

# Cartographie

Une constatation : la terre est ronde mais les cartes sont plates.

La projection cylindrique plane de l'allemand Gérard Mercator, né le 5 mars 1512 en Allemagne, a généré la première carte du monde. Celle-ci, réalisée selon une projection appelée "conforme" et améliorée au cours des XVIIème et XVIIIème siècle conserve les angles mais a pour effet des déformations sur les distances et les surfaces quant on s'éloigne de l'équateur ce qui explique l'égalité apparente de surface entre le Groenland et l'Afrique alors que cette dernière est 14 fois plus grande

C'est par la famille Cassini (à qui l'on doit aussi le calcul de la distance terre - soleil) que la plus ancienne carte détaillée générale de la France a été élaborée. Cette carte dite de "l'académie" construite par cette famille du grand père au petit fils entre 1756 et 1815 selon la projection cartographique conique imaginée par le mathématicien mulhousien Johann Heinrich Lambert, fait intervenir des formules mathématiques complexes et prend le dessus.

De nos jours et pour les cartes européennes à grande échelle (1/20 00 et au-dessus), c'est le mode de projection dite "conforme" qui sert de base depuis le 1ere guerre mondiale.

Comment aussi évoquer la cartographie moderne sans parler de *Michelin* de [Géoportail](#) et de [Googlemap](#)

*"Il vaut mieux savoir où l'on est sans savoir où l'on va que de savoir où l'on va sans savoir où l'on est" Cassini*

## Les grands continents page 44

L'Arctique et l'Antarctique,

La Russie,

La Chine, les Indes,

La Corée du Sud, le Japon, l'Indonésie,

Les USA et le Canada,

L'Amérique du sud,

L'Afrique: L'eau et ses fleuves, le Soleil, ses pays, son pétrole

Le Moyen-Orient et le pétrole,

L'Australie,

La dangerosité de la croissance

## Le Monde page 78

Mers et océans,

La densité de population et sa répartition,

Le corps humain et la température

Pratique de la langue française dans le monde

Maitrise de la langue anglaise dans le monde

La natalité et les mouvement migratoire,

L'eau douce,

Le soleil,

Les métaux rares,

La structure interne de la terre,

Le charbon

Le pétrole: réserve production consommation,

Les incendies,

L'OCDE,

Le G20

L'OTAN

Les liaisons numériques mondiales,

Le transport maritime,

Les océans Indien et Pacifique

Nos plus hautes montagnes



Notre calotte glaciaire du pôle nord est progressivement en train de disparaître sous l'effet du changement climatique. Pour preuve le fait que pour la première fois un méthanier russe transportant du gaz liquéfié à emprunté, il est vrai aidé par un brise glace à propulsion atomique, la voie "navigable" arctique en plein de cœur de l'hiver 2020-2021.

C'est visiblement la nostalgie d'une grandeur passée qui motive le fait que le Président russe Vladimir Poutine se sert du militaire pour tenter de mettre l'Ukraine sous son giron pendant l'hiver 2021-2022.

Tchernobyl n'est pas bien loin de Kiev sa capitale et il a pris cette décision après avoir appris de la bouche de notre président que la France envisageait de choisir principalement le nucléaire pour assurer son approvisionnement en énergie. Quelle que soit l'orientation prise par la nouvelle présidence française à ce sujet, à savoir nucléaire ou pas, l'Europe a tout intérêt à diminuer sa dépendance actuelle aux produits fossiles vis à vis de la Russie. Cela étant donné que les contraintes financières imposées à la Russie en représailles à son invasion de l'Ukraine vont se retourner inévitablement contre nous dans la mesure où le fournisseur va augmenter son prix de vente au détriment de l'Europe pour compenser ces pertes. On peut se demander quel va être le futur de ce [nouveau gazoduc Nord Stream 2](#) en mer Baltique évoqué page 34. Ceci alors qu'à peine terminé et mis en route il est victime d'un acte terroriste et rendu inutilisable avec de graves émissions de gaz dans l'atmosphère.

# Océan Austral et terre Antarctique (pôle sud)

De gros navires de tourisme occupés principalement par des américains et des chinois traversent depuis quelques années le détroit de Magellan au sud de la Patagonie et commencent à explorer les îles Shetland situées au nord de la péninsule antarctique



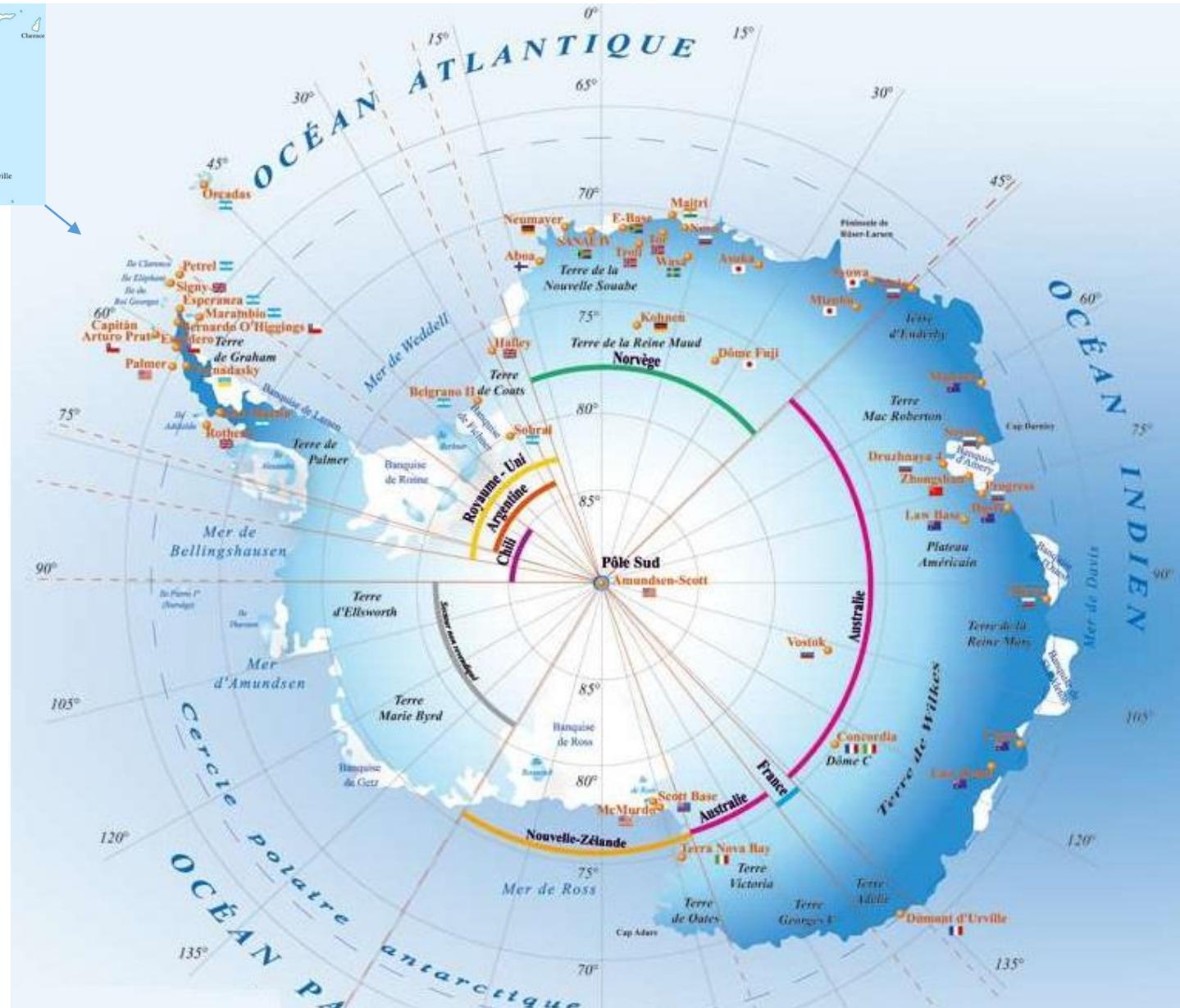
Le tourisme fait son apparition dans cette région du monde.

L'épaisseur de glace y est plus importante qu'au pôle nord et il y fait plus froid.

Ce sont les petits poissons et le krill, un petit crustacé se nourrissant de plancton, qui alimentent les manchots, symbole de l'Antarctique et animal à ne pas confondre avec le pingouin qui eux savent voler.

Les deux pôles nord et sud sont visités chaque année par un voyageur infatigable, la sterne arctique.

Bien que l'Antarctique soit divisé en secteurs par les nations, ce continent de 14 millions de km<sup>2</sup> qui n'a pas de population permanente est devenu une sorte d'espace international d'étude peuplé par des missionnaires. Quelque 70 stations de recherche sont implantées en Antarctique dont la station belge princesse Élisabeth située un peu plus à l'intérieur des terres que les autres.



Le traité international sur l'Antarctique adopté en 1959 et réactualisé grâce aux Réunions Consultatives du Traité de l'Antarctique (RCTA) établit des principes forts pour la protection de ce continent comprenant l'interdiction :

- des activités militaires,
- du dépôt de déchets nucléaires
- des activités d'extraction des ressources minérales.

Le tourisme en Antarctique est certes en augmentation régulière mais il est scrupuleusement régulé. Le Protocole de Madrid sur la protection de l'environnement signé en 1991 qui n'a pas de date d'expiration vient en complément. Voir la [vidéo d'Anne Choquet](#), enseignante-chercheuse en droit qui revient sur l'ensemble de ces enjeux.

### ***Note concernant le sous-sol de l'Antarctique***

*La radioactivité naturelle de notre sous sol et la chaleur importante qu'elle engendre est la raison pour laquelle la température augmente lorsque l'on s'enfonce dans le sol. [L'interaction nucléaire faible](#) maintient en effet le magma en fusion sous la croûte terrestre. Cette chaleur souterraine est probablement à l'origine des nombreux réservoirs d'eau douce découverts en Antarctique occidental à 5 km de profondeur sous l'épaisse couche de glace recouvrant cet immense continent. Ces réservoirs reliés entre eux sous la calotte glaciaire de l'Antarctique constituent un système fluvial d'eau douce ayant de nombreuses ramifications avec un bassin couvrant une surface égale à la France et l'Allemagne réunis. Le débit ne serait heureusement que de 24 m<sup>3</sup>/s ce qui ne devrait pas à terme avoir une répercussion significative sur la fonte de la banquise.*

# La Russie



Cet immense pays membre de l'ONU et du [G20 depuis octobre 1948](#) englobe plus de 10 faisceaux horaires et couvre une surface équivalente à celles de la Chine et des USA réunies. Il est aussi avec l'Australie, le Canada, et le Kazakhstan un des pays le moins peuplé sur terre (voir page 78).

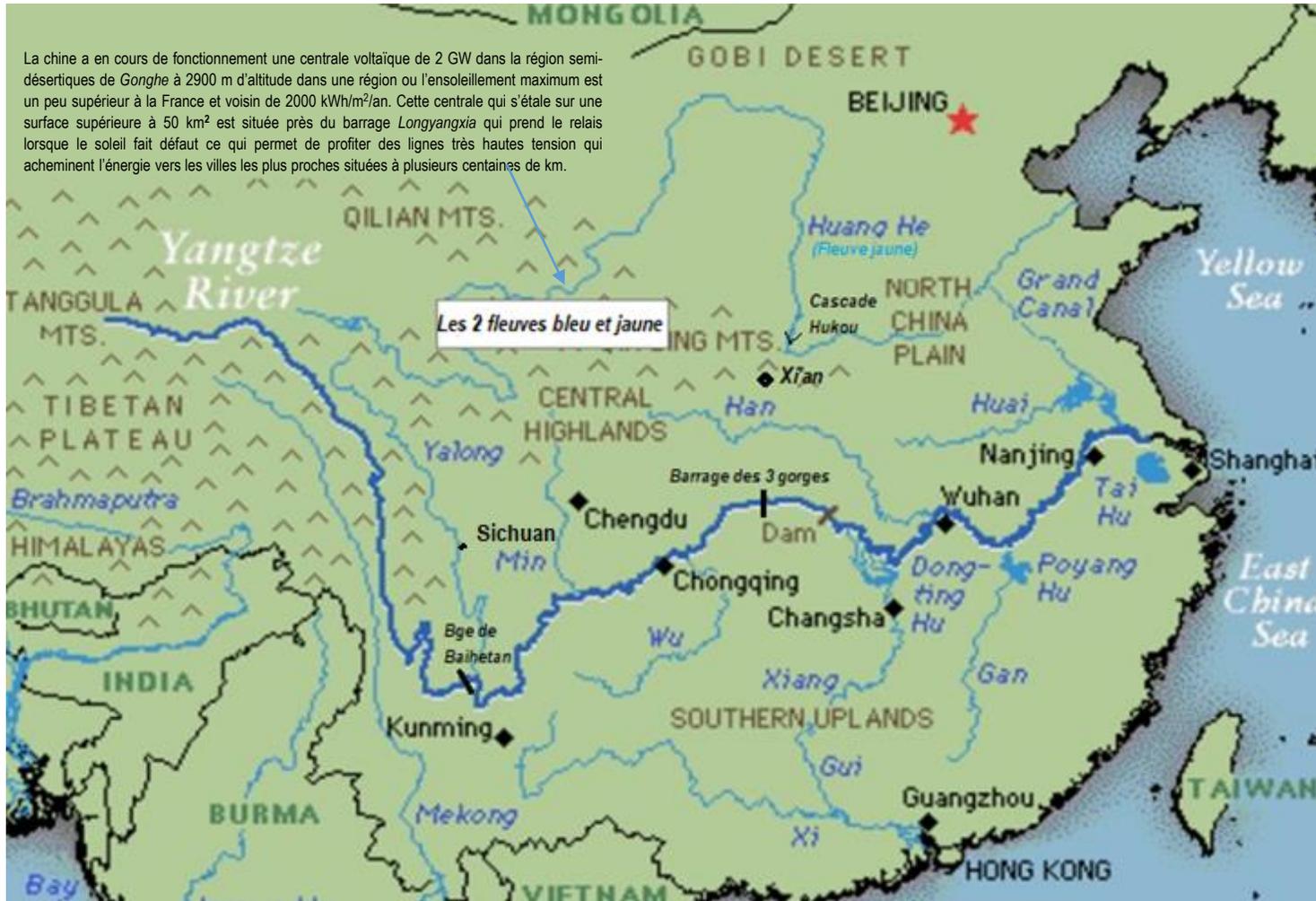
Il est traversé par la plus longue liaison ferroviaire au monde : le transsibérien (8 988 km)

On lui attribue la responsabilité de la terrible catastrophe nucléaire de [Tchernobyl](#) survenue en Ukraine à une centaine de km au nord de Kiev . On peut raisonnablement se demander si la cause profonde du conflit qui l'oppose actuellement avec l'Ukraine et qui évolue lentement vers le génocide a un lien avec le projet allemand de fabrication d'hydrogène au Kazakhstan que l'on a évoqué [page 38](#)

Texte écrit début mai 2022

# La Chine et ses voisins Hong Kong et Taïwan

La Chine a en cours de fonctionnement une centrale voltaïque de 2 GW dans la région semi-désertiques de Gonghe à 2900 m d'altitude dans une région où l'ensoleillement maximum est un peu supérieur à la France et voisin de 2000 kWh/m<sup>2</sup>/an. Cette centrale qui s'étale sur une surface supérieure à 50 km<sup>2</sup> est située près du barrage Longyangxia qui prend le relais lorsque le soleil fait défaut ce qui permet de profiter des lignes très hautes tension qui acheminent l'énergie vers les villes les plus proches situées à plusieurs centaines de km.



## La « Solar Water Economy en Chine » ?

C'est près de 400 millions de chinois qui vivent à proximité de la rivière Yangtze. Avec son débit moyen de 30 000 m<sup>3</sup>/s cela fait 0,075 l/s pour chacun un potentiel thermique plus de deux fois supérieur à celui du parisien. Plutôt que de [critiquer le Japon](#) malchanceux avec son eau radioactive la Chine ferait bien de se remettre en cause pour le [charbon](#) et les barrages



Quant à Hong Kong et ses agglomérations de Canton, Macau, et Dongguan qui la borde, elle est la plus importante agglomération au monde (65,7 millions d'habitants). Cette immense cité est traversée par la rivière des perles (Zhu) soumise au régime pluvial de la mousson et ayant un débit moyen de 9500 m<sup>3</sup>/s. Le débit d'eau douce de 0,14 l/s mis à disposition pour chacun des habitants de Hong Kong est lui presque 5 fois supérieure à celui de 0,03 l/s disponible avec la Seine pour un parisien. Ceci alors que la température de l'air varie de 15 à 30°. Paradoxalement l'île de Taïwan connaît fin 2010 début 2011 sa pire sécheresse depuis cinquante ans. Une catastrophe pour ce pays qui produit les deux tiers des puces électroniques utilisées dans le monde dans ses usines TSMC et dont la production nécessite de grandes quantités d'eau.

