقود الأحفوري يثير المخاوف بسبب آثاره البيئية.

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

WORLD PRIMARY ENERGY CONSUMPTION BY GEOGRAPHICAL AREA

En Gtep



Source : calculs SDES, d'après les données de l'AIE

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

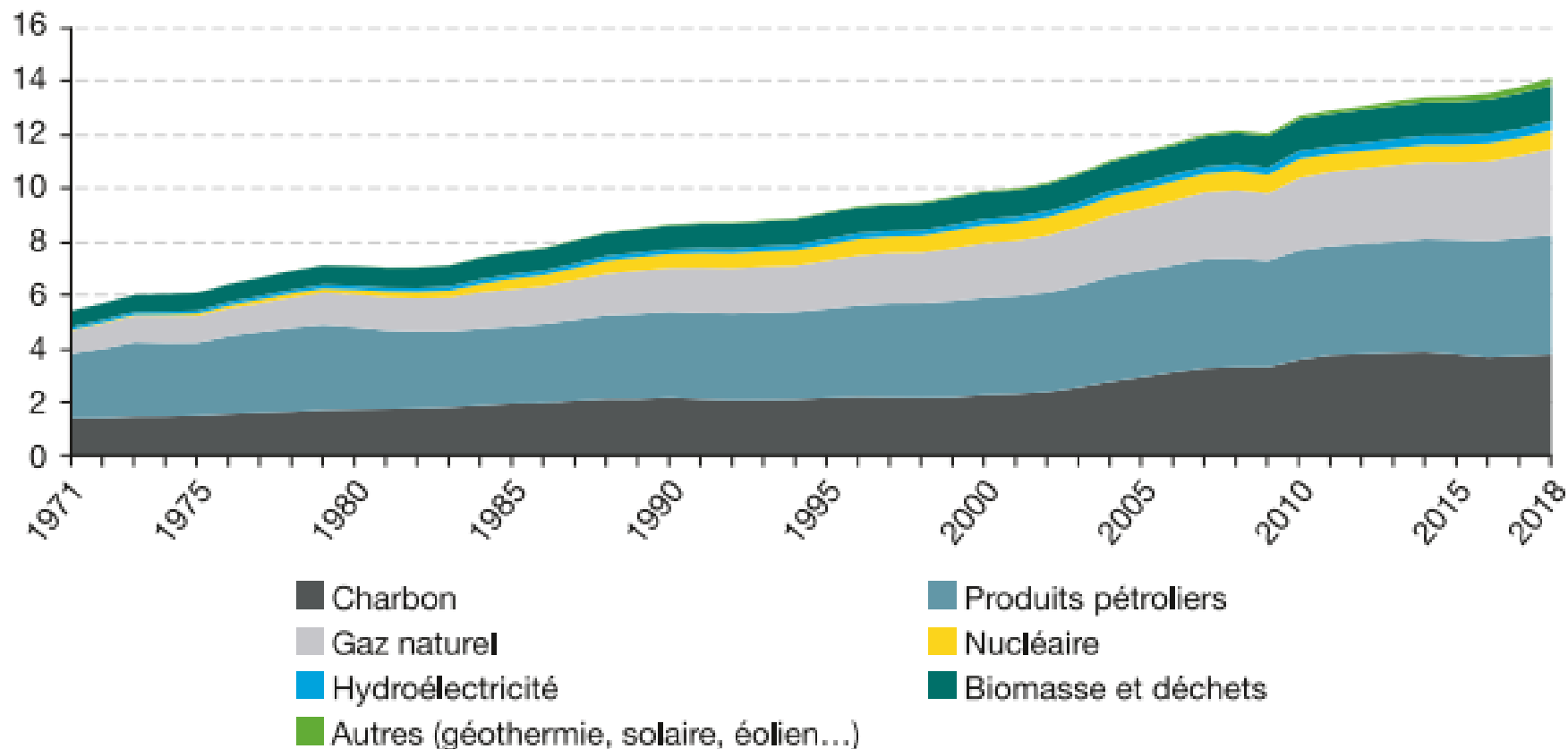
- ❑ En **2018**, la consommation mondiale d'énergie primaire a atteint **14,3 Gtep**, soit le double de **1978 (7,0 Gtep)**, avec une croissance annuelle moyenne de 1,8 %, légèrement ralentie ces dernières années.
- ❑ En Asie, la croissance a été très élevée (**+3,7 % par an**), représentant **41 %** de la consommation mondiale en **2018**, contre **20 %** en **1978**.
- ❑ L'Europe, l'Amérique du Nord et la Russie représentaient **38 %** de la consommation mondiale, comparé à **67 %** en **1978**, avec une croissance modeste.
- ❑ En Afrique, la croissance a été forte (**+3,1 % par an**), tout comme en Amérique latine (**+2,2 % par an**), bien que leur contribution à la consommation mondiale soit modeste (**6 % chacune**).

