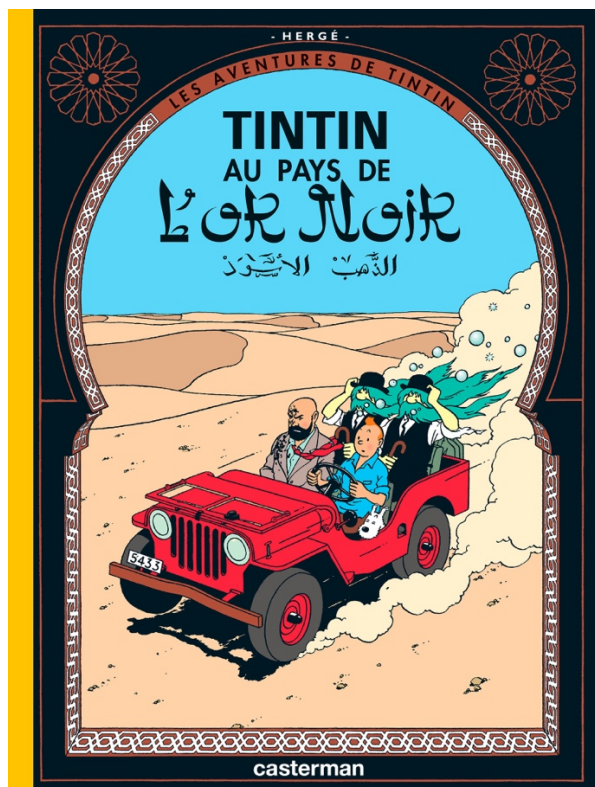


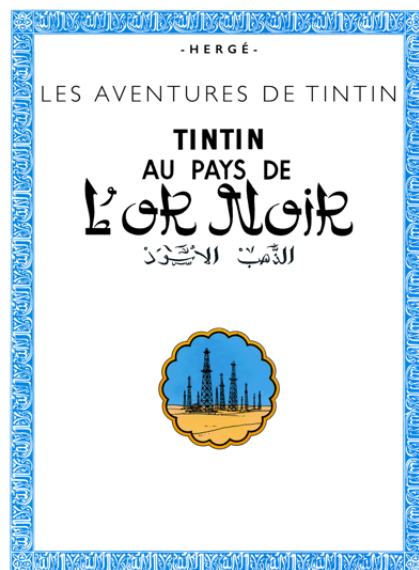
Chapitre 2 : Les enjeux de l'accès au pétrole

Introduction :

Parmi tous les récits imaginés par Hergé, l'histoire de *Tintin au pays de l'or noir*, débuté en 1940, publié pour la première fois en 1950 et réactualisé en 1971 suite au premier choc pétrolier, est l'un des plus représentatifs de notre histoire contemporaine. Les enjeux économiques, politiques et stratégiques du pétrole servent de toile de fond à une intrigue qui a pour cadre géographique le Moyen-Orient. (source : <https://www.tintin.com/fr/albums/tintin-au-pays-de-l-or-noir>)



①





Qu'appelle-t-on l'**or noir** ? _____

Dans sa bande dessinée de Tintin, à quoi Hergé associe-t-il l'**utilisation** de cet or noir ? _____

Dans quelle **région du monde** se déroule cette histoire ? _____

Que reconnaît-on sur la troisième image de la page précédente ? _____

Pour quelle raison cet album de Tintin écrit avant 1950 est-il **toujours d'actualité** ?

1. Qu'est-ce que le pétrole ? (Attendu 3.3. Des notions pour comprendre un document ou communiquer par rapport aux ressources énergétiques)



Le pétrole est un **mélange d'hydrocarbures** (molécules formées d'atomes de carbone et d'hydrogène) **et de molécules** contenant également d'autres atomes, principalement du soufre, de l'azote et de l'oxygène. Certains de ses constituants sont, à température et à pression ambiantes, gazeux (méthane, propane, etc.), liquides (hexane, heptane, octane, benzène, etc.) et parfois solides (paraffines, asphaltes, etc.). **Le pétrole contient des milliers de molécules différentes qu'il va falloir fractionner et transformer chimiquement pour obtenir des produits utilisables.**



Le **pétrole** est une énergie **primaire – secondaire** ? Justifie ta réponse.



Selon l'atlas énergétique mondial, quelle **part de la consommation totale** représente le pétrole ?