# Les métaux rares

## TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

1																	18																
1 1.00794 <b>H</b> hydrogène																	4.002602 <b>He</b> hélium																
2 6.941 <b>Li</b> lithium	3 9.012182 <b>Be</b> béryllium																	10 20.1797 <b>Ne</b> néon															
3 22.98976 <b>Na</b> sodium	4 24.3050 <b>Mg</b> magnésium																	18 39.948 <b>Ar</b> argon															
4 39.0983 <b>K</b> potassium	20 40.078 <b>Ca</b> calcium	21 44.95591 <b>Sc</b> scandium	22 47.867 <b>Ti</b> titane	23 50.9415 <b>V</b> vanadium	24 51.9962 <b>Cr</b> chrome	25 54.93804 <b>Mn</b> manganèse	26 55.845 <b>Fe</b> fer	27 58.93319 <b>Co</b> cobalt	28 58.6934 <b>Ni</b> nickel	29 63.546 <b>Cu</b> cuivre	30 65.38 <b>Zn</b> zinc	31 69.723 <b>Ga</b> gallium	32 72.64 <b>Ge</b> germanium	33 74.92160 <b>As</b> arsenic	34 78.96 <b>Se</b> sélénium	35 79.904 <b>Br</b> brome	36 83.798 <b>Kr</b> krypton																
5 85.4678 <b>Rb</b> rubidium	38 87.62 <b>Sr</b> strontium	39 88.90585 <b>Y</b> yttrium	40 91.224 <b>Zr</b> zirconium	41 92.90638 <b>Nb</b> niobium	42 95.96 <b>Mo</b> molybdène	43 98 <b>Tc</b> technétium	44 101.07 <b>Ru</b> ruthénium	45 102.9055 <b>Rh</b> rhodium	46 106.42 <b>Pd</b> palladium	47 107.8682 <b>Ag</b> argent	48 112.41 <b>Cd</b> cadmium	49 114.818 <b>In</b> indium	50 118.710 <b>Sn</b> étain	51 121.760 <b>Sb</b> antimoine	52 127.60 <b>Te</b> tellure	53 126.9044 <b>I</b> iode	54 131.293 <b>Xe</b> xénon																
6 132.9054 <b>Cs</b> césium	56 137.327 <b>Ba</b> barium	lanthanides 57-71		72 178.49 <b>Hf</b> hafnium	73 180.9478 <b>Ta</b> tantale	74 183.84 <b>W</b> tungstène	75 186.207 <b>Re</b> rhenium	76 190.23 <b>Os</b> osmium	77 192.227 <b>Ir</b> iridium	78 195.084 <b>Pt</b> platine	79 196.9665 <b>Au</b> or	80 200.59 <b>Hg</b> mercure	81 204.3833 <b>Tl</b> thallium	82 207.2 <b>Pb</b> plomb	83 208.9804 <b>Bi</b> bismuth	84 210 <b>Po</b> polonium	85 210 <b>At</b> astate	86 220 <b>Rn</b> radon															
7 223 <b>Fr</b> francium	88 226 <b>Ra</b> radium	actinides 89-103		104 261 <b>Rf</b> rutherfordium	105 262 <b>Db</b> dubnium	106 266 <b>Sg</b> seaborgium	107 264 <b>Bh</b> bohrium	108 277 <b>Hs</b> hassium	109 268 <b>Mt</b> meitnerium	110 271 <b>Ds</b> darmstadtium	111 272 <b>Rg</b> roentgenium	112 285 <b>Cn</b> copernicium	113 284 <b>Uut</b> ununtrium	114 289 <b>Fl</b> flérovium	115 288 <b>Uup</b> ununpentium	116 292 <b>Lv</b> livermorium	117 292 <b>Uus</b> ununseptium	118 294 <b>Uuo</b> ununoctium															
<b>Terres rares</b>																																	
<table border="1"> <tr> <td>57 138.9054 <b>La</b> lanthane</td> <td>58 140.116 <b>Ce</b> cérium</td> <td>59 140.9076 <b>Pr</b> praséodyme</td> <td>60 144.242 <b>Nd</b> néodyme</td> <td>61 145 <b>Pm</b> prométhium</td> <td>62 150.36 <b>Sm</b> samarium</td> <td>63 151.964 <b>Eu</b> europium</td> <td>64 157.25 <b>Gd</b> gadolinium</td> <td>65 158.9253 <b>Tb</b> terbium</td> <td>66 162.500 <b>Dy</b> dysprosium</td> <td>67 164.9303 <b>Ho</b> holmium</td> <td>68 167.259 <b>Er</b> erbium</td> <td>69 168.9342 <b>Tm</b> thulium</td> <td>70 173.054 <b>Yb</b> ytterbium</td> <td>71 174.9668 <b>Lu</b> lutécium</td> </tr> </table>																			57 138.9054 <b>La</b> lanthane	58 140.116 <b>Ce</b> cérium	59 140.9076 <b>Pr</b> praséodyme	60 144.242 <b>Nd</b> néodyme	61 145 <b>Pm</b> prométhium	62 150.36 <b>Sm</b> samarium	63 151.964 <b>Eu</b> europium	64 157.25 <b>Gd</b> gadolinium	65 158.9253 <b>Tb</b> terbium	66 162.500 <b>Dy</b> dysprosium	67 164.9303 <b>Ho</b> holmium	68 167.259 <b>Er</b> erbium	69 168.9342 <b>Tm</b> thulium	70 173.054 <b>Yb</b> ytterbium	71 174.9668 <b>Lu</b> lutécium
57 138.9054 <b>La</b> lanthane	58 140.116 <b>Ce</b> cérium	59 140.9076 <b>Pr</b> praséodyme	60 144.242 <b>Nd</b> néodyme	61 145 <b>Pm</b> prométhium	62 150.36 <b>Sm</b> samarium	63 151.964 <b>Eu</b> europium	64 157.25 <b>Gd</b> gadolinium	65 158.9253 <b>Tb</b> terbium	66 162.500 <b>Dy</b> dysprosium	67 164.9303 <b>Ho</b> holmium	68 167.259 <b>Er</b> erbium	69 168.9342 <b>Tm</b> thulium	70 173.054 <b>Yb</b> ytterbium	71 174.9668 <b>Lu</b> lutécium																			
<table border="1"> <tr> <td>89 227 <b>Ac</b> actinium</td> <td>90 232.0380 <b>Th</b> thorium</td> <td>91 231.0358 <b>Pa</b> protactinium</td> <td>92 238.0289 <b>U</b> uranium</td> <td>93 237 <b>Np</b> néptunium</td> <td>94 244 <b>Pu</b> plutonium</td> <td>95 243 <b>Am</b> américium</td> <td>96 247 <b>Cm</b> curium</td> <td>97 247 <b>Bk</b> berkélium</td> <td>98 251 <b>Cf</b> californium</td> <td>99 252 <b>Es</b> einsteinium</td> <td>100 257 <b>Fm</b> fermium</td> <td>101 258 <b>Md</b> mendelevium</td> <td>102 259 <b>No</b> nobélium</td> <td>103 262 <b>Lr</b> lawrencium</td> </tr> </table>																			89 227 <b>Ac</b> actinium	90 232.0380 <b>Th</b> thorium	91 231.0358 <b>Pa</b> protactinium	92 238.0289 <b>U</b> uranium	93 237 <b>Np</b> néptunium	94 244 <b>Pu</b> plutonium	95 243 <b>Am</b> américium	96 247 <b>Cm</b> curium	97 247 <b>Bk</b> berkélium	98 251 <b>Cf</b> californium	99 252 <b>Es</b> einsteinium	100 257 <b>Fm</b> fermium	101 258 <b>Md</b> mendelevium	102 259 <b>No</b> nobélium	103 262 <b>Lr</b> lawrencium
89 227 <b>Ac</b> actinium	90 232.0380 <b>Th</b> thorium	91 231.0358 <b>Pa</b> protactinium	92 238.0289 <b>U</b> uranium	93 237 <b>Np</b> néptunium	94 244 <b>Pu</b> plutonium	95 243 <b>Am</b> américium	96 247 <b>Cm</b> curium	97 247 <b>Bk</b> berkélium	98 251 <b>Cf</b> californium	99 252 <b>Es</b> einsteinium	100 257 <b>Fm</b> fermium	101 258 <b>Md</b> mendelevium	102 259 <b>No</b> nobélium	103 262 <b>Lr</b> lawrencium																			

- métaux alcalins
- alcalino-terreux
- métaux pauvres
- métaux de transition
- métalloïdes
- non-métaux
- halogènes
- gaz rares

Sources : IUPAC, Wikimedia Commons

L'hydrogène premier l'élément du tableau des éléments est le plus léger et aussi l'élément le plus abondant dans l'univers (La masse de l'univers est composée à 75% d'hydrogène). De nombreux éléments contenus dans ce tableau sont déjà couramment utilisés dans l'industrie. Par exemple le carbone (C), le cobalt (Co) et le nickel (Ni) pour améliorer les caractéristiques d'un métal tel que le fer (Fe) (Réduction de la corrosion et meilleure résistance mécanique).

De nombreux autres éléments moins connus, tels que les métaux rares, vont prendre une place importante dans la réussite de notre transition énergétique. Le Lithium (Li) deuxième élément du tableau de *Mendeleïef* par exemple, prend déjà une place importante dans la fabrication des batteries électriques. Quant au silicium (Si) utile aux panneaux solaires, son abondance sur terre est très importante.

Le carbone (C) sous sa forme graphite va quant à lui être utilisé dans la construction des piles à combustible.

Nous devons ce tableaux à Dimitri IvanoNouvitch Mendeleïef, chimiste russe qui l'a créé de son vivant (1834-1869)

Le barrage des 3 gorges construit par les chinois sur le fleuve Yangtze est incontestablement discutable en ce qui concerne l'environnement. Les problèmes relativement graves supportés actuellement par les Etats-Unis avec la fracturation hydraulique et le retour en arrière de l'administration Trump font que la Chine, en raison de ces 2 erreurs, est en passe d'assurer une prédominance mondiale, en effet :

- Il est important de savoir que la Chine assure à elle seule près de 90 % de la production mondiale en terre et métaux rares. Ceci alors que ce pays ne contient en ressources propres "que" 50% des réserves mondiales de ces matériaux qui vont devenir indispensables pour améliorer les performances de la transition énergétique.
- 50 % des batteries en Lithium utilisées actuellement dans le monde proviennent de Chine.
- Il faut aussi saluer les prouesses d'aménagements routiers réalisés [en zone montagneuse](#)

Cette région du monde c'est aussi l'île de Taïwan, état insulaire de 24 millions d'habitants offrant une spectaculaire région montagneuse. Les 2/3 des puces électroniques utilisées dans le monde sont produites dans ce petit pays. Sa capitale Taipei pourrait être à ce sujet nommée "Made-In". La production de ces puces qui nécessite de grandes quantités d'eau est malheureusement affectée par la sécheresse chronique qui sévit depuis une cinquantaine d'années dans cette région du monde.

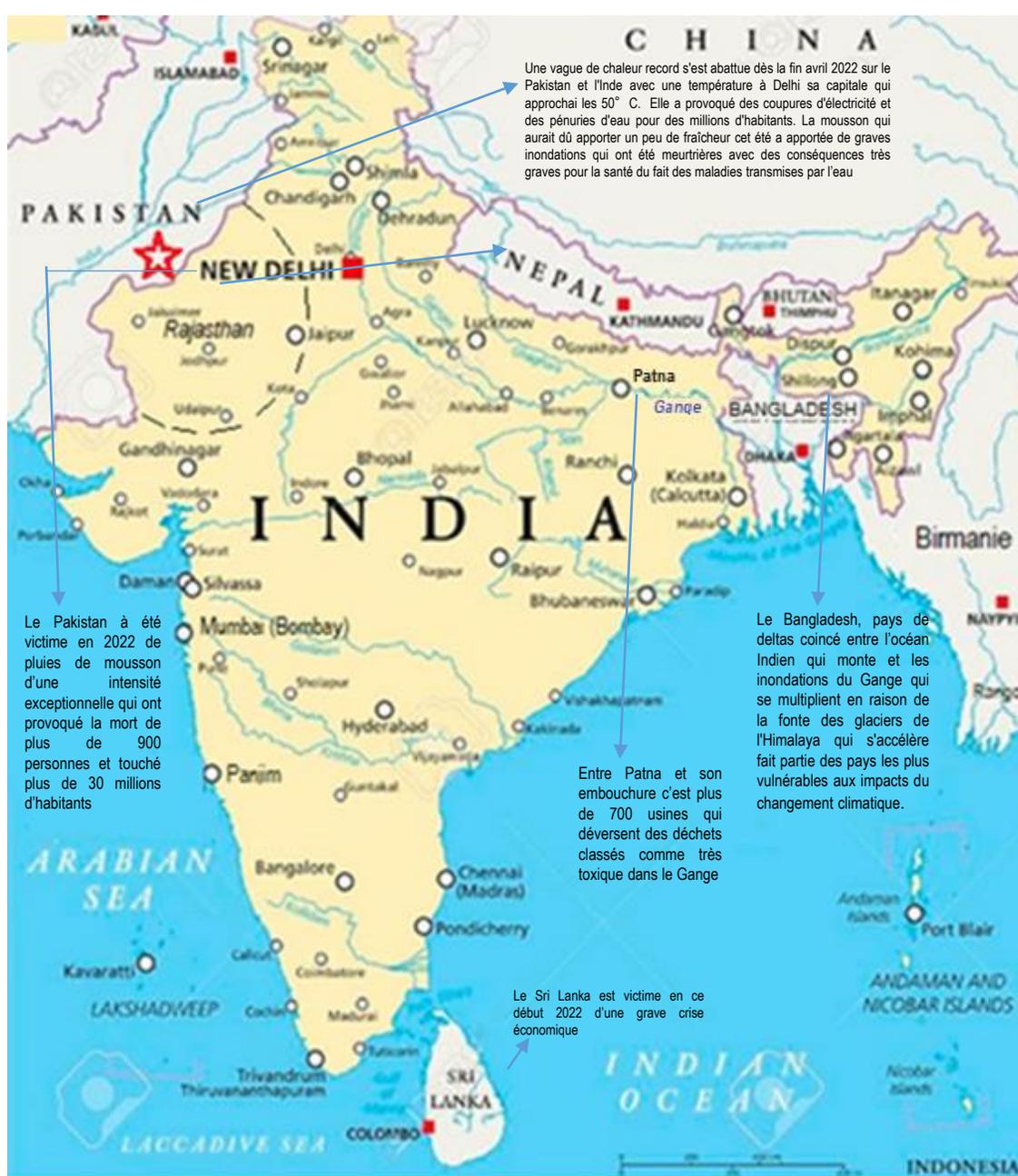
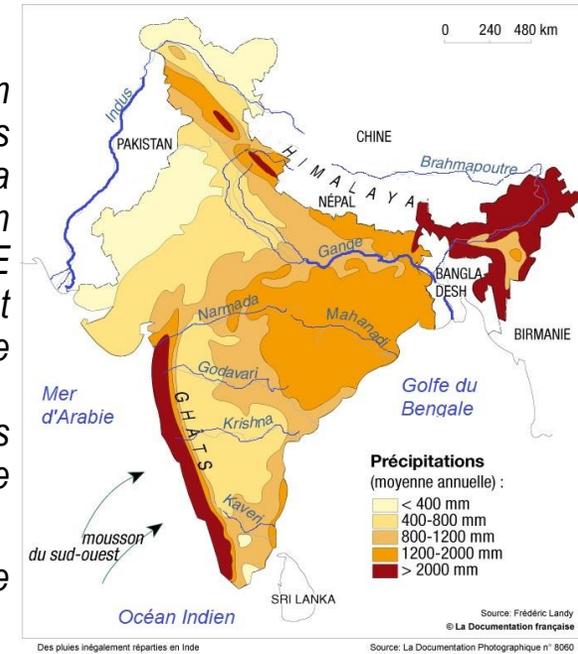
# Les Indes

La capitale de Indes, New Delhi située à 210 m d'altitude se situe avec ses 26,5 millions d'habitants en 5<sup>ème</sup> position dans le monde en ce qui concerne la taille. Elle est traversée par la rivière Yamuna un affluent du Gange. Une implantation style SWE permettrait de régénérer cette rivière gravement polluée. Son débit moyen à New Delhi, la capitale, ne serait toutefois selon WIKI que de 300 m<sup>3</sup>/s.

On ne peut évoquer cette région du monde sans évoquer certains comportements, probablement sur le Gange qui relèvent de [graves pratiques](#).

Quant à la [pollution de l'air à New Delhi](#) elle est telle que la capitale a dû fermer ses écoles fin 2021.

Les 2 pays les plus peuplés au monde la Chine et les Indes sont aussi avec respectivement 130 et 90 millions de tonnes de blé par an les plus gros producteurs de produits céréaliers. Ils consomment leur production de blé sur place sans exporter. Le couple Russie-Ukraine par contre c'était, avant le conflit qui les oppose, 30% des exportations mondiale de blé. Ceci avec une production annuelle à eux 2 supérieure à 100 millions de tonnes. On mesure en observant ces chiffres la stupidité du conflit qui les oppose. Aux Indes, ce n'est pas à vrai dire un manque d'eau qu'il faut craindre mais le fait que les pluies sont inégalement réparties avec un excédent d'eau pendant la mousson et le risque qu'à terme il n'y en ait pas assez en dehors de cette période par le fait que les glaciers de l'Himalaya sont progressivement en train de disparaître. Ces irrégularités et la surpopulation indienne qui va selon l'ONU excéder prochainement celle de la Chine fait qu'il va se poser le problème du développement des infrastructures de stockage.



Depuis le coup d'état en Birmanie [ce pays est menacé par la faim](#). Fin mai 2021 [un porte conteneur brûlait devant le port de Colombo](#) au Sri Lanka depuis un mois

# Bombay (Mumbai)

Avec ses 13 millions d'habitants la ville indienne de Bombay est située sur une petite île nommée l'île de Salsette qui ne fait que 436 km<sup>2</sup>. Avec sa densité de population voisine de 30 000 habitants au km<sup>2</sup> (environ 50% de plus que Paris intramuros) ce n'est pas le genre d'île où l'on est seul au monde ! Cette fois ce n'est pas l'eau douce comme à Paris qui peut venir au secours de Bombay pour assurer le confort thermique de l'habitat mais l'eau salée. La France qui a déjà une [certaine expérience avec la ville de Marseille](#) pourrait utilement montrer aux indiens la voie à suivre. Ceci d'autant que l'ensoleillement dans cette région du monde est loin d'être négligeable. (voir page [352](#))

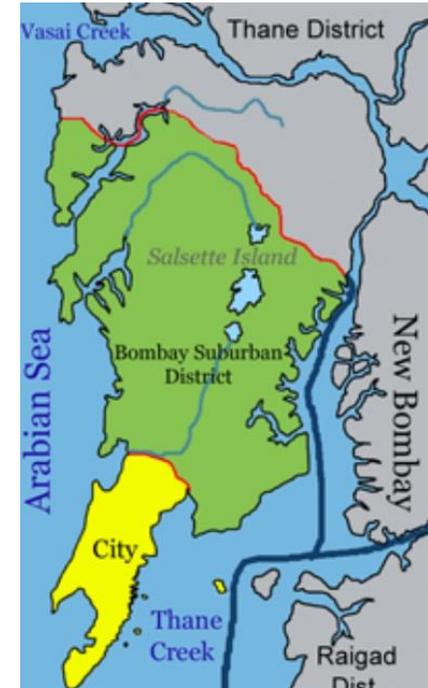
Reste à espérer que [la politique européenne de l'énergie symbolisée par le rapprochement franco-allemand](#) va suivre son cours en évoluant dans le bon sens et agir sur le plan international.

# Sri Lanka

Triste à dire mais le Sri Lanka, petit pays situé à la pointe des Indes, grand exportateur de thé et premier pays au monde à passer à l'agriculture 100% bio a vu sa production divisée par 2, fait machine arrière et réintroduit les pesticides.

# Bangladesh

Géographiquement, l'essentiel du Bangladesh c'est le delta du Gange. Ce pays, en raison de ses caractéristiques hydrologiques avec les glaciers de l'Himalaya qui fondent est l'un des pays les plus vulnérables aux changements climatiques. Le Bangladesh c'est en effet l'abondance de l'eau et la rareté de la terre. Avec environ de 1 200 hab/km<sup>2</sup>, le Bangladesh est en effet l'un des pays du monde où la population est la plus dense. Ceci alors que ses habitants se trouvent trop souvent dans l'obligation de quitter leur lieu de résidence en raison de l'érosion provoquée par les crues. Et ceci facteur aggravant avec les océans qui montent dans le sud du pays en raison du réchauffement climatique engorgeant encore plus les rivières et en aggravant les inondations.