❑ في عام 2018، بلغ الاستهلاك العالمي من الطاقة الأولية 14.3 جيجا طن مكافئ من النفط، وهو ضعف ما كان عليه في عام 1978 (7.0 جيجا طن مكافئ للبتروول)، مع متوسط نمو سنوي قدره 1.8٪، وتباطأ قليلاً في السنوات الأخيرة. وفي آسيا، كان النمو مرتفعاً للغاية (+3.7٪ سنوياً)، وهو ما يمثل 41٪ من الاستهلاك العالمي في عام 2018، مقارنة بـ 20٪ في عام 1978. وشكلت أوروبا وأمريكا الشمالية وروسيا 38٪ من الاستهلاك العالمي، مقارنة بـ 67٪ في عام 1978، مع نمو متواضع. وفي أفريقيا، كان النمو قوياً (+3.1٪ سنوياً)، كما كان الحال في أمريكا اللاتينية (+2.2٪ سنوياً)، على الرغم من أن مساهمتها في الاستهلاك العالمي كانت متواضعة (6٪ لكل منهما).

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

GLOBAL PRIMARY ENERGY CONSUMPTION BY ENERGY TYPE

En Gtep



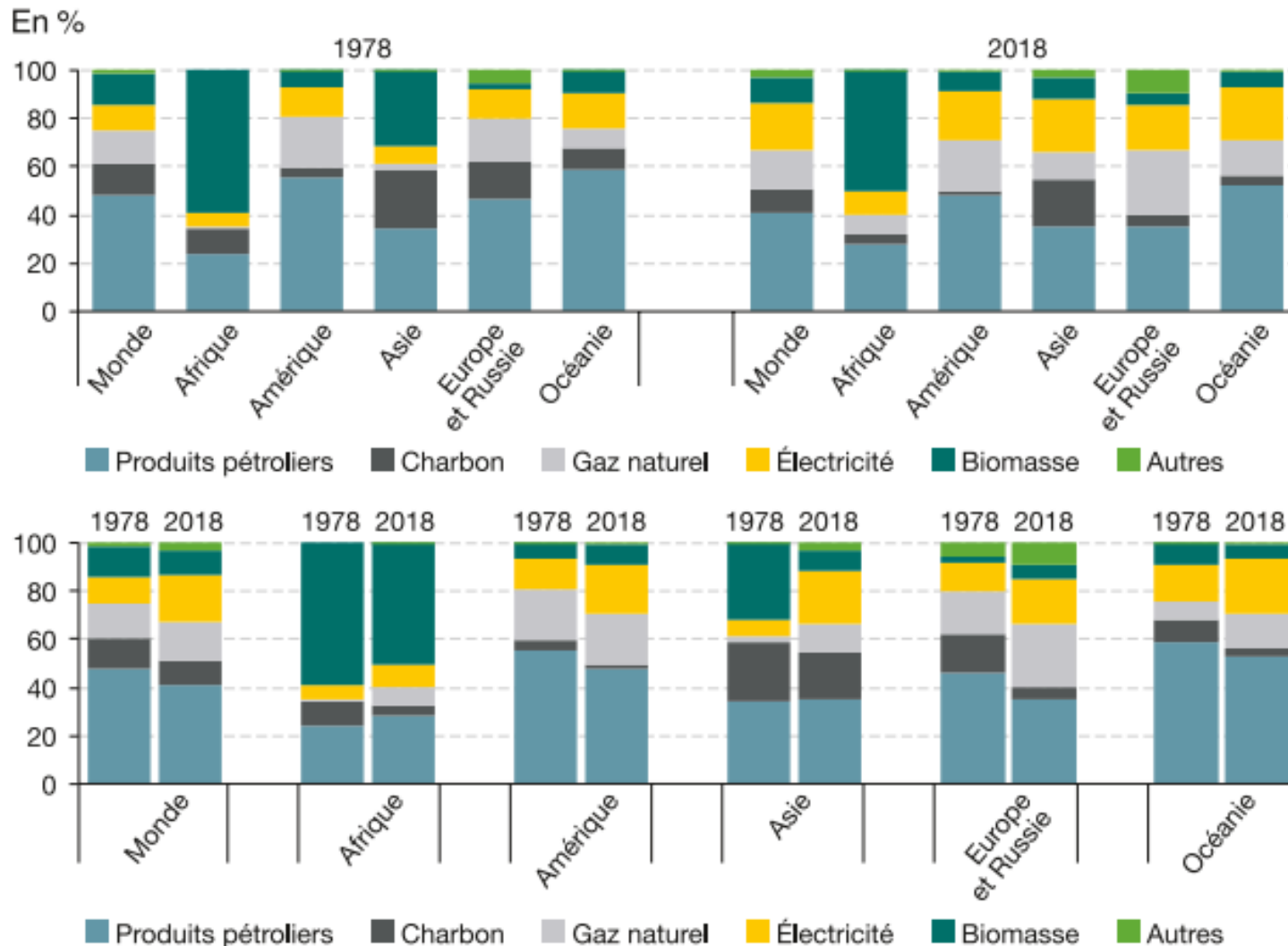
GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