Energie primaire : énergie issue directement de la nature (eau, charbon, gaz...).

Energie secondaire : énergie primaire qui a subi une transformation, par exemple l'électricité produite à partir du charbon. Par convention, l'électricité d'origine nucléaire et celle issue des énergies renouvelables sont dites primaires.

2. D'où vient le pétrole ? (Attendu 3.3. Des notions pour comprendre un document ou communiquer par rapport aux ressources énergétiques)



Le pétrole résulte de la dégradation thermique de matières organiques contenues dans certaines roches : les roches-mères.

Ce sont des **restes fossilisés de végétaux** aquatiques ou terrestres, **de bactéries** et **d'animaux microscopiques** s'accumulant au fond des océans, des lacs ou dans les deltas. **Appelés "kérogène", ces résidus organiques sont préservés dans des environnements où les eaux sont dépourvues d'oxygène**, se mêlant ainsi aux sédiments minéraux pour former la roche-mère.

Pendant des dizaines de millions d'années, de nouveaux sédiments vont continuer à s'accumuler, entraînant la roche-mère à de grandes profondeurs.

Généralement **entre 2 500 et 5 000 m** et sous l'action des hautes températures qui y règnent, **le kérogène se transforme (craquage thermique) en pétrole liquide accompagné de gaz**. À plus de 5 000 m, le pétrole "craque" à son tour et se transforme en gaz.

Plus légers que l'eau, le pétrole et le gaz remontent vers des niveaux de roches poreuses (roche réservoir) dans lesquels ils sont confinés si ceux-ci sont surmontés de roches imperméables (roche couverture).

Si rien ne les arrête, ils suintent à la surface. C'est l'origine des "mares" de pétrole (exploitées pendant l'Antiquité et décrites par Marco Polo) que l'on peut voir par exemple au Moyen-Orient, au Venezuela et même en France. Déjà connu par les Romains, *Le Puy de la Poix* dans l'Allier (à proximité de Clermont-Ferrand) est un suintement actif depuis au moins 2 000 ans.

Concernant les émanations gazeuses, la plus célèbre est la *Fontaine ardente* au sud de Grenoble, décrite par Saint Augustin dès le IV^e siècle et classée parmi les sept merveilles du Dauphiné.

Lors de leur remontée vers la surface, **les hydrocarbures peuvent rencontrer des failles ou des plis formant des "pièges"** dans lesquels les hydrocarbures peuvent s'accumuler en grande quantité. Ce sont ces accumulations que recherchent les explorateurs pétroliers et qui deviendront, si l'accumulation est suffisante, des gisements exploitables.



PHOTO 1 : ÉCOULEMENT DE PÉTROLE DU PUY DE LA POIX (ALLIER – FRANCE)

PHOTO 2 : SUINTEMENT DE PÉTROLE LE PUY DE LA POIX (ALLIER - FRANCE)



PHOTO 3 : LA FONTAINE ARDENTE (ISÈRE FRANCE)



Pourquoi dit-on que le pétrole est une **énergie fossile carbonée** ?



Utilise les définitions du lexique pour **compléter** le schéma suivant d'un système pétrolier