# La Corée du sud et le Japon

Séoul 25,5 millions d'habitants

## Caractéristiques

Longueur Han	514 km
Bassin	34 397 km <sup>2</sup>
Débit moyen	670 m <sup>3</sup> /s

Corée du nord



Tokyo est avec ses 42,7 millions d'habitants la deuxième métropole mondiale la plus peuplée derrière Hong Kong. Concernant leur satisfaction du confort thermique dans l'habitat, les habitants de Tokyo ont probablement intérêt à s'orienter vers des échanges thermiques avec l'eau salée de la mer de Chine [comme cela se pratique à Marseille en France](#). Par contre le fleuve coréen *Hang* avec son débit moyen de 670 m<sup>3</sup>/s [selon WIKI](#) semble suffisant pour assurer l'apport thermique de la ville de Séoul (25,5 millions d'habitants)

Selon WWF c'est 224 nouvelles espèces de plantes et d'animaux vertébrés qui ont été recensées dans la région du fleuve Mékong comprenant la Birmanie, la Thaïlande, le Laos, le Cambodge et le Vietnam

## Indonésie, Malaisie, Philippines

Un super-typhon nommé **RAI** menace les Philippines



Les experts du climat estiment que les 45 hectares de la petite île de Pari située en mer de Java à une cinquantaine de kilomètres au nord de Jakarta pourraient pratiquement disparaître d'ici 2050 en raison du réchauffement climatique qui fait monter le niveau marin et inonde chaque année 1 % de cette petite île

L'Indonésie, pays composé à 88% de Musulmans est avec ses 260 millions d'habitants, le quatrième pays le plus peuplé au monde derrière la Chine, les Indes et les USA. L'Indonésie est aussi un immense archipel qui comprend 6000 îles habitées sur les 16 056 îles que composent l'ensemble de l'archipel indonésien. Un archipel qui s'étale sur 5000 km d'Ouest en Est. Ceci entre ses deux extrémités: celle de la pointe nord de Sumatra, à l'ouest, et celle de la Papouasie à l'extrême est. Le chiffre qui résulte d'un comptage réalisé par l'ONU en 2017 ne comprend pas les nombreux atolls qui disparaissent à marée haute. L'île de Java avec ses 145 millions d'habitants est la plus peuplée. Sa capitale Jakarta et sa proche banlieue condense à elle seule 30 millions d'habitants.

L'Indonésie, c'est aussi 400 volcans, dont 150 sont toujours actifs. Ceci avec pas moins de 17 volcans sur la seule île de Java dont le *Krakatau*, le *Bromo*, le *Ijen*, le *Merapi*, le *Relut* qui égrènent leurs fumerolles tout au long de l'année. L'Indonésie regorge de ressources naturelles et en premier lieu desquelles on trouve les fameuses épices qui en ont fait un carrefour commercial depuis le Moyen-Age. Aujourd'hui encore, l'Indonésie est au

- 1er rang mondial pour les épices (clou de girofle, muscade, huile de palme).
- 3ème Rang : cacao
- 4ème Rang : café et nickel, - 5ème Rang : charbon - 7ème Rang : le cuivre

C'est aussi un producteur d'étain, d'or, de diamant, de caoutchouc, gaz, pétrole, thé, tabac, perle de culture, sans oublier le bois.

Le *bahasa Indonesia* est la langue qui réunit les îles et les habitants. Issu du malais, cette langue s'est imposée progressivement à partir de 1928 comme langue de scolarisation et comme langue nationale depuis l'indépendance en 1945.

L'Indonésie c'est 6 religions qui sont reconnues par l'État indonésien. Il y a peu de temps, il était encore fait mention de la religion sur la carte d'identité. L'islam est majoritaire mais l'hindouisme et le bouddhisme ont eu une grande influence dans le pays. Ces religions ont laissé des traces remarquables comme les célèbres temples de Borobudur et Prambanan. L'islam est apparu au 12ème siècle, les religions se répandant dans l'archipel au rythme des échanges commerciaux.

L'Indonésie c'est aussi sa faune riche en animaux emblématiques, et ceci malgré sa densité de population relativement importante de 136 hab/km<sup>2</sup> proche de la densité de population chinoise:

- L'éléphant et le tigre de Sumatra. ...
- Le rhinocéros de Java.
- Le dragon de Komodo

On observe aussi dans toutes ces îles l'orang-outan, le gibbon, la raie manta, le mola-mola, la tortue, le maleo, l'oiseau de paradis. ... L'Indonésie ce n'est pas moins de 360 groupes ethniques différents et pas moins de 719 langues!

L'Indonésie enfin c'est 2 saisons, on y oublie les demi-saisons qui n'existent pas dans cette région du monde où le climat est équatorial. On note une première saison, de mai à octobre, dite sèche et une deuxième de décembre à mars dite saison des pluies.

### ***Les caractéristiques du climat équatorial:***

*Il fait très chaud toute l'année. La variation de température selon la saison est inférieure à 5 ° C et la température moyenne tourne autour de 27 ° C. Ceci avec une durée du jour et de la nuit quasiment identiques tout au long de l'année*

# Les USA, ses métropoles, ses rivières, son gaz et le pétrole



Autre exemple du réchauffement climatique après celui du Soudan du Sud décrit page 90, la tornade qui a sévi en mars 2023 dans la basse vallée du Mississippi à détruit en une heure toutes les habitations ce situant sur son passage à savoir sur une longueur d'une certaine de kilomètres et une largeur supérieure au kilomètre

Avec ses 23,5 millions d'habitants la ville de **New York**, la plus grande ville américaine va probablement être exposée à la montée des océans. Elle devrait cependant pouvoir tirer partie à la fois de l'Océan Atlantique nord et de l'Hudson qui la traverse pour ses besoins thermiques.

L'océan pacifique n'est pas loin pour **Los Angeles** (18,7 millions d'habitants) mais **Chicago**, grande métropole de 9,8 millions d'habitants pourrait être confronté au fait que le lac d'eau douce Michigan gèle parfois en hiver. Avec ces 3 grandes villes une petite dizaine de métropoles :

- Washington (capitale) 9,7
- San Francisco 8,8
- Boston 8,2
- Dallas 7,9
- Philadelphie 7,2
- Houston 7,2
- Miami 6,8
- Atlanta 6,6

totalisent près du tiers de la population américaine.

## Sa plus grande métropole: New York

Un quartier de New York extrêmement peuplé est situé lui aussi sur une île. Il s'agit de l'île Manhattan d'une surface de 58,8 km<sup>2</sup> où s'entassent les gratte-ciels ( 1,5 million d'habitants avec 25.510 habitants / km<sup>2</sup>)

Cette fois, c'est à la fois l'eau salée et l'eau douce avec le débit moyen de 600 m<sup>3</sup>/s du fleuve Hudson qui pourrait venir au secours de l'habitat. Vu la [montée en cours de l'océan](#), il serait temps en tout cas concernant le réchauffement climatique de prendre des actions.



Manhattan.



Région de New York

## Son temple de la créativité : La Silicon Valley

Située au sud de la baie de San Francisco en Californie, la Silicon Valley avec sa ville de San José est un espace dédié aux hautes technologies. Grâce à de prestigieuses universités telles que *Stanford* et *Berkeley* située en son sein se trouvent regroupés les sièges de sociétés prestigieuses telles que Adobe System, Apple, Ebay, Facebook, Google, HP, Intel, Sandisk, Yahoo....

Les USA qui ne veulent plus dépendre du Coréen Samsung et de Taïwan pour ses approvisionnements en puces électroniques vont entreprendre la construction d'une usine en Ohio dont l'empreinte au sol pourra dépasser les 800 hectares. Ceci pour mettre en place une capacité de production sans précédent dans l'Histoire. La fabrication des puces au silicium bon marché y sera réalisée sous la responsabilité de la société Intel qui maîtrise parfaitement les finesses de gravures.

## *Les USA c'est encore actuellement :*

### *Le gaz de schiste*

Delphine Batho, alors qu'elle était ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, d'expliquait les conséquences de l'exploitation du gaz de schiste par fracturation :

- Des risques pour la santé avec remontée de métaux lourds tels que le plomb, le mercure, le cadmium ainsi que l'utilisation d'acide chlorhydrique, de dioxines toxiques et de produits cancérigènes tels que l'acétaldéhyde provoquant la pollution de milliards de mètres cubes d'eau.
  - Des dégâts irréversibles pour l'environnement du fait du rejet de méthane un gaz sensiblement 20 fois plus puissant pour effet de serre que le gaz carbonique.
- L'exploitation du gaz de schiste très répandu aux USA ne sera heureusement qu'un feu de paille. [Reste à savoir si l'on va continuer à presser le citron](#)

### ***Les sables bitumineux***

Quant à l'exploitation de ces sables bitumineux de l'Alberta canadien et le pétrole qui peut en être extrait, il représenterait la troisième réserve mondiale en hydrocarbures. Son exploitation et cet oléoduc (avec son projet de modernisation en gris) qui traverse les Etats Unis du nord au sud jusqu'à Houston est une catastrophe environnementale

### ***Leurs conséquences ?***

Le mauvais choix fait par les USA sous le régime Obama avec le gaz et le pétrole de schiste ainsi que l'importation des produits fossiles venant des sables bitumineux canadiens lors de leur combustion est-il la cause des terribles tornades subies par les États-Unis ainsi que des vagues de chaleur qui touchent le nord des Etats-Unis et plus particulièrement de la Californie qui a connu des températures de 37° à 43° C ? Cela n'est pas certain mais probable si l'on considère les incendies dramatiques qui sévissent localement en Californie générés par des vagues de chaleur dépassant localement les 50° ainsi que la dernière tornade subie par la Floride nommée IAN qui a frappé cette région des USA en septembre 2022. Cette dernière, locale mais particulièrement grave pourrait bien être un signe avant coureur du réchauffement climatique en cours. Certes il y a une centaine d'années (1925) alors qu'à cette époque la consommation de charbon était très faible par rapport à ce qu'elle est aujourd'hui et la population mondiale sensiblement 4 fois plus faible qu'actuellement cette région a subi une tornade semble-t-il aussi violente voire plus. Il faut dire aussi que la vague de chaleur subie par les USA est en partie consécutive à la climatisation de l'habitat aux USA qui réchauffe l'environnement extérieur pour refroidir l'intérieur de l'habitat avec l'air ce qui a d'ailleurs pratiquement fait disjoncter le réseau électrique californien en septembre 2022. Le blackout électrique a été évité de justesse grâce à l'envoi d'un SMS à des millions de consommateurs leur demandant de réduire leurs usages.

## ***c'est aussi : Le dérèglement climatique***

La Californie ainsi que les régions du Nevada et de l'Arizona dans la région sud-ouest a basculé au fil des ans dans une sécheresse prolongée et exceptionnelle avec des températures brûlantes, flirtant avec les 45° dans certains endroits. A tel point que cela a entraîné des risques de coupures de courant sur un réseau électrique surchargé probablement en raison des dispositifs de climatisation dans l'habitat. Déjà dans un passé récent (1988) pendant 6 mois et associé à cette sécheresse, le parc national de Yellowstone, de près de 9.000 km<sup>2</sup> situé au nord ouest du Wyoming et maintenant régénéré à été victime pendant 6 mois d'un [gigantesque incendie](#) qui a surpris les scientifiques et touché plus de la moitié du parc et de ses abords

Les autorités californiennes soucieuses de continuer à alimenter les villes en eau et protéger la faune sauvage ont brusquement coupé le robinet au monde agricole. La retenue du barrage d'Oroville sur la rivière Feather, se vide petit à petit de son eau en raison d'une longue sécheresse et les séquoias de la Sierra Nevada californienne seul endroit au monde où poussent ces arbres géants, sont chaque année victimes d'incendies qui les détruisent progressivement. A l'ouest, la vague de chaleur qui a touché les Etats-Unis fin juillet 2022 et plus particulièrement la Californie, a connu des températures de quarante degrés centigrades voire plus. Cette chaleur torride devrait quelque peu s'atténuer mais des températures très élevées sont encore prévues en fin de période estivale dans le centre des Etats-Unis (Kansas, Oklahoma, Missouri et Arkansas).

Ceci alors que plus à l'est :

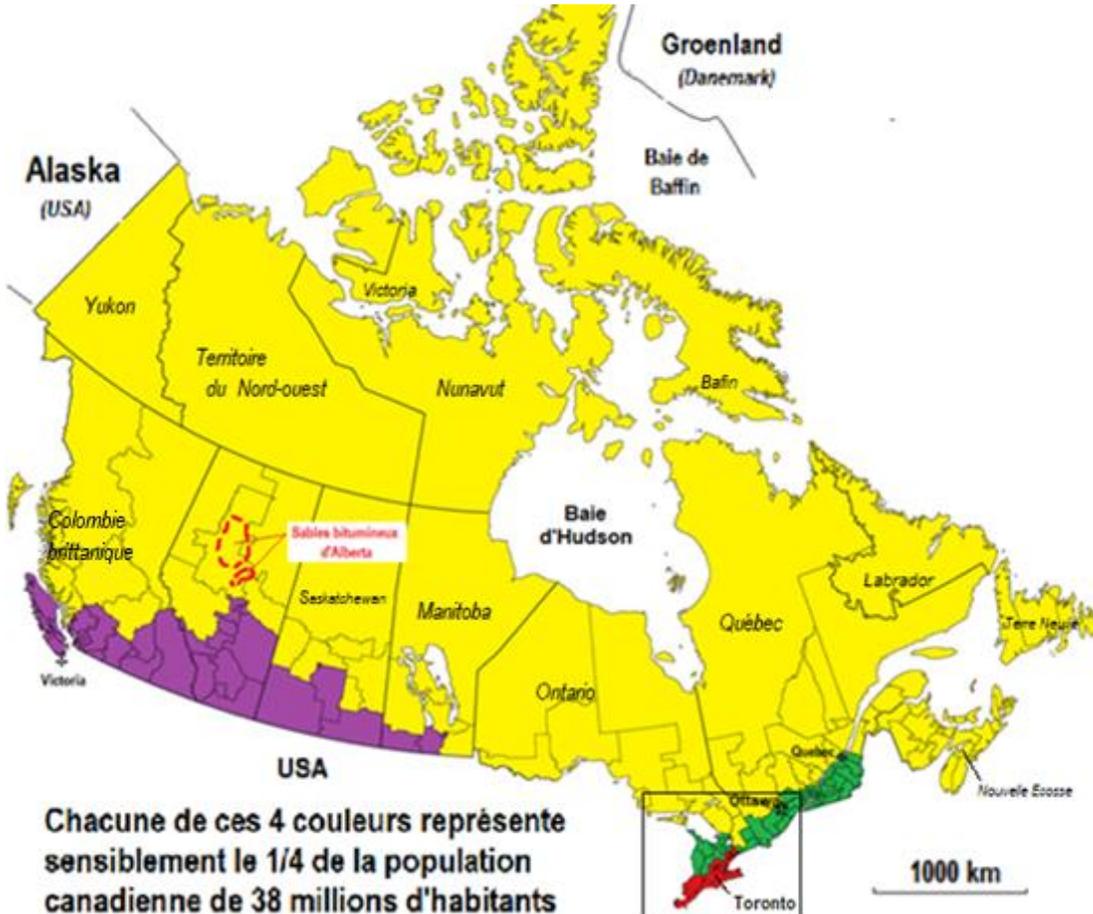
- le Kentucky a subit depuis fin juillet 2022 les plus graves inondations qui aient jamais frappé cet état en emportant les ponts et en balayant les maisons.
- la Floride, victime du réchauffement climatique a subit à nouveau l'ouragan IAN début octobre 2022 sous sa forme probablement la plus violente de son histoire et compte ses morts avec un long processus de reconstruction de son habitat qui va débuter début 2023.

### ***La relation de Cuba avec les USA***

Cuba état insulaire communiste des Caraïbes pourtant historiquement opposé aux USA accepte son aide pour éteindre l'incendie d'un dépôt pétrolier de quelque 50 000 m<sup>3</sup> situé à Matanzas 100 km à l'est de la Havane. Malgré la mousse extinctrice déversée en énorme quantité et les efforts des pompiers cubains c'est déjà quatre des huit réservoirs de la réserve de pétrole qui sont consumés mi août 2022

# Et le Canada?

Deuxième pays du monde en superficie derrière la Sibérie, le Canada est avec sa superficie totale de 10 millions de km<sup>2</sup>, le 2<sup>ème</sup> plus grand pays de la planète derrière la Russie. La natalité ainsi que sa densité démographique y est très faible (3,7 habitants au km<sup>2</sup>) et aussi très déséquilibré ce qui lui permet d'accueillir de nombreux immigrants soulageant la surpopulation qui s'observe dans d'autres pays. De plus quand il s'agit d'enfourcher le vélo et ceci même en hiver, beaucoup de Québécois montrent l'exemple à l'U. E. de la mobilité durable. D'autre part, le Canada, pays qui se réchauffe avec 22,4 degrés pendant le mois de novembre 2016 reste malgré tout un pays relativement froid en termes de température ambiante.



Il va devoir construire sans plus tarder des logements du XXI<sup>ème</sup> siècle conformément aux recommandations de la "Leadership in Energy and Environmental Design" (LEED, l'équivalent pour l'Amérique du nord de notre "Haute Qualité Environnementale" européen) ayant une taille raisonnable. Ceci en oubliant [les sables bitumineux](#) pour ériger ses villes du futur afin de donner un toit solide à sa population qui augmente lentement. Le Canada, état bilingue à l'économie avancée est membre de l'OCDE. Pays particulièrement riche en eau avec ses 31 190 lacs d'une superficie supérieure à 3 km<sup>2</sup>. C'est aussi un pays plus froid que la France. De ce fait le potentiel énergétique thermique que constitue ces lacs et les rivières qui les relient ne serait pas contrairement à la France une plateforme suffisante pour assurer la transition énergétique tant souhaitée par l'ONU. Heureusement l'eau des lacs est aussi source d'énergie thermique. Aidée par la géothermie elle pourrait éventuellement venir au secours de la population canadiennes centralisée à 50% au sud-est dans de grands lacs. Et ceci avec des liaisons tuyauteries plus courtes que [Keystone](#).

Le Canada estimant que le réchauffement climatique ne peut être soumis à l'arbitrage des tribunaux, un organisme tel que le GAFA (Google, Apple, Facebook, Amazon) qui n'est pas les plus démunis à la Bourse de N.Y. pourrait utilement devenir « l'allié » que nous recherchons tous pour contrebalancer le pouvoir énorme et le peu de vision de certaines grandes industries fossiles canadiennes.

Il appartient à nos amis canadiens de faire le point à ce sujet mais dans une zone bien irriguée comme l'est la région des grands lacs à cheval sur les territoires canadien et américain, la présence de nappes captives profondes pourraient améliorer le potentiel thermique des eaux superficielles constituées par les lacs Érié et Hudson relativement faible. Il faut en effet savoir qu'une fois tous les 10 ans la surface de certains Grands Lacs est recouverte de glace. Ceci particulièrement avec le lac Érié (moins profond et moins volumineux que le lac Huron).