□ In 2018, fossil fuels accounted for 81% of the global energy mix, with a slight decrease compared to 1978 (-4 points). Petroleum products (31%) were followed by coal (27%) and natural gas (23%) as the main sources of supply. Over the last 40 years, the share of petroleum products has decreased by 14 points, while that of natural gas and coal has increased by 7 points and 3 points respectively. Biomass and waste accounted for about 10% of the energy mix, hydropower reached 2.5% in 2018, the share of nuclear had doubled to 4.9%, and other energies (solar, wind, geothermal) had increased from 0.1% to 2.0% in 40 years.

- في عام 2018، مثل الوقود الأحفوري 81% من مزيج الطاقة العالمي، بانخفاض طفيف مقارنة بعام 1978 (-4 نقاط). ويلي المنتجات البترولية (31%) الفحم (27%) والغاز الطبيعي (23%) كمصادر رئيسية للإمداد.
- وعلى مدى السنوات 40 الماضية، انخفضت حصة المنتجات البترولية بمقدار 14 نقطة، في حين ارتفعت حصة الغاز الطبيعي والفحم بمقدار 7 نقاط و3 نقاط على التوالي.
- وتمثل الكتلة الحيوية والنفائيات حوالي 10% من مزيج الطاقة، ووصلت الطاقة الكهرومائية إلى 2.5% في عام 2018، وتضاعفت حصة الطاقة النووية لتصل إلى 4.9%. وانتقلت الطاقات الأخرى (الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية) من 0.1% إلى 2.0% على مدى 40 سنة.

GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

FINAL ENERGY CONSUMPTION BY CONTINENT



GLOBAL ENERGY CONSUMPTION

- ❑ In 2018, 41% of global final consumption was based on petroleum products, down 7 percentage points from 1978. Coal and biomass also decreased from 13% to 10%.
- ❑ Electricity increased from 10% to 19%, while natural gas increased from 14% to 16%. Fossil fuels accounted for about two-thirds of final consumption on all continents except Africa (51% biomass).
- ❑ Oil was the main fossil fuel everywhere.
- ❑ Coal was predominant in Asia (19%), while other continents used more natural gas (21% in the Americas, 26% in Europe). The share of electricity in final consumption was similar on all continents (about 20%), except Africa (10%).

❑ في عام 2018، اعتمد 41٪ من الاستهلاك النهائي العالمي على المنتجات البترولية، بانخفاض 7 نقاط مقارنة بعام 1978.

❑ كما انخفض الفحم والكتلة الحيوية من 13٪ إلى 10٪. وارتفعت نسبة الكهرباء من 10٪ إلى 19٪ والغاز الطبيعي من 14٪ إلى 16٪. ويمثل الوقود الأحفوري حوالي ثلثي الاستهلاك النهائي في جميع القارات، باستثناء أفريقيا (51٪ من الكتلة الحيوية).

❑ كان النفط هو الوقود الأحفوري الرئيسي في كل مكان. وكان الفحم هو السائد في آسيا (19٪)، بينما استخدمت القارات الأخرى كميات أكبر من الغاز الطبيعي (21٪ في أمريكا، و26٪ في أوروبا). وكانت حصة الكهرباء في الاستهلاك النهائي متشابهة في جميع القارات (حوالي 20٪)، باستثناء أفريقيا (10٪).



Any Questions !!!