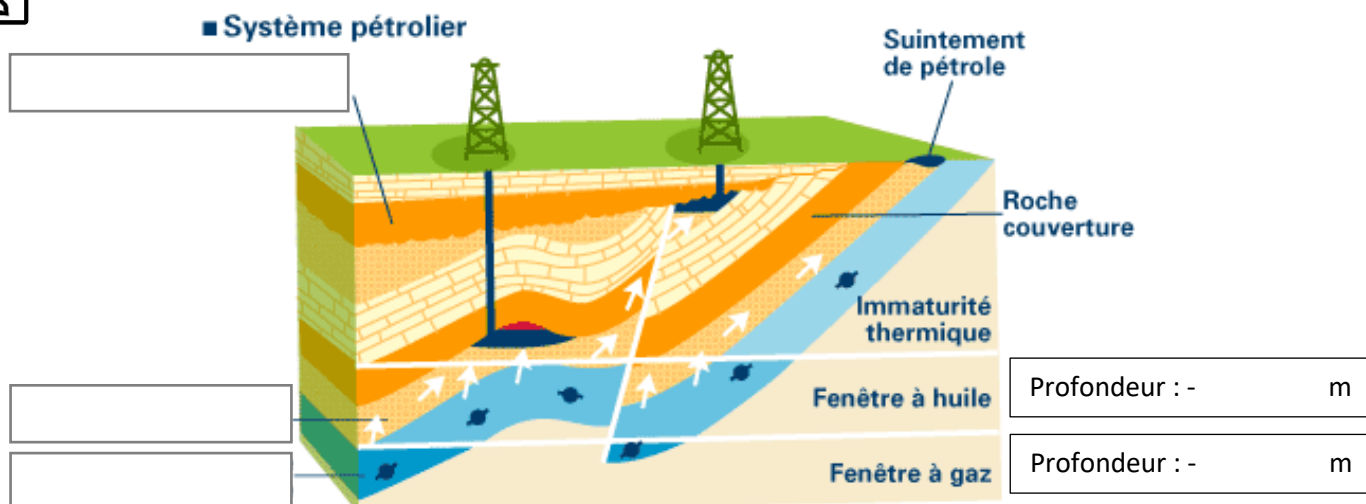


FIGURE 1 : GÉOLOGIE D'UN SYSTÈME PÉTROLIER (SOURCE : IFP ÉNERGIES NOUVELLES)



Lexique

Energie fossile : correspondent aux combustibles fossiles (composés de carbone) et aux métaux fissiles, essentiellement l'uranium.

Gisement : accumulation naturelle d'une substance minérale ou fossile utile, renfermée dans le sein de la Terre ou existant à sa surface (gîte) ; - accumulation anormale d'une substance minérale utile telle que son exploitation économique puisse être envisagée (gîte métallifère) ; - accumulation de pétrole dans une formation favorable à sa conservation.

Hydrocarbure : ensemble de matières premières et de sources d'énergie issues de la décomposition de matières organiques d'origine animale. Les hydrocarbures constituent un groupe important : le plus simple, le méthane (CH₄), est l'élément constitutif principal du gaz naturel alors que le pétrole est un mélange complexe d'hydrocarbures.

Kérogène : Le kérogène est la substance solide qui correspond à l'état intermédiaire entre la matière organique et les combustibles fossiles.

Roche : tout matériau qui constitue l'écorce terrestre. On classe les roches selon leur degré de cohésion (les roches meubles et les roches cohérentes ou roches dures), selon leur composition minéralogique (les roches cristallines et les roches métamorphiques) ou selon leur origine (les roches sédimentaires ou exogènes et les roches éruptives ou endogènes).

Roche-couverture : Roche imperméable recouvrant un gisement de pétrole ou de gaz

Roche-mère : Roche dans laquelle se forme le pétrole

Roche-réservoir : couche de terrain contenant une accumulation de pétrole



3. Où se trouvent les réserves de pétrole dans le monde ?

Tâche 1 : A partir des données suivantes, **cartographiez** les **réserves prouvées de pétrole** dans le monde. (Attendu 4.4. Construire une représentation cartographique)



Réserves prouvées : réserves d'hydrocarbures, réserves minières que l'on pourra récupérer avec les techniques actuellement utilisées et aux conditions actuelles du marché.



Quelle est la nature des données « réserves prouvées » ? _____

Comment représente-t-on ce type de données ? _____

TABLEAU 1 : LES 20 PAYS DISPOSANT DES PLUS GRANDES RÉSERVES DE PÉTROLE PROUVÉES



Pays	Pétrole - réserves prouvées (barils)	Année
Venezuela	302,300,004,352	2020
Arabie saoudite	266,200,006,656	2020
Canada	170,499,997,696	2020
Iran	157,200,007,168	2020
Iraq	148,799,995,904	2020
Koweït	101,500,002,304	2020
Émirats arabes unis	97,800,003,584	2020
Russie	80,000,000,000	2020
Libye	48,360,001,536	2020
Nigeria	37,449,998,336	2020
Kazakhstan	30,000,001,024	2020
Chine	25,629,999,104	2020
Qatar	25,240,000,512	2020
Brésil	12,629,999,616	2020
Algérie	12,199,999,488	2020
Angola	9,523,000,320	2020
Équateur	8,272,999,936	2020
Azerbaïdjan	7,000,000,000	2020
Mexique	6,630,000,128	2020
Norvège	6,376,000,000	2020



Ajoutez sur votre carte les **10 plus grands producteurs** et les **10 plus grands consommateurs** de pétrole au monde.