L'apport thermique conjugué de ces deux lacs et des nappes captives profondes probablement présentes à leur aplomb pourraient être envisagé d'une façon comparable à celle décrite pour la région parisienne avec la Seine et le dogger. (voir le [chapitre 2](#) ). Il serait ainsi probablement envisageable de modifier totalement les chaînes énergétiques utilisées actuellement pour chauffer l'habitat dans cette zone à forte densité de population. Ces deux lacs entourent en effet une petite région à la densité urbaine élevée qui regroupe 25% de la population canadienne. Vu la plus faible inertie thermique des eaux superficielles, la satisfaction du besoin thermique ne pourrait être assuré que moyennant une participation plus importante des eaux profondes.

# Amérique du sud Brésil

# et l'Argentine



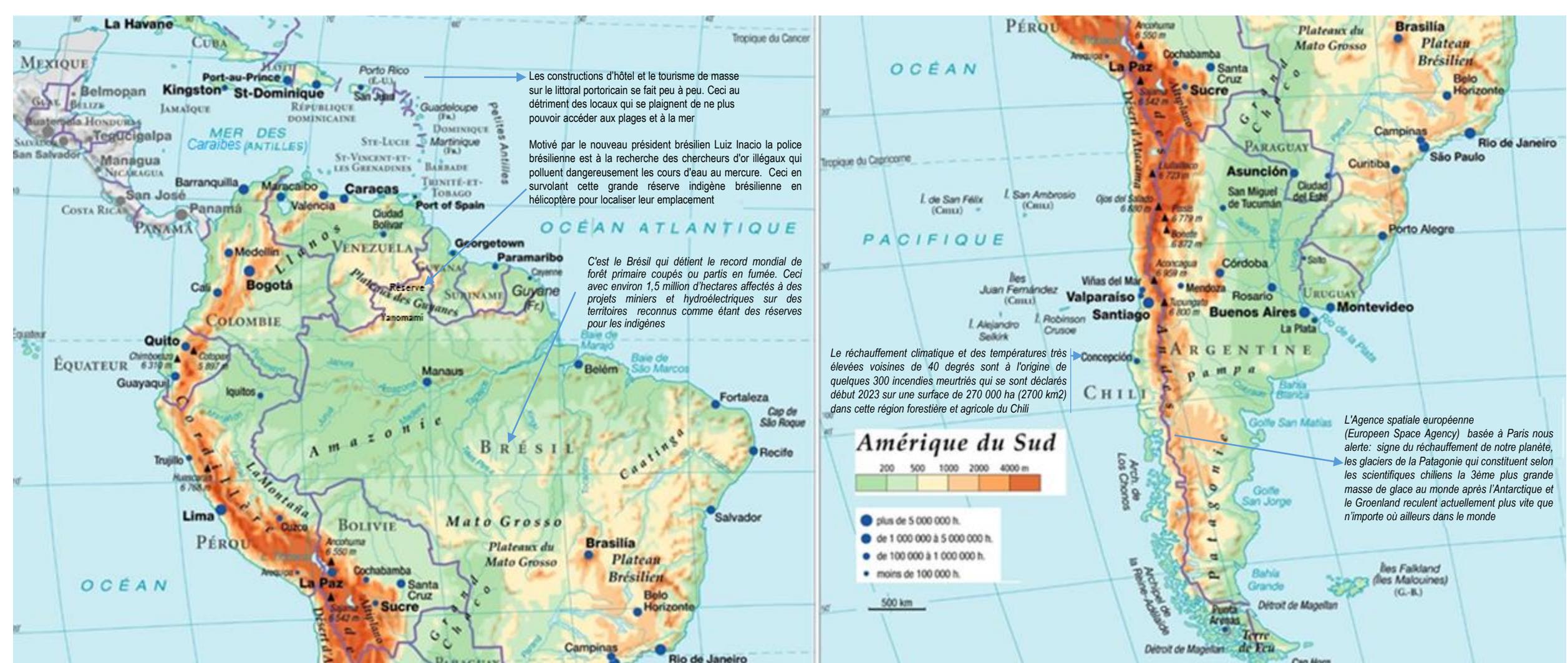
La mine de cuivre chilienne de Chuquibambilla qui contient 13% des réserves mondiales de cuivre, elle est la plus grande mine à ciel ouvert au monde

La ville brésilienne de São Paulo, une ville qui occupe dans le monde la 3<sup>ème</sup> position en terme de population avec ses 36,3 millions d'habitants arrive à satisfaire ses besoins en eau douce sanitaire. Avec ses températures clémentes ne connaissant pas de températures négatives ses besoins en énergie thermique sont faibles comparativement à ceux de l'Europe.

En Argentine pays pauvre, endetté et à inflation élevé, la ville de Buenos Aires est situé un peu à l'écart du confluent et du fleuve Panama-uruguay et de son débit oscillant entre 2500 et 65 000 m<sup>3</sup>/s et avec ses 15 millions d'habitants elle est un peu dans la même situation que São Paulo.



La Bolivie avec son désert d'Uyuni de 10 000 km<sup>2</sup> à 3600 m d'altitude provenant d'un ancien lac salé pourrait bien devenir l'Arabie saoudite du lithium. En effet ce désert contient près de la moitié des réserves mondiales de lithium, ce métal rare nécessaire à la fabrication des batteries. [Une société française](#) pourrait rendre service dans cette région du monde avec sa méthode de fabrication du lithium moins exigeante en eau. La plus grande zone humide au monde du [Pantanal](#) est en effet tout de même bien éloignée



Le fleuve nommé Amazon avec son débit moyen de l'ordre de 200 000 m<sup>3</sup>/s à l'embouchure coule au sein de la plus grande forêt tropicale au monde et lui a donné son nom : l'Amazonie. Selon une étude de l'INPE, l'Institut National de Recherche Spatiale du Brésil qui dispose de ses propres satellites d'observation, ce serait en fait l'Amazon avec ses 6 992 km qui prendrait la vedette en terme de longueur devant le Nil considéré jusqu'à présent dans les écoles comme étant le plus long fleuve au monde. Cette forêt tropicale amazonienne, joyau de la nature mondiale, abrite une impressionnante richesse en terme de biodiversité. Ceci sur une surface de 7 millions de km<sup>2</sup> quatorze fois supérieure à celle de la France métropolitaine. La forêt amazonienne est actuellement victime de nombreux feux de forêts que l'on ne peut pas attribuer uniquement au réchauffement climatique.

# Les frontières maritimes et terrestres

La Colombie, composée de forêts tropicales, de la cordillère des Andes et d'une multitude de plantations de café, va devoir suite à un jugement rendu en avril 2022 par la Cour Internationale de Justice\*, « cesser immédiatement » toute ingérence dans des eaux de la mer des Caraïbes reconnues comme appartenant au Nicaragua. Cette mer avec ses eaux riches en pétrole et en poissons a été l'objet de tensions depuis près d'un siècle entre ces deux nations qui n'ont pourtant pas de frontières terrestres communes. Ce jugement nous rappelle qu'il n'y a pas que les frontières terrestres et que des tensions peuvent aussi survenir entre les pays compte tenu de leurs frontières maritimes. La richesse d'un pays est en effet associée plus qu'on ne le croit à la surface maritime située sous sa dépendance. C'est la présidence française de WWF, en la personne d'Isabelle Autissier, qui se préoccupe de défendre [les intérêts maritimes de la France](#)

\* *La Cour Internationale de Justice (CIJ) organe principal de l'organisation des nations Unis (ONU) a été instituée en avril 1945 à la fin de la première guerre mondiale et est constitué de 15 juges. Son siège, situé en [Hollande](#) a pour mission de régler en conformité avec le droit international les différents d'ordre juridique qui lui sont soumis par les états*

# L'Afrique et l'eau

## Ses plus grands fleuves dont

### le Nil

En ce mois d'avril 2022 et en raison des dérèglements climatiques c'est à peine quelques gouttes de pluie qui sont tombées sur la corne de l'Afrique depuis 18 mois. Vingt millions de personnes y sont menacées par la sécheresse et en Ethiopie les cadavres desséchés de chèvres, vaches ou ânes sont éparpillés non loin des modestes huttes aux toits de chaume.

De tous les fleuves africains, c'est le Nil avec ses 6 895 km et son bassin qui couvre environ 10% de la surface de l'Afrique qui est le plus long. Le Caire avec ses 24 millions d'habitants faubourgs compris est traversée par ce fleuve avant qu'il ne se jette dans la grande bleue. Ceci après un parcours de plus de 6 000 km avec selon WIKI tout de même 84 milliards de m<sup>3</sup> d'eau douce qui traversent annuellement le Caire ce qui correspond à un débit moyen de 0,11 litre/s pour chacun des habitants de la capitale de l'Egypte. Un débit nettement supérieur à celui de la Seine à Paris. Cela pourrait rendre la mise en œuvre de la « Solar Water Economy » plus facile au Caire qu'à Paris. Heureusement d'ailleurs vu que l'Egypte est un pays pratiquement désertique avec ses 20 mmm de précipitations par an et la distance qui sépare cette métropole de la mer rouge et de la méditerranée supérieure à 100 km.



Quant aux autres fleuves africains, ils sont nombreux. L'Afrique c'est en effet au total 24 grands fleuves dont le Congo (4700 km) un fleuve très profond de 4300 m<sup>3</sup>/s et le deuxième au monde en termes de débit derrière l'Amazone et devant le Yangtze chinois. Viennent ensuite le Congo (4700 km, le Niger (4184 km) et le Zambèze (2 693 km) et de nombreux fleuves ayant une longueur supérieure à 1000 km dont le fleuve Sénégal.

Le petit fleuve qui se jette dans l'océan Indien à Durban n'a rien à voir avec le puissant Zambèze. Pourtant, en ce mois d'avril 2022, cette région d'Afrique a été l'épicentre de fortes pluies qui ont fait près de 500 morts et des dégâts considérables.

WWW.FREEWORLDMAPS.NET

Soixante % des réserves mondiales de coltan, métal stratégique se trouve dans une province nommée Kivu de la République démocratique du Congo (RDC) situé en amont des marais et marécage du fleuve Congo qui composent un immense écosystème tropical s'étendant sur plus de 15 millions d'hectares, la revue scientifique Nature nous alerte sur la vulnérabilité de ces marais qui stockent dans la tourbe plusieurs milliards de tonnes de gaz à effet de serre

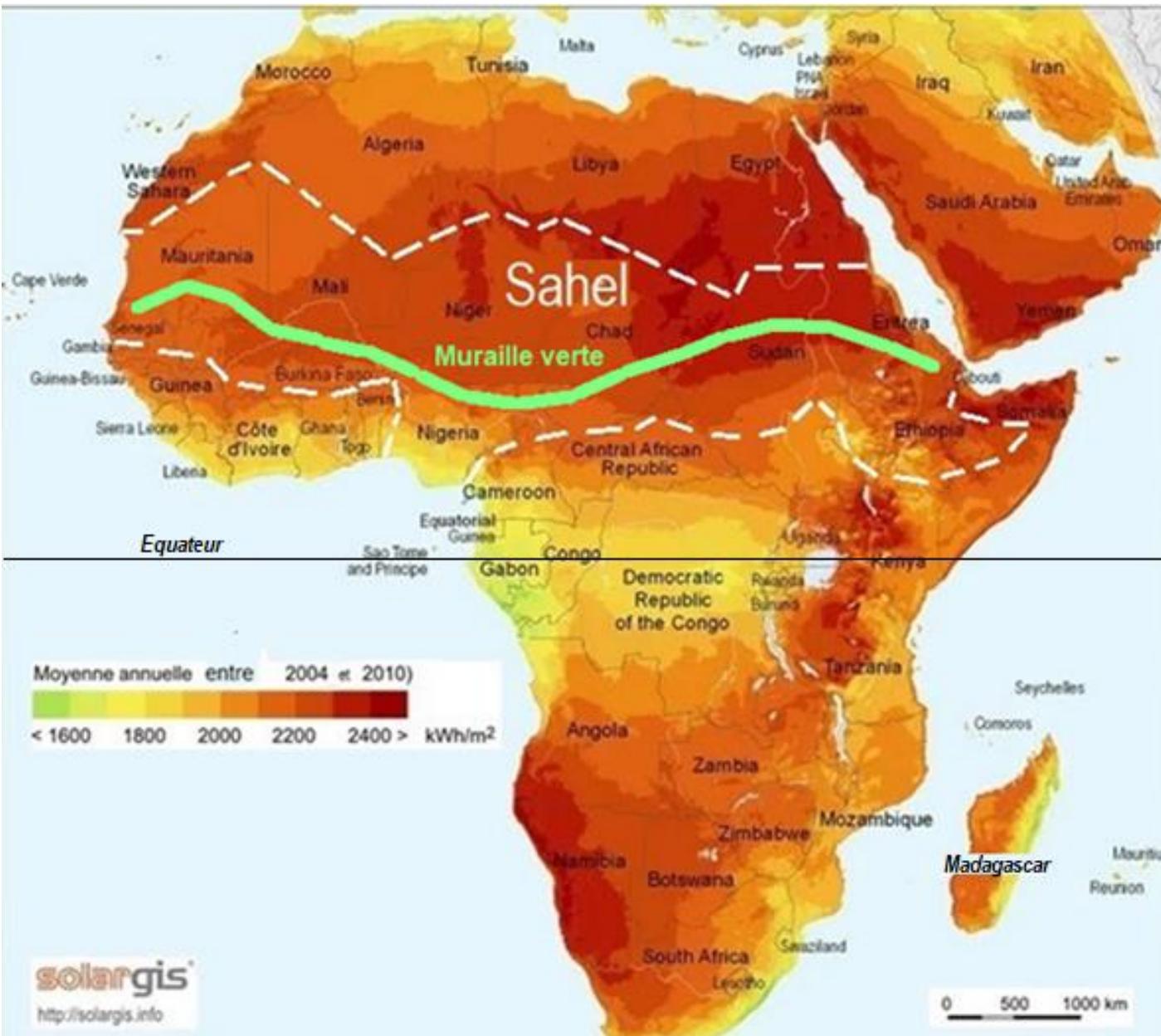
À l'occasion de la Journée Mondiale de l'Eau une branche universitaire de l'ONU crée au Japon en 1973 nommée UNU a mis en évidence que près d'un africain sur 3 n'avait toujours pas un accès sécurisé à l'eau. Selon cet organisme seulement 13 pays parmi les 54 pays africains ont des niveaux de sécurité dans leur approvisionnement en eau à peine satisfaisants.

Ce manque d'accès à une eau de qualité acceptable y affecte l'agriculture, l'hygiène et la santé.

L'étude note que peu de progrès ont en effet été accomplis dans ces domaines ces dernières années. Ceci malgré les engagements pris dans le cadre des Objectifs de Développement Durable (ODD) dont un est consacré entièrement à l'eau et à l'assainissement (ODD6).

La qualité de l'eau sur le continent africain peuplé de 1,4 milliard d'habitants avec une population devrait atteindre près de 1,7 milliard de personnes en 2030, est seulement jugée satisfaisante en Egypte, au Botswana, au Gabon et en Tunisie. Les pays africains les plus en retard étant la Somalie, le Tchad et le Niger. Ceci dans la mesure où la notion de sécurité dans l'approvisionnement en eau ne se résume pas à la seule question de l'eau potable. Associée aux infrastructures et à la gouvernance des nations elle doit prendre en compte de nombreux indicateurs tels que les toilettes, les quantités d'eau disponibles par personne, la gestion de l'eau ou encore la gouvernance de la ressource. Les inégalités liées à l'eau sur le continent africain sont le reflet de situations économiques et géographiques variées. En Afrique seuls le Lesotho, la Tunisie et l'Egypte arrivent à retraiter entre la moitié et les deux tiers de leurs eaux usées.

# L'Afrique et le soleil



Les réserves solaire du continent africains sont tels que l'on a du mal à comprendre les orientations actuels vers l'hydroélectricité et le pétrole. L'Égypte pays pratiquement désertique qui s'inquiète légitimement d'un temps de remplissage trop prolongée du bassin situé en amont du barrage du GERD sur le Nil bleu en Ethiopie pourrait aussi utilement se préoccuper de ses implantations solaire voltaïques. Compte tenu de la puissance de 6400 MW du barrage une fois qu'il sera achevé, un calcul rapide prouve en effet que la puissance électrique qui sera disponible pour chacun des 55 millions d'éthiopiens actuellement privés d'électricité sera limitée à environ 0,1 kW soit environ 900 kWh par an vu que une année c'est en effet 8 760 heures. On se demande à ce sujet si Homo sapiens a les pieds sur terre et si le barrage dit de la Renaissance n'est pas celui de la décadence. Ceci alors que dans une région ensoleillée comme l'est l'Éthiopie et les territoires africains composants le Sahel une quantité d'énergie électrique sensiblement équivalente pourrait être obtenue par un panneau solaire voisin de 3 m² (Voir page 167). Une nouvelle ère « hydroclimatique » pourrait prendre racine dans cette région du Sahel grâce à l'implantation de cette fameuse « muraille verte ». Ceci en profitant du soleil pour remonter à la surface l'eau des nappes souterraines mieux alimentées en raison des [dérèglements climatiques actuels](#). Pour une nappe souterraine située à 200m de profondeur, c'est, au rendement près de la pompe, une énergie électrique au pompage limitée à  $E = mgh = 1000 \times 9,81 \times 200 = 1\,962\,000$  joules correspondant à 0,55 kWh qu'il est nécessaire de fournir pour élever un m³ d'eau à la surface. Des pays comme le petit Togo à la limite du Sahel et du Nigéria pourraient grâce à ces implantation lutter plus efficacement contre la pauvreté et se structurer intelligemment sur le plan social et économique.

l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) a constaté que la demande en énergie du continent africain augmente plus rapidement que les énergies vertes. Pour cette raison et afin d'y éviter l'escalade des produits fossiles (voir page 69 qui suit) l'Europe, continent plutôt en pointe sur le plan technologique, a probablement intérêt compte tenu de l'ensoleillement généreux du continent africain ainsi qu'en raison des fleuves qui l'irrigue à coopérer avec l'Afrique pour y développer la *"Solar Water Economy "*.