Quelle est la nature des données « Les 10 plus grands producteurs » et « les 10 plus grands consommateurs » ? _____

Comment représente-t-on ce type de données ? _____

TABLEAU 2 : LES 20 PLUS GRANDS PRODUCTEURS DE PÉTROLE DANS LE MONDE



Pays	Production pétrolière (barils/jour)	Année
États-Unis	10,962,000	2020
Russie	10,759,000	2020
Arabie saoudite	10,425,000	2020
Iraq	4,613,000	2020
Canada	4,264,000	2020
Iran	4,251,000	2020
Chine	3,773,000	2020
Émirats arabes unis	3,216,000	2020
Koweït	2,807,000	2020
Brésil	2,587,000	2020
Nigeria	1,989,000	2020
Kazakhstan	1,856,000	2020
Mexique	1,852,000	2020
Angola	1,593,000	2020
Norvège	1,517,000	2020
Venezuela	1,484,000	2020
Qatar	1,464,000	2020
Algérie	1,259,000	2020
Libye	1,039,000	2020
Royaume-Uni	1,000,000	2020

TABLEAU 3 : LES 10 PLUS GRANDS CONSOMMATEURS DE PÉTROLE DANS LE MONDE



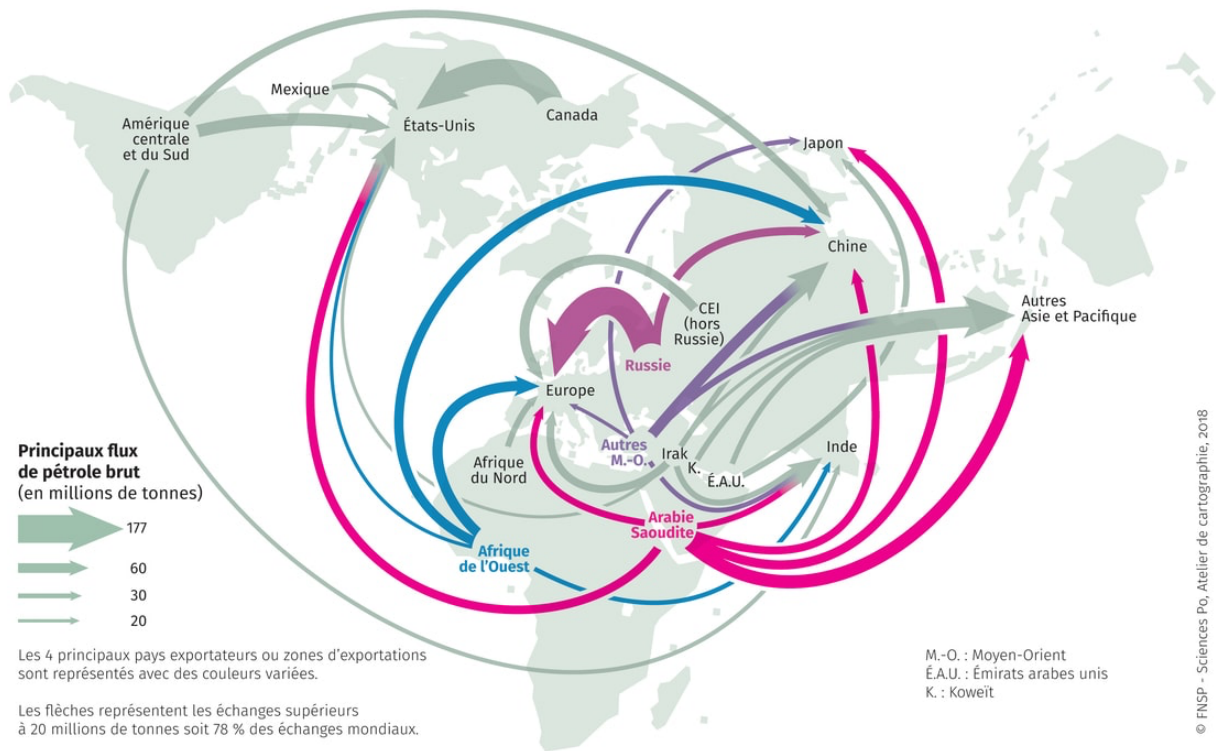
Pays	Consommation pétrolière (barils/jour)	Année
États-Unis	19,150,000	2010
Chine	9,400,000	2011
Japon	4,452,000	2010
Inde	3,182,000	2010
Arabie saoudite	2,643,000	2010
Allemagne	2,495,000	2010
Canada	2,209,000	2010
Russie	2,199,000	2010
Corée du Sud	2,195,000	2011
Mexique	2,073,000	2010