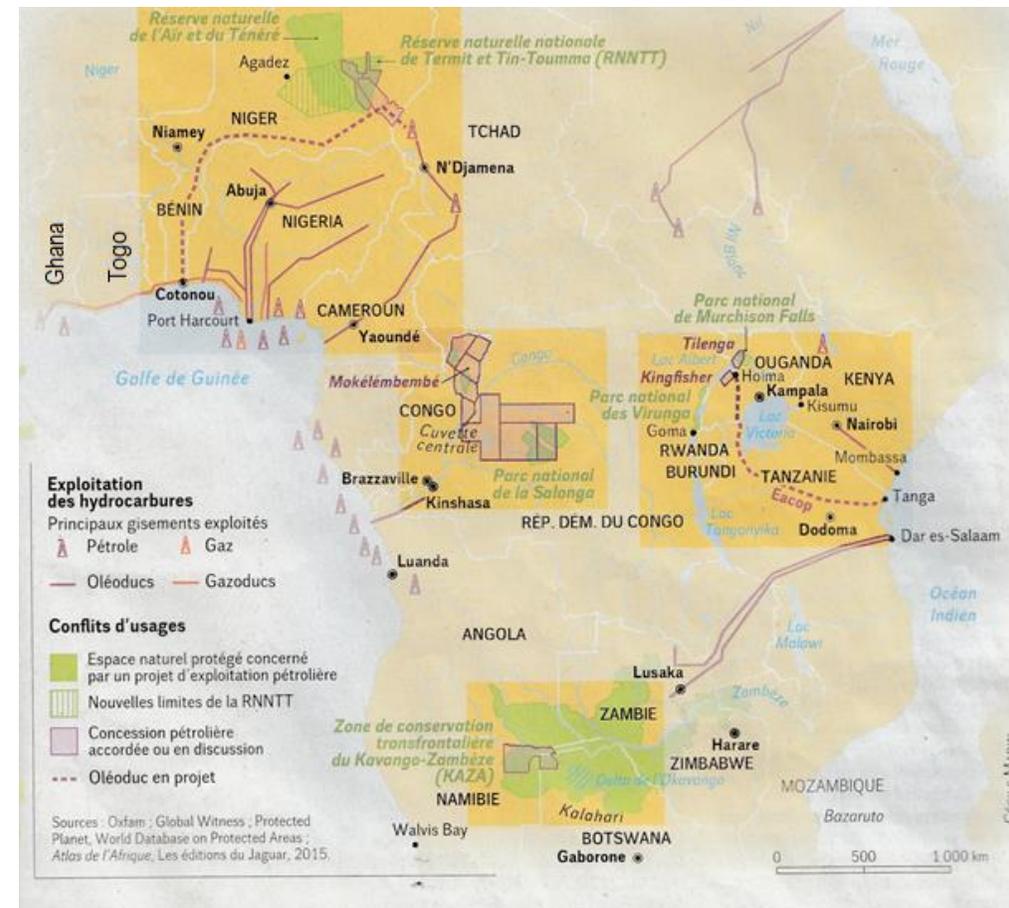


Il est certes difficile pour notre gouvernement d'oublier que la crise des gilets jaunes est née d'une taxe carbone sur les carburants.... On comprend que le gouvernement français se sente coincé entre les deux « *lignes de crête* » qu'il a baptisé « *ambition écologique* » et « *acceptabilité sociale* ». Toutefois en observant le projet de mise en place d'exploitations pétrolières en Afrique de la [société française Total](#) (page 24) on imagine l'utilité d'un projet de loi à portée internationale concernant le « *crime d'écocide* » à l'encontre de ceux qui polluent l'eau, l'air et le sol. Ceci comme l'a préconisé la gauche et la Convention citoyenne pour le climat (CCC) et sous une autre forme par la droite qui parle « d'insécurité juridique ».

A défaut d'avoir été évoquées lors de la concertation internationale d'avril 2021 du président américain Joe Biden, il faut espérer que des négociations sur le « crime d'écocide » vont prendre place lors de la COP26. Ceci particulièrement sur le continent africain compte tenu de l'importance démographique mondiale de ce vaste continent. Il faut espérer également que va émerger une autorité africaine de cette région du monde constituée d'une cinquantaine de pays parlant une cinquantaine de langues différentes. Au moment où, à l'aube du réchauffement climatique, l'Europe prend conscience qu'il va falloir qu'elle évolue en ce qui concerne ses chaînes énergétiques, il est important que l'Afrique ne suive pas notre exemple en ce qui concerne la combustion et le nucléaire. Ceci en choisissant des chaînes énergétiques qui ne passent pas par les hautes températures.

# Le pétrole et l'Afrique centrale

La carte ci-contre indique les réserves en pétrole de cette région du monde côté terre et non plus côté mer. En raison du coût important résultant de l'exploitation du pétrole offshore résultant des profondeurs, il y a en effet une évolution de la mer vers la terre. Cette situation est d'autant plus grave que pour ramener le pétrole à la mer, les pipelines envisagés traversent des zones protégées, des parcs naturels et les réserves d'eau douce africaines. Une politique suicidaire qui commence aussi à [menacer le littoral au Ghana](#) à gauche de la figure. Le citron n'a plus beaucoup de jus et malgré l'importance très relatives de ces réserves terrestres\* de nombreuses sociétés, chinoises, africaines et même françaises (avec *Total* en Ouganda et en Tanzanie) sont malgré tout impliquées dans ces travaux qui vont à l'encontre des accords de Paris sur le climat. Dans une région ensoleillée comme l'est l'Afrique avec une production voltaïque assurée d'environ 250 kWh / m<sup>2</sup>, un africain pourrait disposer de 10 fois plus d'énergie avec un panneau solaire de 10 m<sup>2</sup>. En observant ces chiffres et les projets africains en cours pour le pétrole on se demande si homo sapiens a les pieds sur terre. Devant l'urgence du réchauffement climatique, on a du mal à comprendre comment l'emprise du pétrole a pu se faire à ce point dans en Afrique. C'est au travers du jugement qui va être rendu pour Total que nous allons comprendre début 2023 si les entreprises françaises sont effectivement le maillon essentiel de la lutte à venir pour préserver la biodiversité. Le jugement qui va être rendu à cette échéance sera l'occasion de comprendre si la justice française est indépendante ou non du pouvoir politique. Il faut en effet comprendre qu'une grave atteinte à la biodiversité africaine sera franchi si les forages commencent en Ouganda sur le chantier Tilenga où 400 puits, dont 130 se trouvent en plein cœur du parc national des Murchison Falls. Cette zone de forage serait, qui plus est, le point de départ du pipeline Eacop, le plus long oléoduc chauffé du monde : (1 443 km) que la multinationale française espère construire. L'imminence de ce projet explique l'urgence de statuer sur " l'affaire ", expliquent avec raison les très nombreuses ONG impliquées dans ce procès



\* voisines de 100 milliards de barils (ou 14,6 milliards de tep) elles sont à comparer à la consommation mondiale annuelle de pétrole sensiblement voisine de 9 milliards de tep

Les unités compliquent les comparaisons avec les autres régions du monde. Il faut savoir que:

1 tep = 42 GJ = 42 000 000 000 J = 11 700 kWh. Traduction une tonne équivalent pétrole = 42 gigajoules = 42 milliards de joules = 11700 kWh

1 bep = 0,146 tep. Traduction un baril de pétrole de 159 l correspond à 0,146 tonne équivalent pétrole

1 kWh = 3 600 000 J = 8,5 x 10<sup>-5</sup> tep. Traduction un kWh = 3 600 000 joules = 0,000085 tep (tonne équivalent pétrole)

## Complément sur l'Afrique

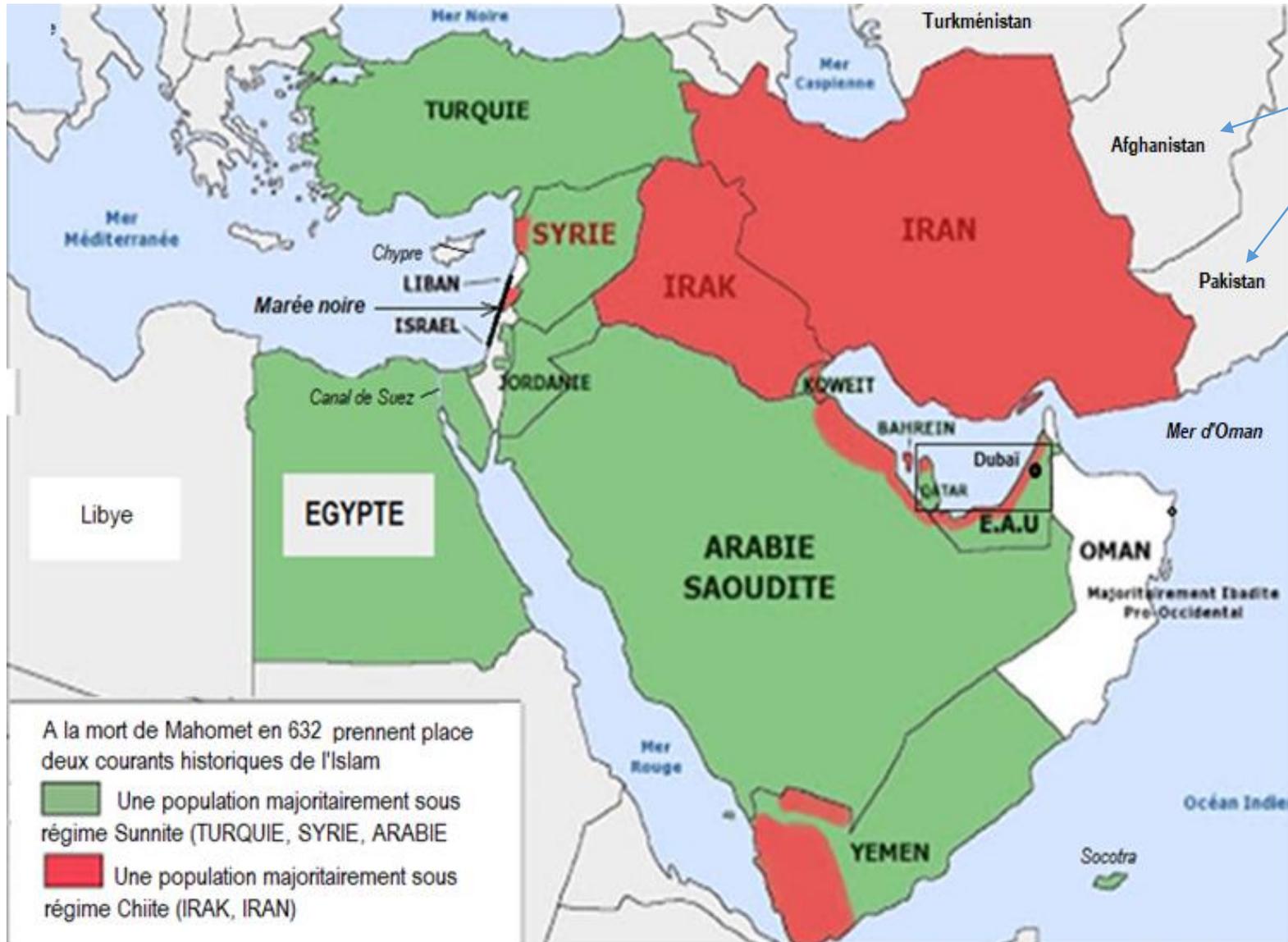
*Estimer que la non exploitation par l'Afrique de ses réserves d'énergies fossiles risque de freiner son développement économique c'est passer sous silence le formidable potentiel en énergie électrique que représente le voltaïque sur ce continent compte tenu de son ensoleillement exceptionnel qui permettrait en exploitant les nappes souterraines profondes de solutionner le fait que selon L'UNU, la branche universitaire de l'ONU créée au Japon en 1973, un africain sur 3 n'a toujours pas un accès sécurisé à l'eau, les pays africains les plus en RETARD à ce sujet étant la Somalie, le Tchad et le Niger.*

*On pourrait en examinant plus en détail les 3 cartes de l'Afrique ci-dessus évoquer beaucoup de choses concernant les problèmes qui attendent la terre et les solutions qui sont à notre portée.*

*Je me contenterais d'évoquer 3 aspects concernant l'Afrique*

- *Sa surface de 30,5 millions de km<sup>2</sup> qui positionne cet immense continent en troisième position derrière l'Asie (44,6) et les Amériques nord et sud (42,5)*
- *L'inquiétude légitime et les tensions régionales suscitées en Egypte concernant le projet de méga-barrage sur le Nil bleu, lancé en 2011 par l'Ethiopie. Concernant les fleuves et les rivières celui qui est en amont a toujours eu une lourde responsabilité vis-à-vis de ceux qui sont en aval particulièrement pour la pollution\* . En ce qui concerne les grands barrages hydroélectriques à forte retenues la situation est toutefois un peu différente. L'Egypte situé en aval dépend effectivement à 90% du fleuve pour son approvisionnement en eau mais il faut comprendre qu'après la période transitoire de remplissage du bassin situé en amont du barrage les écoulements vers l'aval reprennent sont inchangés par rapport à ce qu'ils étaient avant la construction du barrage. L'intérêt de l'Egypte situé en aval n'est naturellement pas de rentrer en conflit avec les pays situés en amont et constructeurs des barrages mais de créer un échange d'idées qui tienne compte de ces facteurs et de trouver une compensation à cet état de fait.*
- *La situation explosive sur le plan militaire au Sahel, une région qui manque d'eau en surface vu l'évaporation intense mais qui subit parfois des pluies diluviennes ce qui sous-entend qu'il y a de l'eau en profondeur. Ceci alors que le soleil et l'énergie électrique peut y être abondante grâce au voltaïque ce qui serait très utile pour extraire l'eau contenue dans les nappes captives profondes. L'intérêt de l'Europe est assurément de tenir compte de ces facteurs pour limiter les mouvements de population qui vont inévitablement être engendrés vers l'Europe*

# Le moyen orient et le monde malade du pétrole



L'Afghanistan déjà marqué par des décennies de guerre a connu une aggravation de sa crise humanitaire en 2021 depuis le retour au pouvoir des talibans faisant suite au retrait des troupes dirigées par les Etats-Unis. Depuis ce retrait la Chine envisage d'exploiter les gisements de pétrole afghan

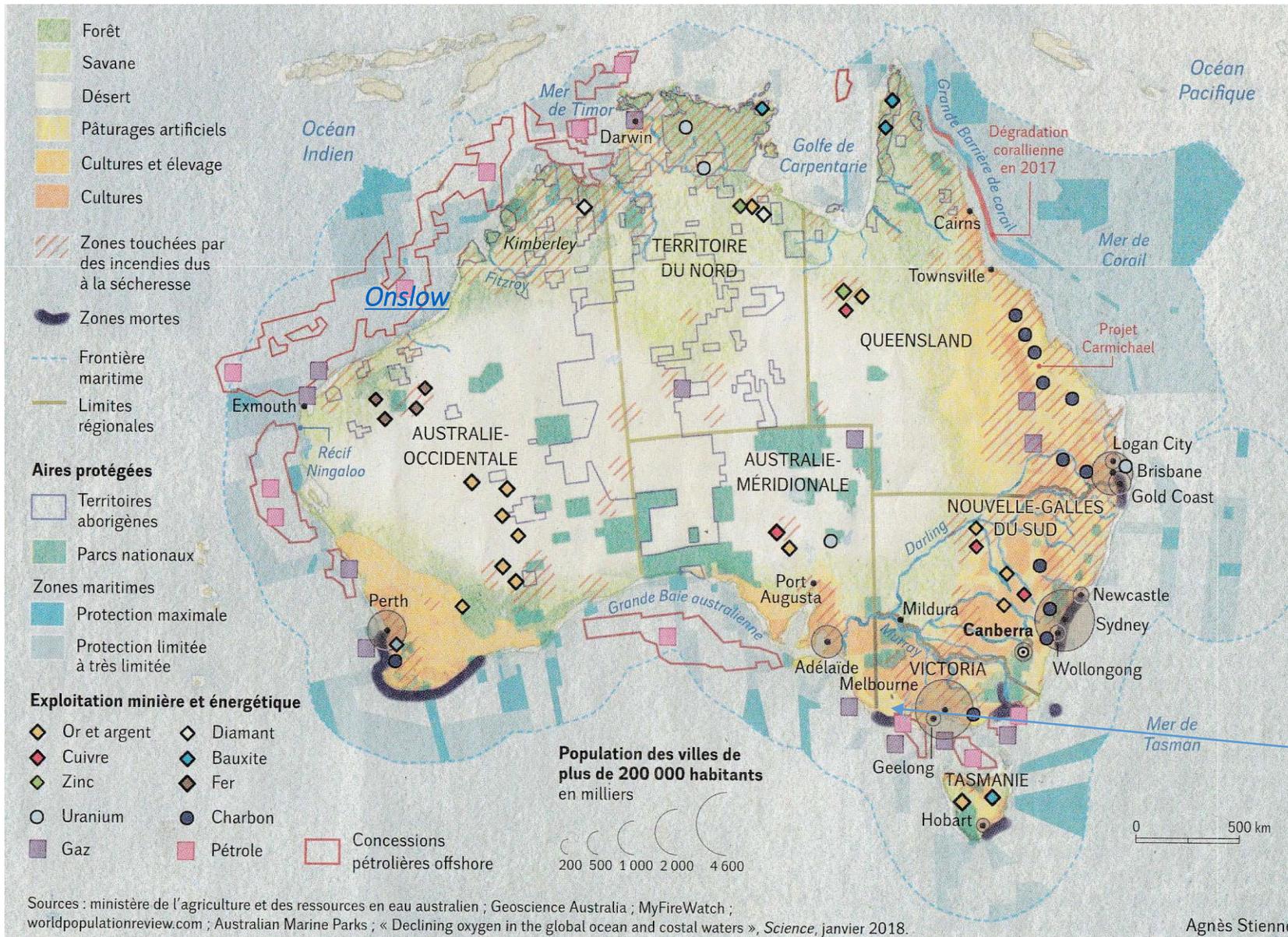
Au Pakistan, 33 millions de personnes ont été affectées par la mousson en 2023. Selon les autorités pakistanaises, l'eau a submergé un tiers du pays, tué plus de 1 000 personnes et détruit ou endommagé plus d'un million d'habitations.

Les réserves de pétrole saoudienne sont les plus importantes au monde, et constituées comme celles de ses deux voisins les Emirats Arabes Unis (EAU) et l'Irak et l'Iran voire même en Iran de pétrole pratiquement pure. Ceci devant les réserves vénézuélienne et canadienne constitués d'hydrocarbures moins riches en carbone et couteuses à exploiter contrairement aux réserves saoudiennes. Le pétrole est le catalyseur des conflits et des guerres dans [cette région du monde qui est loin d'être un modèle social](#). Reste à espérer que la marée noire qui vient de sévir en février 2021 sur le littoral méditerranéen entre le Liban et Israël ainsi que la [grave explosion dans le port de Beyrouth](#) la capital libanaise n'est pas le signe d'un monde qui se meurt. Pas loin de là l'île de Chypre a été récemment victime dans sa zone sud européenne d'un gigantesque incendie. Qui plus est l'Irak un pays menacé par [la pollution](#)

Cette région du monde est aussi menacé par la sécheresse. Ceci en [Jordanie](#), en Irak, voire même jusqu'en [Afghanistan](#)

# L'Australie

## Vu par ma femme cartographe



Les vastes territoires ensoleillés et venteux de l'Australie offrent un potentiel idéal pour le développement des énergies renouvelables. Celles-ci sont notamment destinées à remplacer plusieurs centrales au charbon vieillissantes qui seront mises à l'arrêt dans les prochaines décennies. Entre 2015 et 2018, les investissements australiens dans les énergies renouvelables ont presque quadruplés, passant d'environ 2,5 milliards de dollars australiens à plus de 9 milliards. A noter l'autonomie voltaïque du village d'Onslow en australie occidentale.