Commentez la carte réalisée (Attendu 1.3. Rédiger quelques phrases en vue de décrire la répartition spatiale (méthode GSE) d'une ressource en énergie)



4. Comment les hydrocarbures sont-ils transportés ?



CARTE 1 : FLUX DE PÉTROLE BRUT EN 2016



Flux : déplacement dans l'espace d'une grande quantité de personnes ou de biens. Les flux physiques concernent les mouvements de biens et de services et les flux de matières premières et d'énergie alors que les flux monétaires s'appliquent aux mouvements invisibles. Le flux est un courant, il se distingue du trafic qui désigne l'intensité de la circulation.



Quel est le sujet de la carte thématique ci-avant ? (Attendu 4.1. Lire une carte thématique)



Comment les flux sont-ils représentés sur la carte ? (Attendu 4.1. Lire une carte thématique)



Caractérisez les flux d'importation de pétrole de l'Europe. (Attendu 2.2. Caractériser des flux de ressources en lien avec l'inégale répartition des populations et des ressources en vue d'illustrer le concept de mondialisation)

Origine	Destination	Quantité	unité



Utilisez l'application <http://www.marinetraffic.com> pour **observer** les itinéraires empruntés par les bateaux transportant des hydrocarbures à destination de l'Europe en vue de **localiser** les points de passages stratégiques (détroits, caps, canaux, etc...) sur la carte suivante. (Attendu 4.3. Manipuler des outils numériques de représentation de l'espace)



Pétroliers : navire conçu spécialement pour le transport de produits pétroliers.

Méthaniers : navire conçu spécialement pour le transport de gaz naturel ou de gaz de pétrole liquéfié.

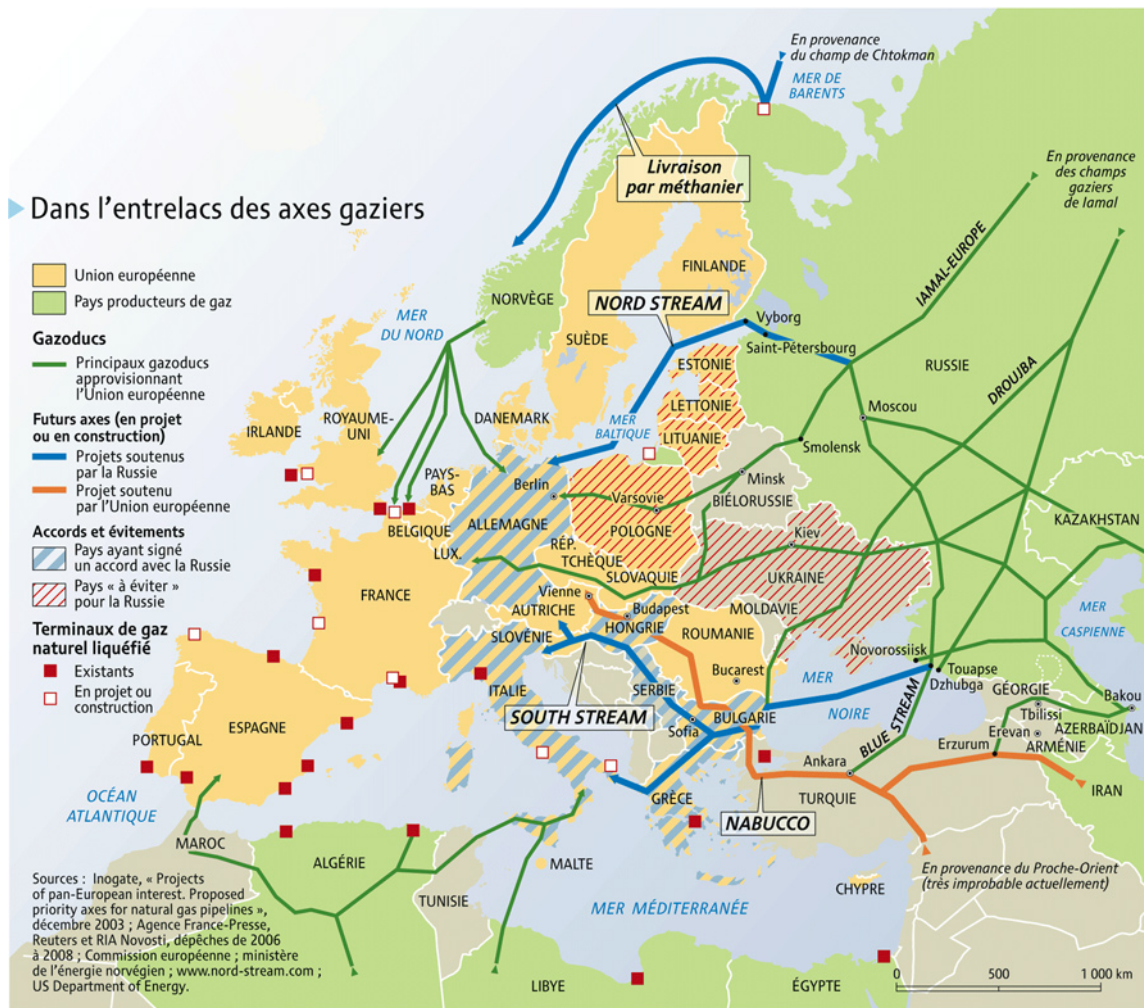
Pipeline : canalisation de diamètre variable le plus souvent souterraine et utilisée pour le transport de fluides (gazoduc, oléoduc) et de certains produits solides réduits en poussière et mélangés à de l'eau (carboduc, minéraloduc...).

Oléoducs : conduite de diamètre variable le plus souvent enterrée et servant au transport des produits pétroliers liquides.

Gazoduc : conduite qui relie un centre de production ou d'exploitation de gaz au lieu d'utilisation.



PHOTO 4 : DE GAUCHE À DROITE, UN GAZODUC, UN OLÉODUC, UN PÉTROLIER ET UN MÉTHANIER



CARTE 2 : LES AXES GAZIERS ALIMENTANT L'EUROPE (LE MONDE DIPLOMATIQUE 2009)



Regarde la vidéo du Dessous des Carte « **pétrole et gaz, les enjeux du transport** » et liste les **enjeux** des modes de transport des hydrocarbures

<https://fb.watch/fFJ6KM1sFT/>



Pétrolier	Méthanier	Oléoduc	Gazoduc

5. Le réchauffement climatique : un problème majeur



Attendu 3.3. Des notions pour comprendre un document ou communiquer par rapport aux ressources aux changements climatiques)

LES ÉCHANGES DE CHALEUR ENTRE LE SOLEIL, L'ATMOSPHÈRE, LA SURFACE TERRESTRE ET L'ESPACE

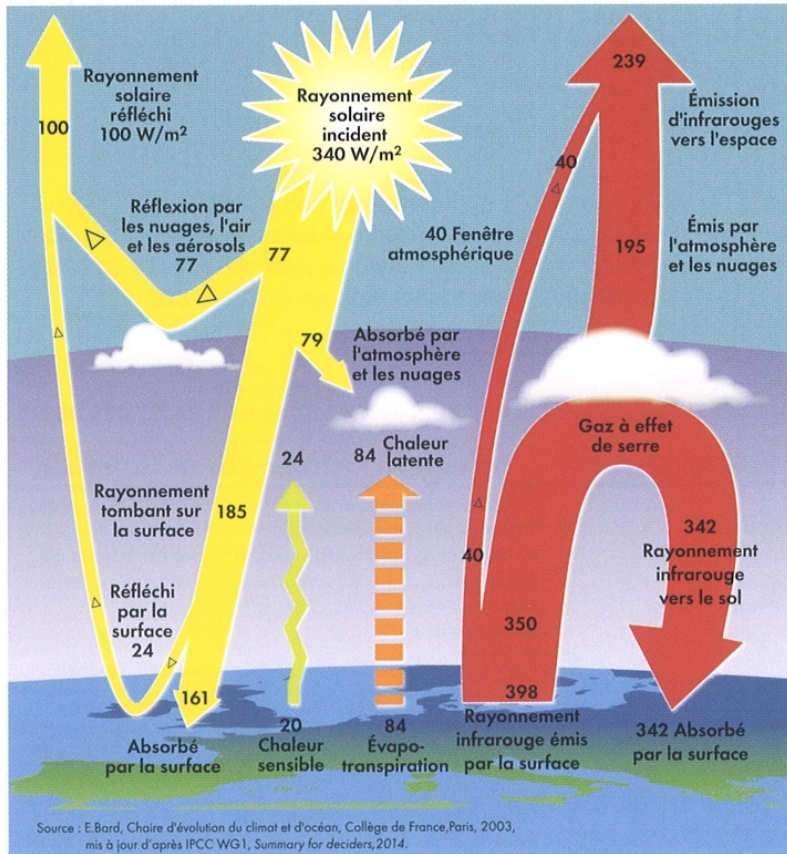


FIGURE 2 : L'EFFET DE SERRE

(ATLAS DES ENERGIE MONDIALES B. BARRÉ ET B. MÉRENNE-SCHOUMAKER 2017)

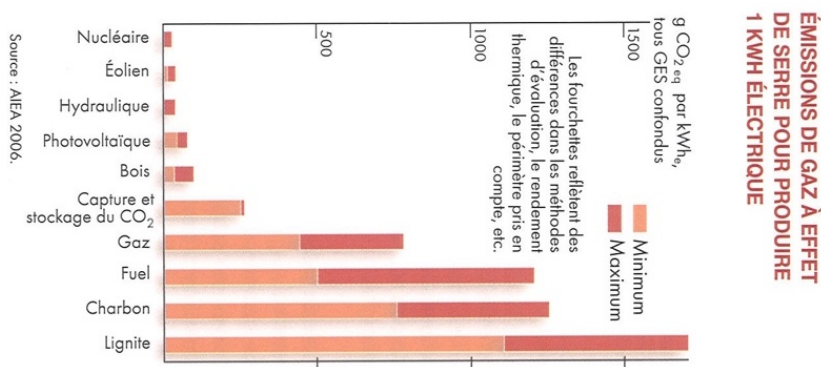


FIGURE 3 : ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE POUR PRODUIRE 1 KWH ÉLECTRIQUE (B. BARRÉ ET B. MÉRENNE-SCHOUMAKER 2017)

L'effet de serre

Bien que notre planète dispose de son propre chauffage central (la géothermie due à sa radioactivité), la température de sa surface est déterminée par l'équilibre entre l'énergie qu'elle reçoit du soleil sous forme de lumière visible et l'énergie qu'elle émet dans l'espace sous forme de rayonnement infrarouge. Dans cet équilibre, l'atmosphère laisse passer l'essentiel de la lumière visible, mais absorbe la plupart des infrarouges qu'elle renvoie en partie vers l'espace mais aussi vers la Terre, dont elle augmente ainsi la température de surface. La vapeur d'eau naturelle, présente dans l'atmosphère et venue de l'évaporation des océans, joue le rôle principal dans cet « effet de serre ».