1 dollar australien = 0,64 euros

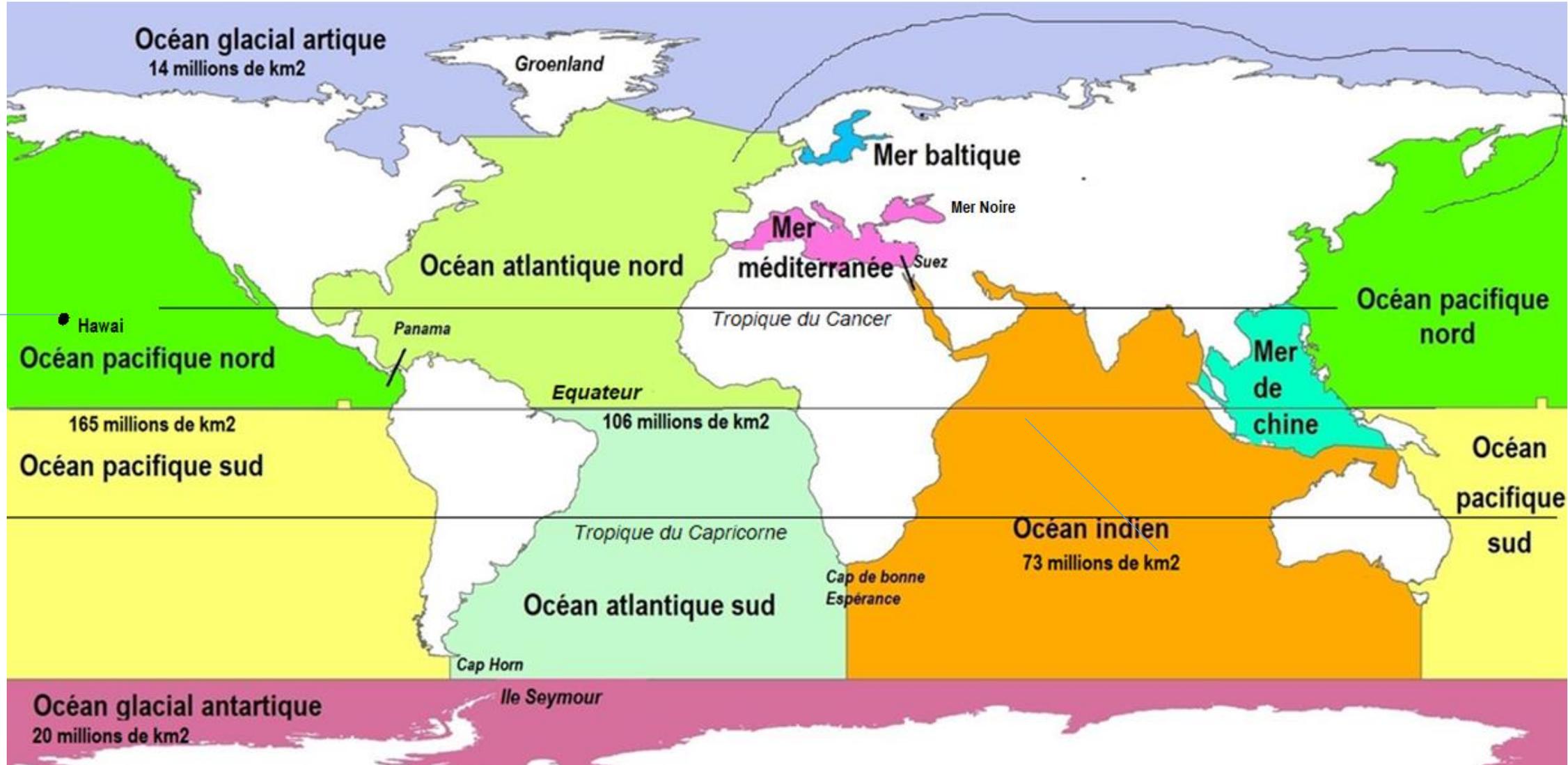
Le Danemark va aider l'Australie à mettre en place près de Melbourne son premier grand parc éolien offshore qui aura pour nom *Star of the South* et qui contiendra 200 turbines de 11 MW chacune .

Ce très grand pays occupe une surface considérable 15 fois plus grande que celle de la France métropolitaine. Ceci alors que sa population est 3 fois plus faible. Il va commencer à tirer utilement profit de son immense territoire et d'un ensoleillement exceptionnel Ceci pour assurer les besoins en électricité des régions du littoral sud-est et sud-ouest, là où se concentre sa population. La majeure partie de ce grand pays est en effet désertique ou semi-aride. Malheureusement cette grande île, qui pratique l'autarcie utilisait encore principalement le charbon en 2020 comme ressource énergétique. Plutôt que d'installer de nouvelles centrales à charbon sur son territoire elle va tenir la promesse qu'elle avait été faite lors de la COP 21 à Paris sur le climat en 2015 de réduire à l'horizon 2030 ses émissions de 26% à 28% par rapport à leur niveau de 2005.

Il faut savoir que le départ des feux en Australie n'est pas toujours perçu comme criminelle. En effet, pour des raisons touchant à leur sécurité, que ce soit avant la menace du réchauffement climatique où maintenant, les Australiens qui vivent au cœur du bush et probablement même en bordure de celui-ci mettent le feu dans la zone située en aval du vent par rapport à leur habitation. Et ceci au bon moment lorsqu'une pluie est annoncée et de telle sorte que la zone brûlée soit de taille raisonnable et serve d'allée coupe-feu lorsque le vent souffle dans la direction opposée. Ce vaste pays bien ensoleillé pourrait utilement implanter des panneaux solaires voltaïques. Son économie basée sur l'exportation de minéraux tels que le fer 16,4%, suivi du charbon à 14,8% et du GNL à 10,6% et de l'aluminium pourrait utilement s'étendre aux métaux rares enrichissant son sous-sol (Voir page [365](#)). Ceci plutôt que de polluer son environnement avec la combustion du charbon. Le soleil qui permet également grâce au voltaïque de produire de grosses quantités d'électricité sans générer de gaz nocifs pourrait utilement être installé en bordure d'une grande métropole comme Sydney. La France leader avec le CEA de cellules photovoltaïques particulièrement performantes pourrait même proposer son aide.

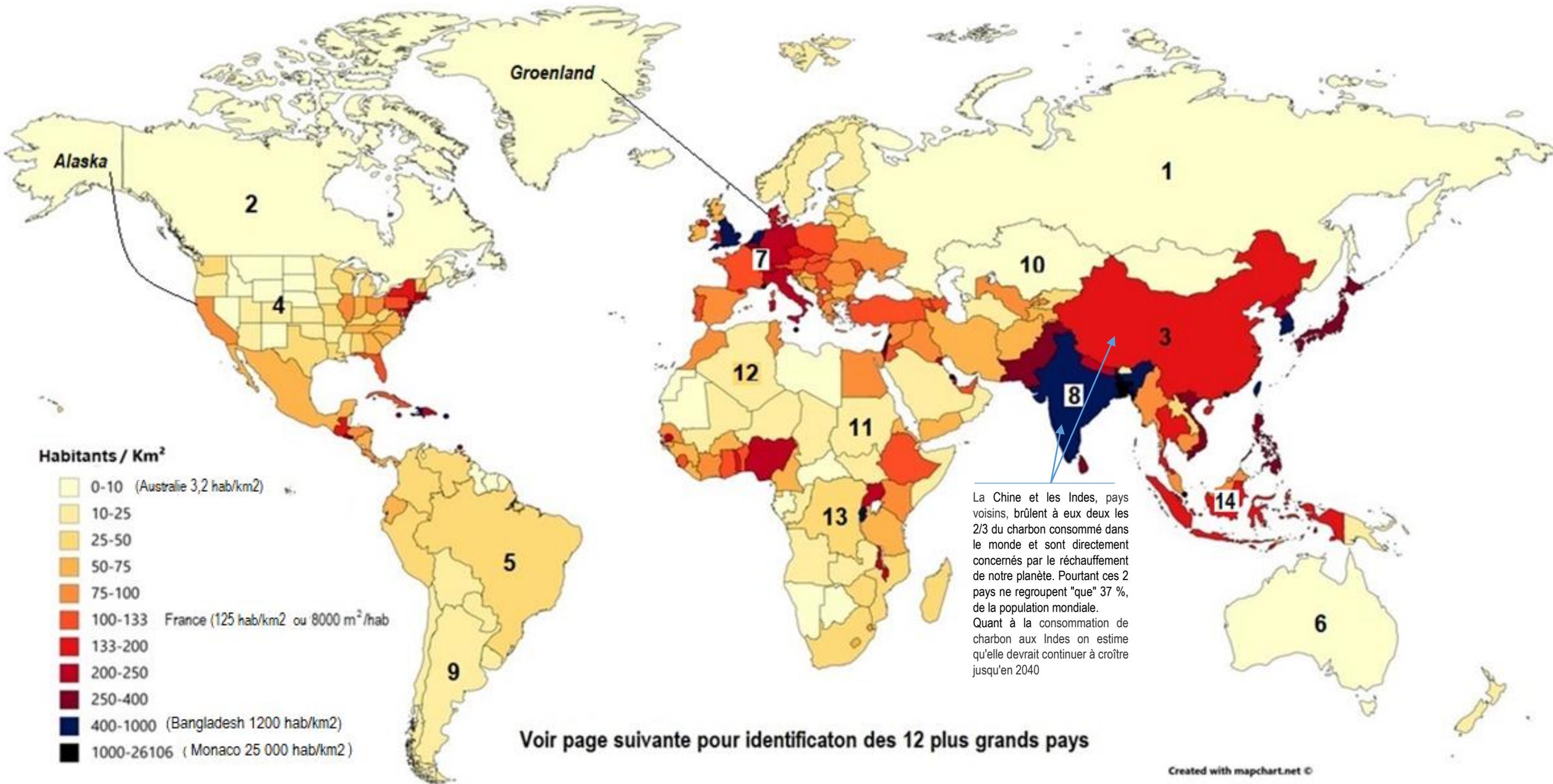
# Mers et océans

Complément sur les océans



Située au beau milieu de l'océan pacifique et gérée par les États-Unis d'Amérique l'île d'Hawaï se trouve à environ 2000 km au nord de l'Equateur. Le plus gros volcan actif au monde, le Mauna Loa qui s'y trouve est entré en éruption en cette fin 2022 après 40 ans d'inactivité

# La densité de population dans le monde



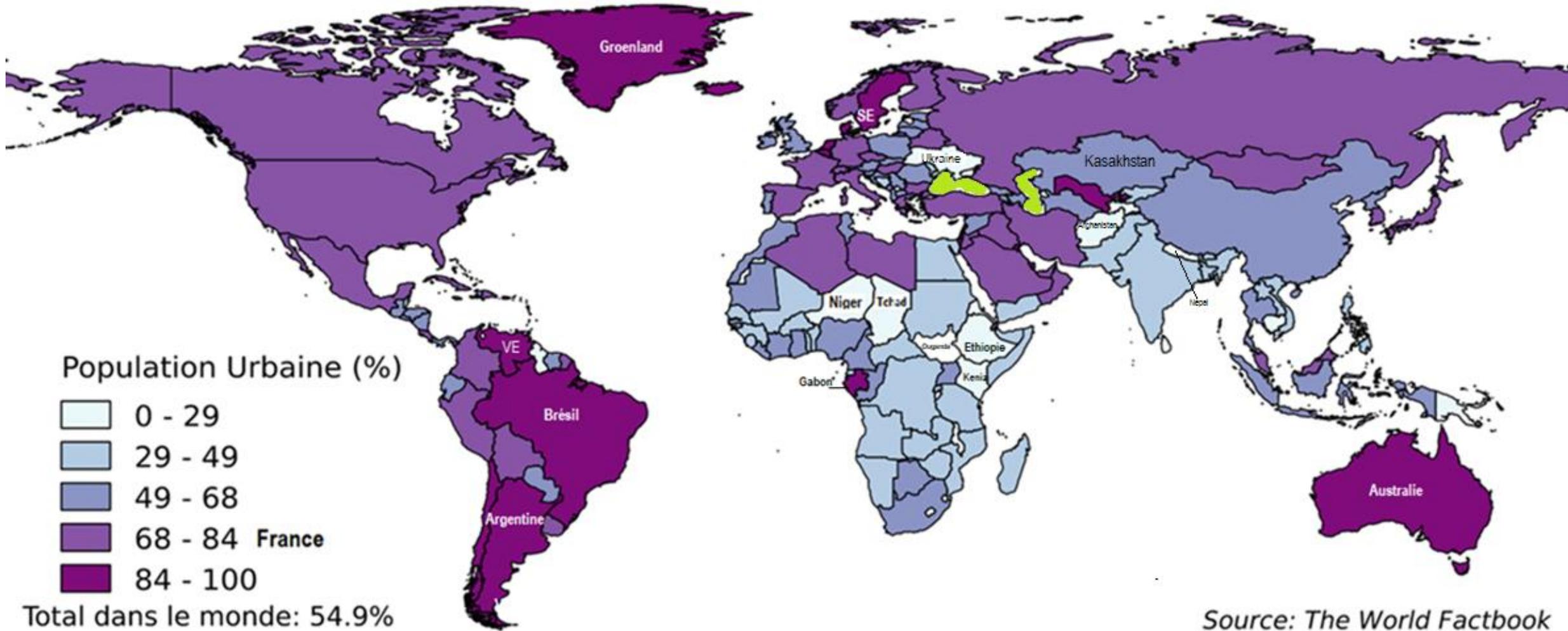
		Les plus grands pays				Union européenne					
		Superficie km <sup>2</sup>	Millions d'hab	hab/km <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /hab			Superficie km <sup>2</sup>	Millions d'hab	hab/km <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /hab
1	Russie	17 075 000	146	8	116 000	13	France	551 000	67	122	8 200
2	Canada	9 984 670	37	3,7	269 885	14	Espagne	511 000	47	92	10 800
3	Chine	9 641 144	1 440	150	6 695	15	Suède	450 000	10,2	22,6	44 000
4	Etats-Unis	9 629 000	333	34,6	28 900	16	Allemagne	357 000	83	232	4 310
5	Brésil	8 514 000	207	24,3	41 130	17	Finlande	338 000	5,5	16,3	61 000
6	Australie	7 687 000	25	3,2	307 480	18	Pologne	312 000	38	121	8 250
7	Europe	4 270 000	500	117	8 550	19	Italie	301 000	60,3	200	5 000
8	Inde	3 287 000	1 386	421	2371	20	Roumanie	237 000	19,5	82	12 200
9	Argentine	2 766 000	45	16,3	61 450	21	Grèce	132 000	10,7	81	12 345
10	Kasakhstan	2 717 000	17,5	6,4	155 200	22	Bulgarie	111 000	7	63	15 800
11	Soudan	2 505 000	39,6	15,8	63 250	23	Hongrie	93 000	9,8	117	8 500
12	Algérie	2 381 000	43,4	18,2	54 800	24	Portugal	92 000	10,2	110	9 090
13	Congo	2 345 000	84	35,8	27 900	25	Autriche	84 000	8,8	105	9 520
14	Indonésie	1 905 000	260	136	7326	26	Tchécoslovaquie	79 000	10,6	134	7 462
<p><b>L'Union européenne c'est:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 28 pays</li> <li>- 500 millions d'habitants</li> <li>- 26 langues officielles</li> <li>- 4,27 millions de km<sup>2</sup></li> </ul> <p>Font partie du conseil de l'Europe sans être membre de l'union européenne les pays suivants</p> <p><b>39</b> Ukraine, <b>40</b> Norvège, <b>41</b> Angleterre, <b>42</b> Biélorussie, <b>43</b> Islande</p> <p><b>44</b> Serbie, <b>45</b> Bosnie Herzégovine, <b>46</b> Suisse, <b>47</b> Moldavie</p> <p><b>48</b> Albanie, <b>49</b> Macédoine, <b>50</b> Monténégro, <b>51</b> Kosovo, <b>52</b> Andorre</p>						27	Irlande	70 000	4,9	70	14 285
						28	Lituanie	65 000	2,8	43	23 255
						29	Lettonie	64 500	1,9	29,5	33 900
						30	Croatie	56 000	4	71	14 080
						31	Slovaquie	49 000	5,4	110	9 090
						32	Estonie	45 000	1,3	28,8	34 722
						33	Danemark	43 000	5,8	135	7 407
						34	Pays-bas	41 500	17,3	417	2 398
						35	Belgique	30 500	11,5	377	2 652
						36	Slovénie	20 000	2,1	105	9 520
						37	Luxembourg	2500	0,6	240	4 166
						38	Malte	316	0,5	1500	666

# Deux notions

En complément de la densité de population moyenne d'une nation égale au nombre d'habitants qui la peuplent que divise sa superficie (tableau précédent), une autre notion importante est à considérer. Elle concerne la répartition de la population à l'intérieur du territoire. Si l'on observe par exemple sur la carte qui suit des pays comme l'Australie, l'Argentine, le Groenland de couleur foncée on constate que pratiquement 90% de la population est urbaine est concentrée dans de grandes villes. Par contre si l'on observe le Niger et le Tchad en Afrique ou le Népal on constate que la population est nomade et sensiblement répartie sur tout le territoire

[Liste des grandes métropoles mondiales](#)