Le rôle du CO₂ émis par l'homme. Certains gaz émis par l'homme, dont le principal est le gaz carbonique CO₂, augmentent l'absorption par l'atmosphère du rayonnement infrarouge, et donc l'effet de serre. La concentration du CO₂ a augmenté de 40 % depuis l'époque préindustrielle. Cette augmentation s'explique en premier lieu par l'utilisation de combustibles fossiles et en second lieu par la déforestation. L'océan a absorbé environ 30 % des émissions anthropiques de dioxyde de carbone, ce qui a entraîné une acidification de ses eaux. La montée rapide de la concentration dans l'atmosphère de ces gaz à effet de

serre d'origine humaine commence à perturber l'équilibre thermique de la surface terrestre. On constate non seulement un réchauffement global mais une montée des eaux océaniques et une diminution du volume des glaciers. Certains scientifiques non spécialistes du climat, sans nier l'augmentation de la concentration de ces gaz dans l'atmosphère, estiment que le rapport entre cette augmentation et le réchauffement constaté est exagéré

par les climatologues et que ceux-ci sous-estiment la variabilité des facteurs naturels. Cette contestation, très médiatisée, est minoritaire.

L'inertie du phénomène. Ce n'est que depuis les années 1970 que commencent à se manifester les effets de l'augmentation des émissions liées au décollage industriel de l'après-guerre. Ces effets sont encore modestes aujourd'hui mais les projections des experts à l'horizon de la fin du XXI^e siècle laissent entrevoir un scénario catastrophique.



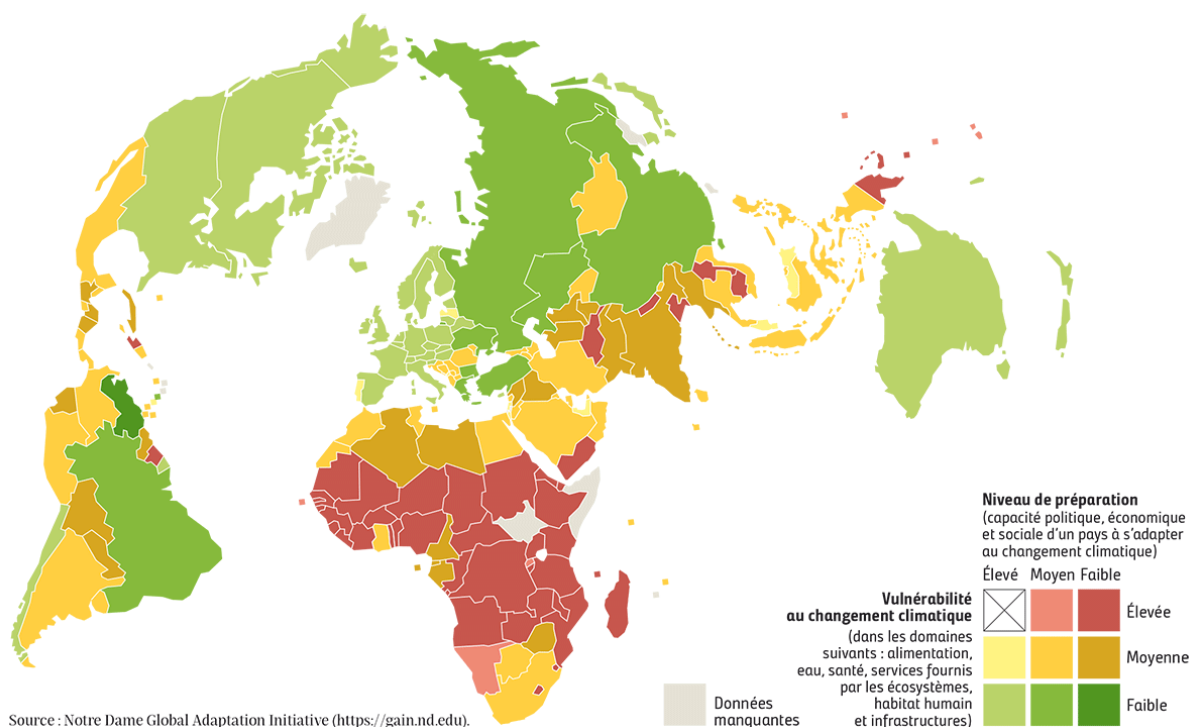
Vulnérabilité : incapacité d'un élément exposé (construction, territoire...), voire d'une personne à faire face à la menace et à sa réalisation ; des situations de risques identiques peuvent en effet aboutir à des conséquences très différentes en termes de dommages. Cette fragilité peut dépendre de nombreux facteurs biophysiques, humains ou spatiaux.

QUI ÉMET QUOI ?

Pays	Mt CO ₂ en 2014	Évolution 2009-2014	Pays	t CO ₂ /habitant en 2014
Chine	9 086	↗	Koweït	22,94
États-Unis	5 176	↗	Bahreïn	21,80
Inde	2 020	↗	Émirats Arabes Unis	19,31
Russie	1 468	↗	Luxembourg	16,57
Japon	1 186	↘	Arabie Saoudite	16,40
Allemagne	723	↘	États-Unis	16,22
Corée du Sud	568	↗	Australie	15,81
Iran	556	↗	Canada	15,61
Canada	555	↗	Corée du Sud	11,26
Royaume-Uni	407	↘	Russie	10,20
France	286	↘	France	4,32

Source : AIE, Key World Energy Statistics 2016.

TABLEAU 4 : CLASSEMENT DES PAYS ÉMETTEURS DE CO₂



CARTE 3 : VULNÉRABILITÉ DES PAYS DU MONDE AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : LE MONDE DIPLOMATIQUE, C. MARIN 2019)

Que peut-on **conclure** en mettant en lien le tableau 4 et la carte 3 ?

6. Synthèse



Réalisez une mindmap (carte mentale) de synthèse des enjeux de la consommation du pétrole et du gaz.

Consommation de pétrole et de gaz