# Population urbaine dans le monde en 2017



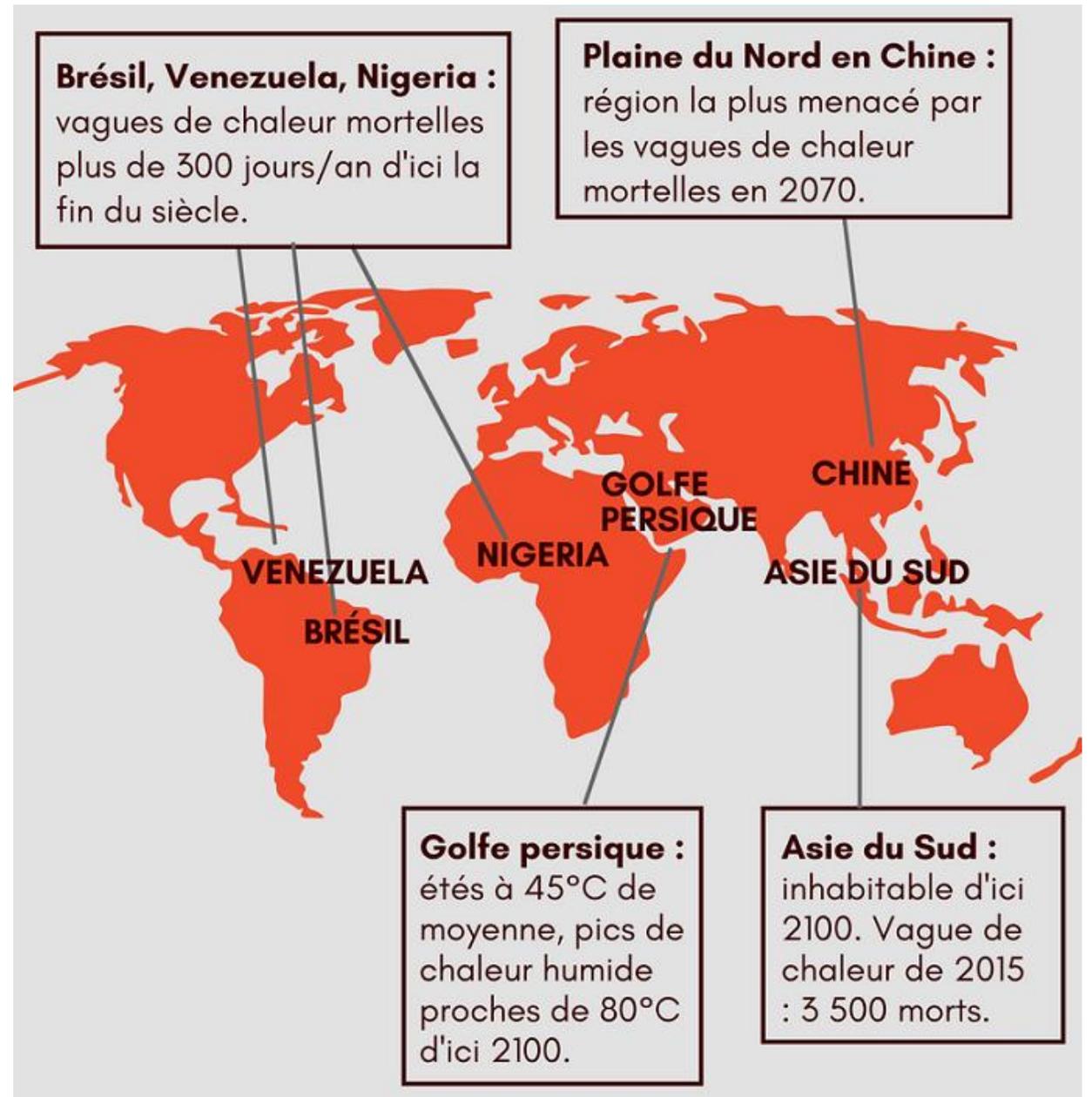
[Accès aux différents pays par une carte mondiale](#)

Devinette : [Les grands fleuves mondiaux](#)

# Le corps humain et la température ambiante

Compte tenu du réchauffement climatique en cours naître en 2023, c'est l'assurance de vieillir dans un monde plus chaud

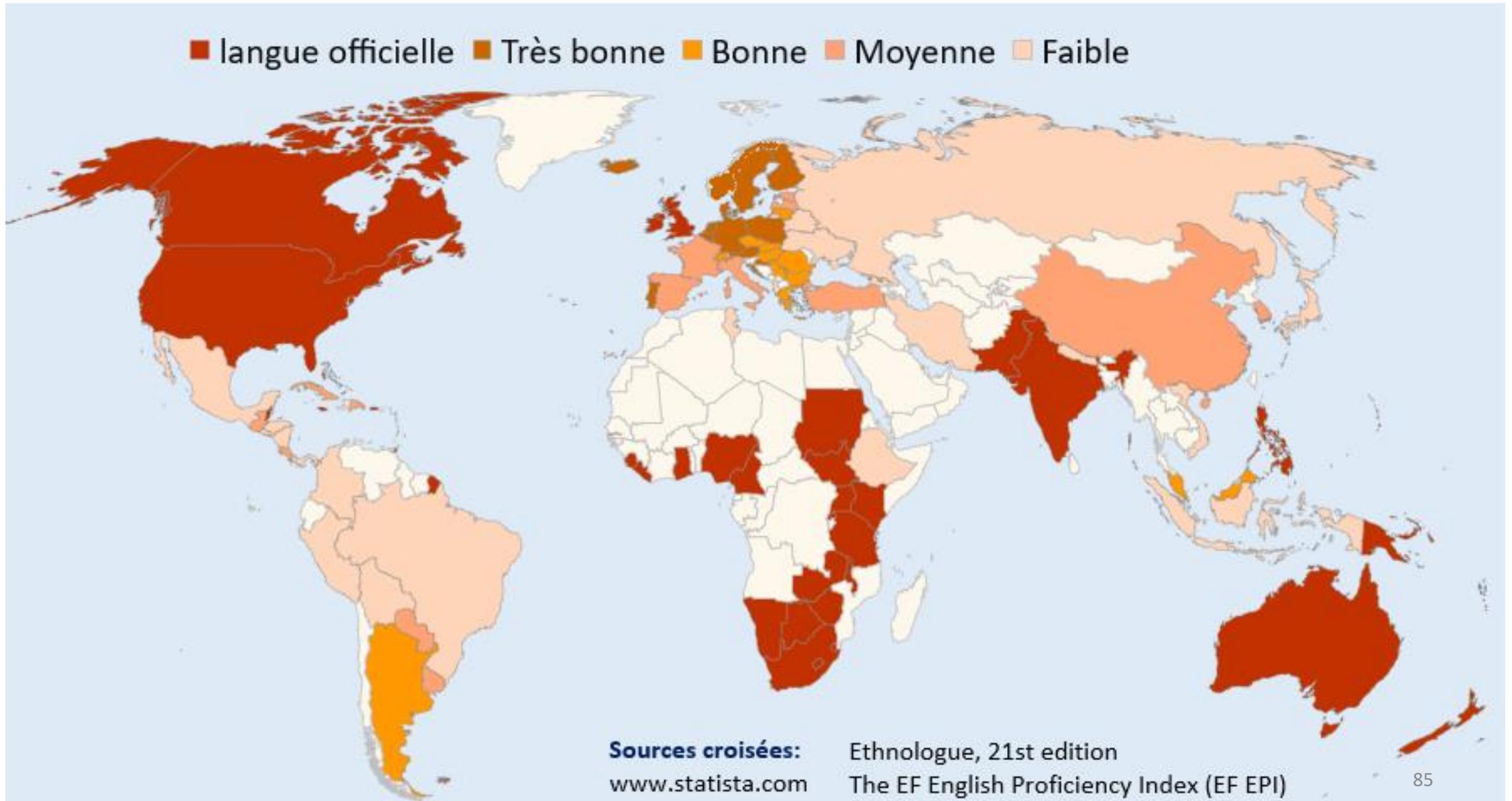
La figure ci-contre indique les pays où l'on ne pourra « bientôt » plus vivre par le fait qu'ils sont à certaines saisons à la fois très chauds et très humides et le fait que dans ces conditions l'évaporation qui refroidi l'organisme en dissipant la chaleur n'a pas lieu



# Pratique de la langue française dans le monde

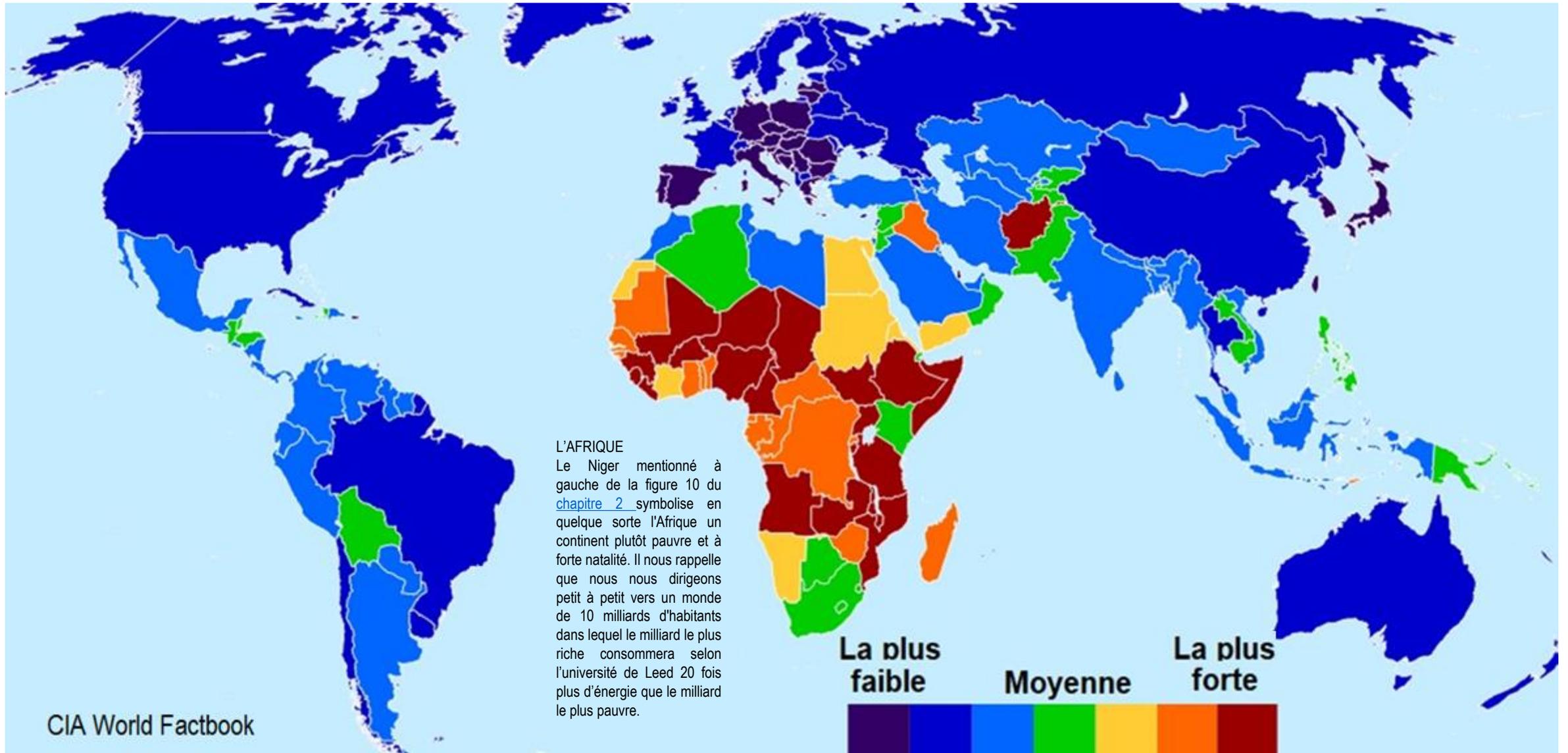


# Maîtrise de la langue anglaise dans le monde

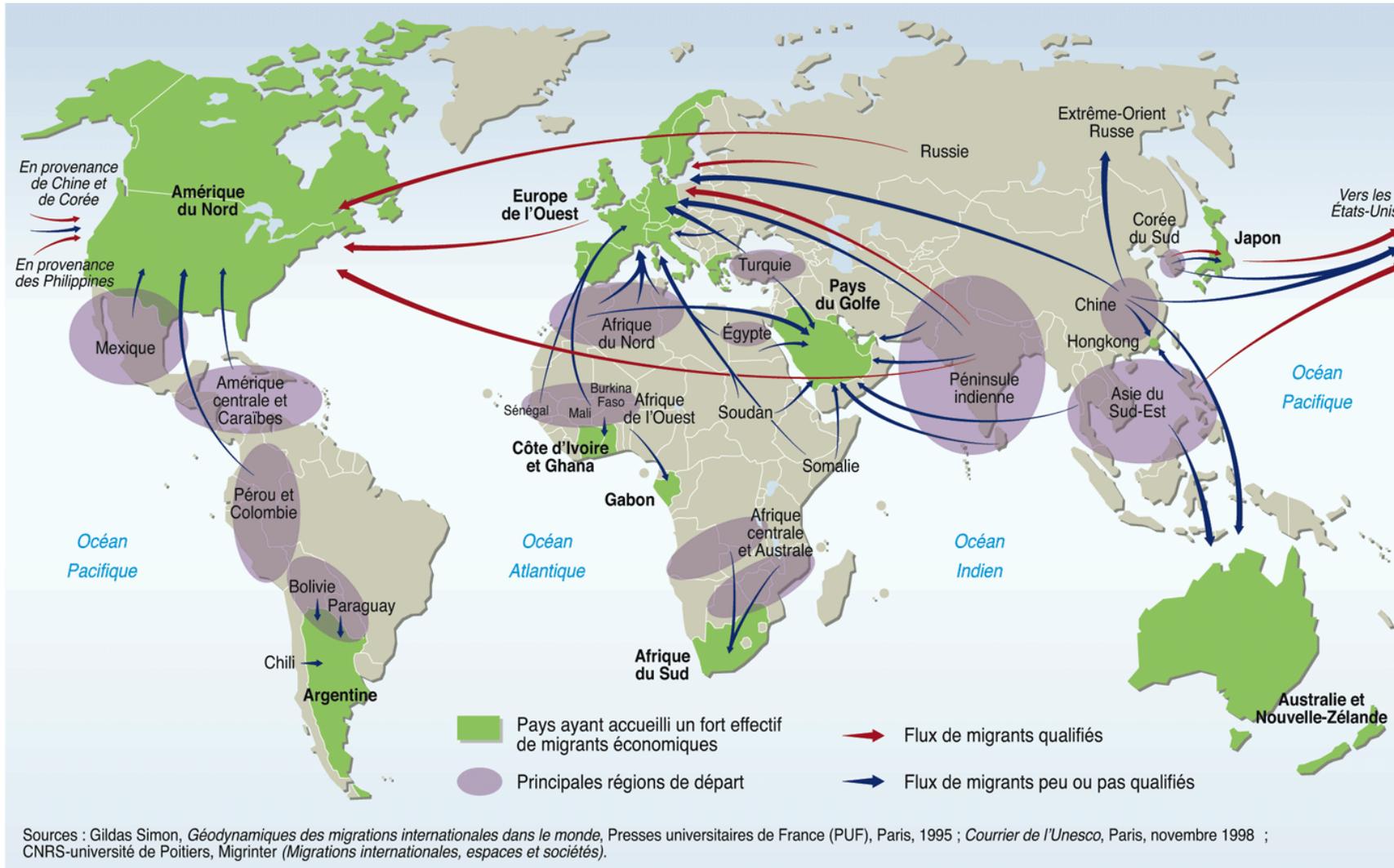


# Natalité mondiale

C'est environ 5 fois plus d'enfants pour la plus forte natalité comparé à la plus faible



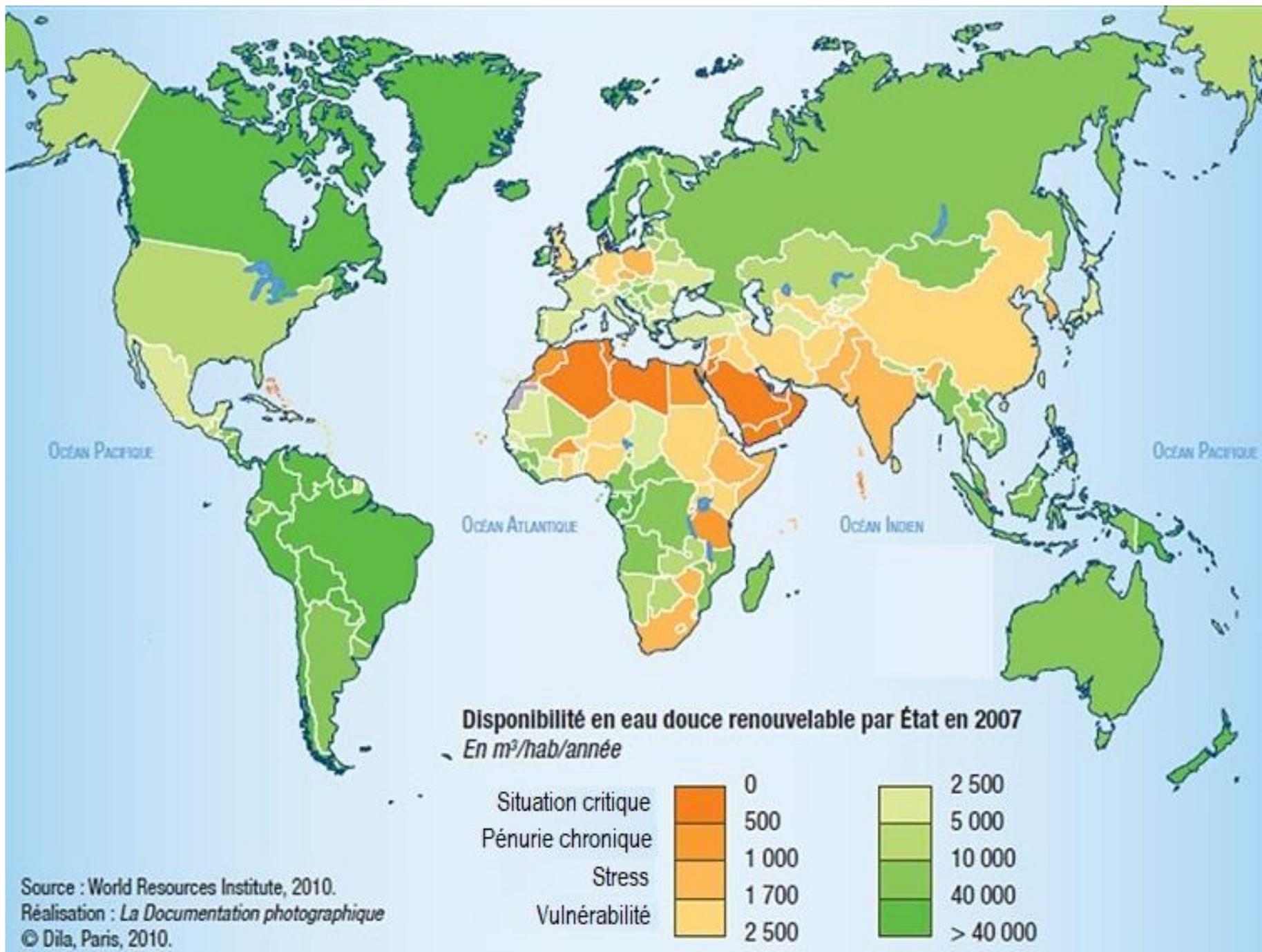
# Les mouvements migratoires mondiaux



La violence en Syrie, en République démocratique du Congo, au Mozambique, en Somalie et au Yémen a provoqué de nombreux déplacements en 2021. Plus récemment les migrations vers la Pologne des ukrainiens en raison du conflit qui oppose ce pays à la Russie ont aggravé la situation en 2022.

Goodplanet vient toutefois de signifier après consultation d'organismes de sondage tel que l'IDMC à Genève que la grande majorité des mouvements migratoire mondiaux actuels seraient dûs à des irrégularités météorologiques et climatiques, telles que les cyclones, les inondations et la sécheresse, des phénomènes toujours plus fréquents et plus intenses en raison du changement climatique.

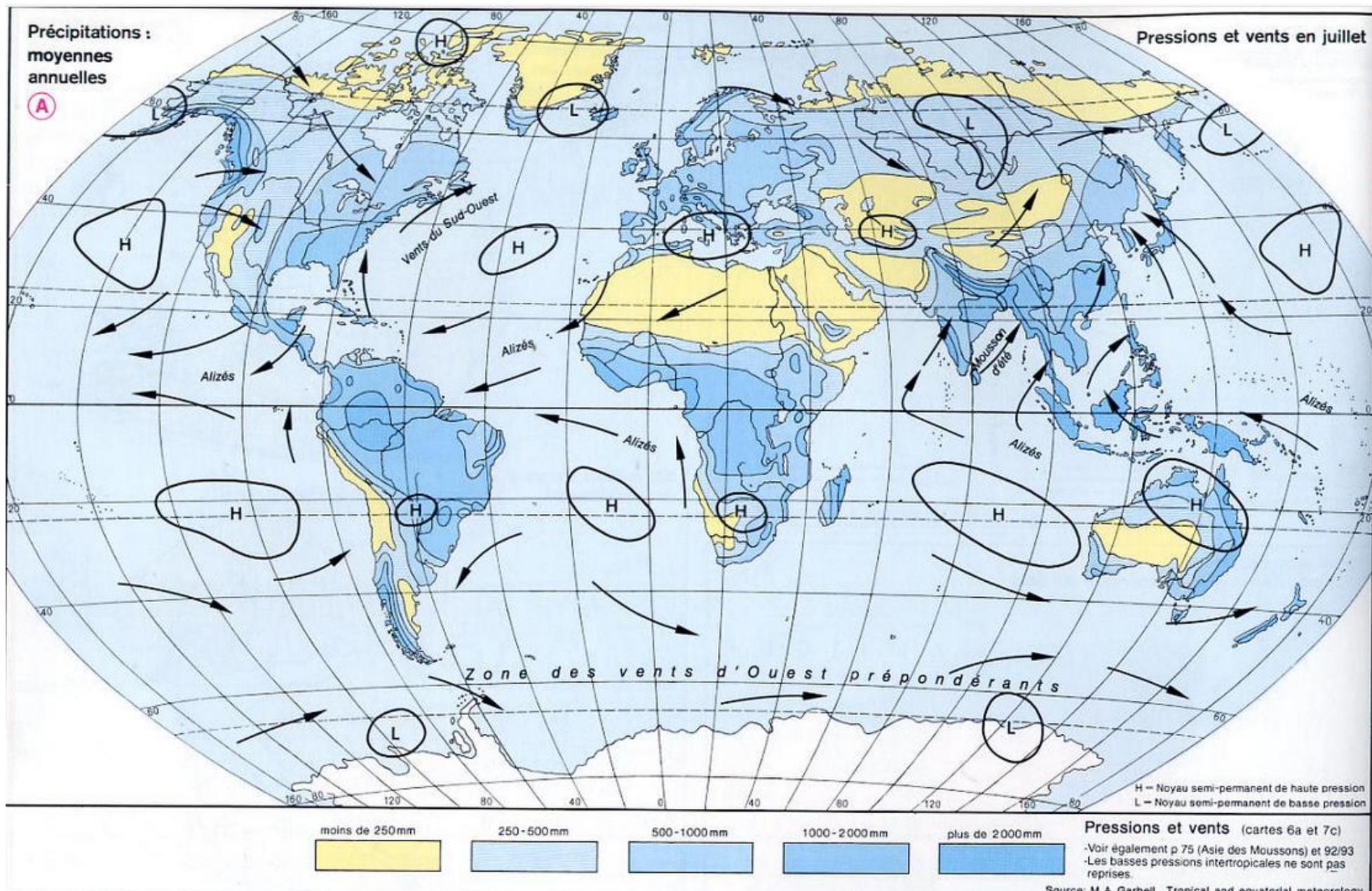
Si nous ne mettons pas un terme au gâchis énergétique actuel, il faut s'attendre sur le long terme, à des migrations forcées très importantes provenant des pays à "canicule humide" vers les pays à climat plutôt sec.



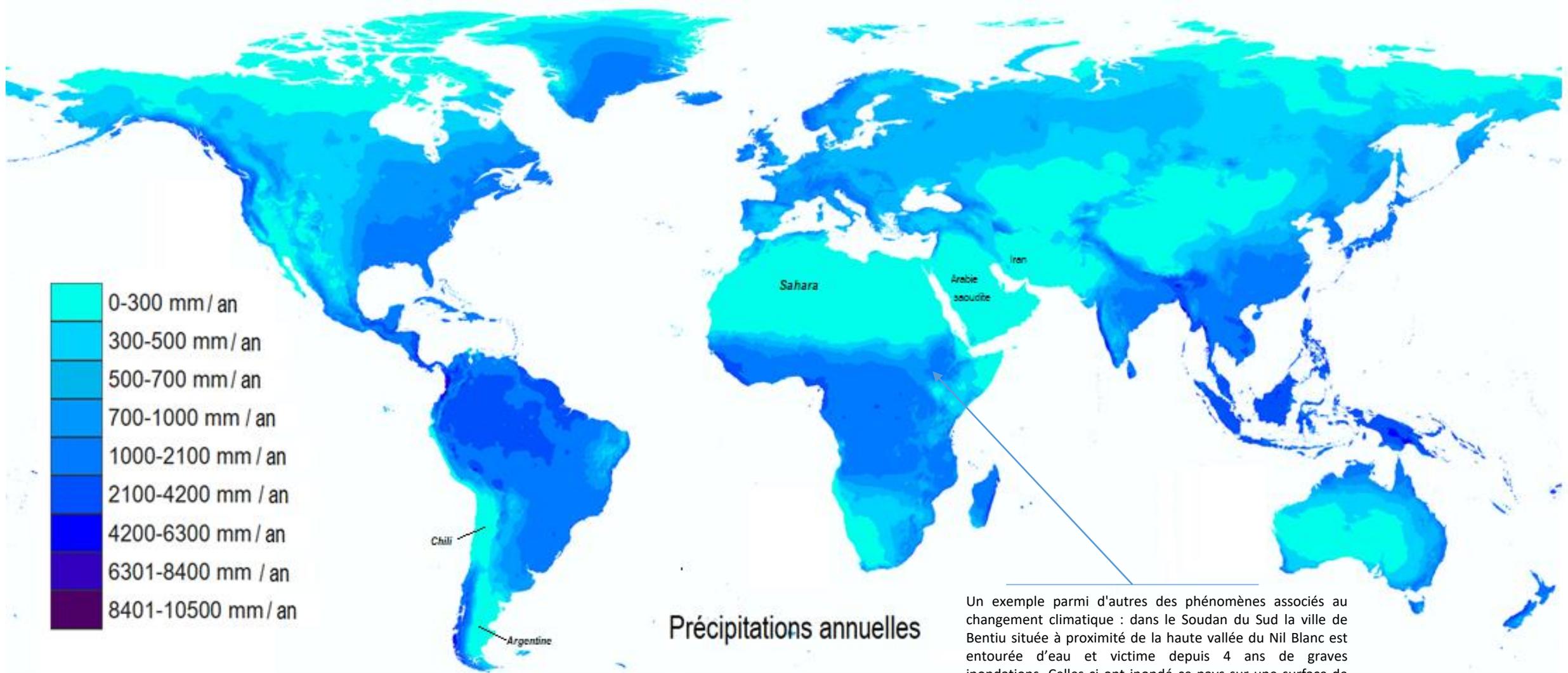
## Disponibilité en eau douce selon les états

La disponibilité en eau douce en raison de la pluviométrie semble très importante comparativement au besoin. Le français se suffit par exemple de 150 litres d'eau potable par jour soit environ 50 m<sup>3</sup> par an. Pourtant on prévoit qu'un quart de l'humanité va faire face à des problèmes d'approvisionnement en eau

# Carte des précipitations annuelles



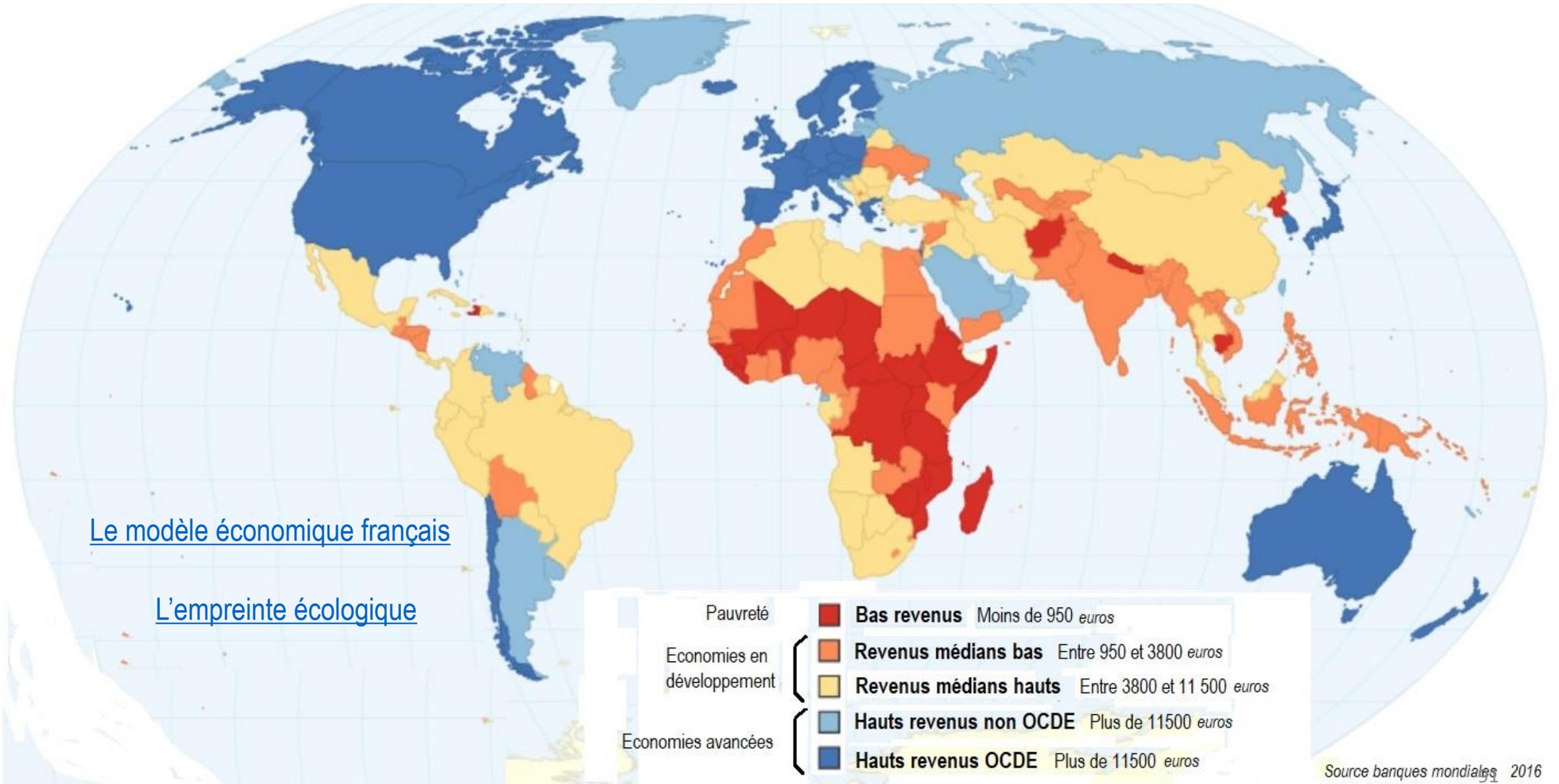
# Le monde et l'eau douce



Précipitations annuelles

Un exemple parmi d'autres des phénomènes associés au changement climatique : dans le Soudan du Sud la ville de Bentiu située à proximité de la haute vallée du Nil Blanc est entourée d'eau et victime depuis 4 ans de graves inondations. Celles-ci ont inondé ce pays sur une surface de 40 000 km<sup>2</sup> en transformant les terres arables en marécages, en affectant les ressources alimentaires associées à la culture, et en provoquant le décès de plusieurs millions de têtes de bétail qui ont péri dans les inondations

# La progression de l'économie opposée à la dangerosité de la croissance



Le modèle économique français

L'empreinte écologique

## *Le soleil c'est l'abondance énergétique.*

Il peut être intéressant d'observer quel serait la production électrique des pays si 1‰ de la surface de leur territoire était consacré au solaire voltaïque. Prenons le cas d'un pays extrêmement peuplé comme les Indes (1,35 milliards d'habitants) avec une densité de population extrêmement élevée ne disposant "que de" 2370 m<sup>2</sup> au sol par habitant (Voir le tableau de la page 73). Vu l'ensoleillement annuel aux Indes voisin de 2 000 kWh/ m<sup>2</sup> c'est tout de même, avec un rendement voltaïque de 20% une énergie électrique disponible annuellement par habitant de  $2,37 \times 2000 \times 0,2 = 948$  kWh... non négligeable rapport à la consommation actuelle en énergie d'un indien voisine de 3500 kWh (Voir la clé USB au [chapitre 2 consommation](#) page 23)

Même dans une région extrêmement peuplée comme la région parisienne avec seulement 50 m<sup>2</sup> au sol par habitant c'est, avec un ensoleillement et un rendement voltaïque deux fois plus faible,  $50 \times 1000 \times 0,1 = 5\ 000$  kWh, une production supérieure au besoin qui est disponible avec le voltaïque. Avec le couteux nucléaire de Flamanville c'est une puissance de 1 500 MW disponible en continu soit une énergie annuelle disponible par parisien de  $(1\ 500\ 000 \times 8\ 760)/10\ 000\ 000 = 1\ 314$  kWh. Une vision différente de l'énergie va visiblement prendre place en France.

# Le monde et le soleil (Pour l'Europe voir [détails](#))

Dans l'après-midi du 30 avril 2022 la puissance électrique disponible dans l'État californien, région du monde bien ensoleillée, était composé aux deux tiers d'électricité produite par des installations photovoltaïques. Ceci avec un excédent envoyé vers les États voisins proche de 18 000 MW

Tropique du Cancer

de Paris

Nord  
↑  
↓  
Sud

Equateur

Ouest ← → Est

Tropique du Capricorne

Méridien

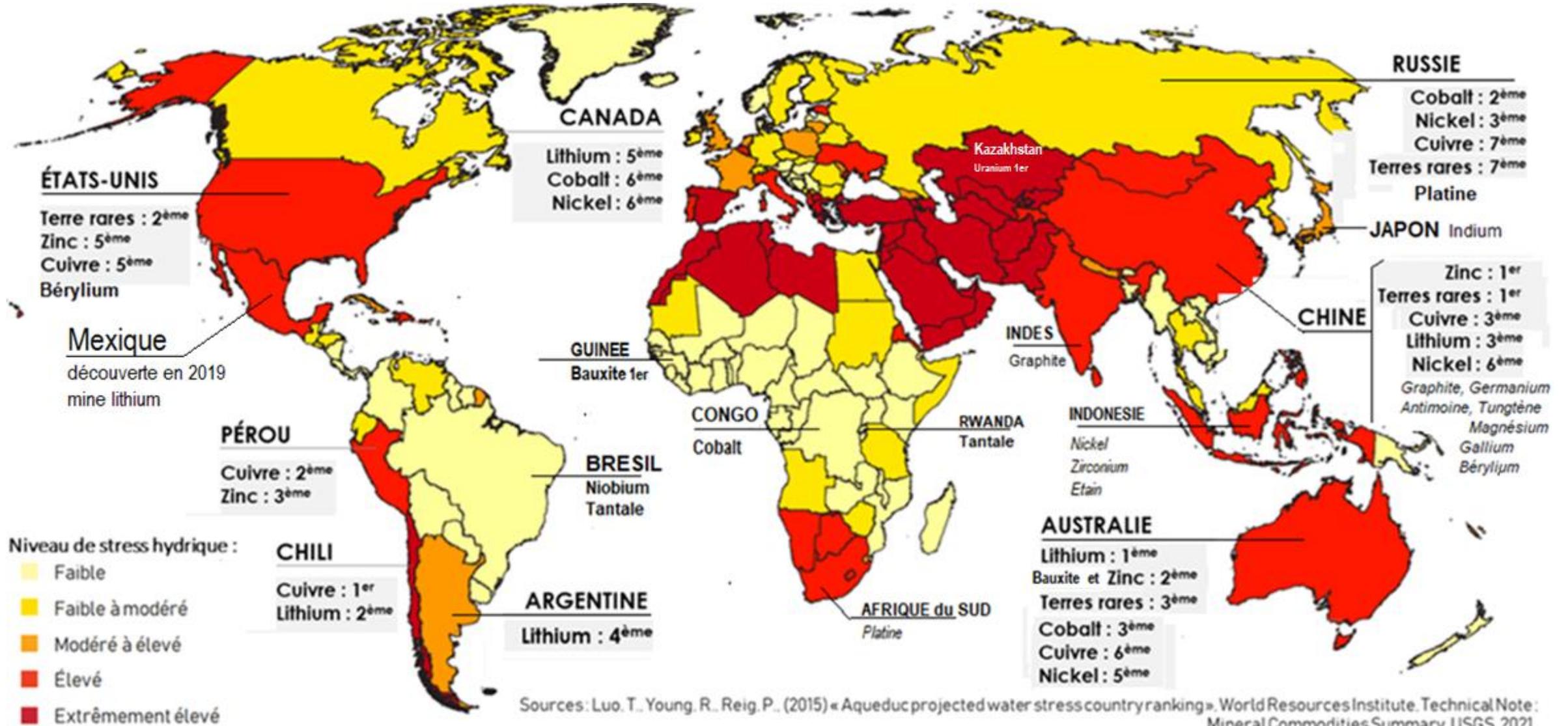
C'est grâce à l'argent du pétrole et en plein désert à 30 km au sud d'Abou Dhabi que l'Arabie Saoudite s'apprête à démarrer en 2023 la plus grande centrale solaire voltaïque au monde. Ceci sur une surface de 20 km<sup>2</sup> (2000 ha) correspondant sensiblement au 5ème de la surface de Paris

**solargis**

<http://solargis.info>



# Le monde et les métaux rares et leur future dépendance à l'eau



Sources : Luo, T., Young, R., Reig, P., (2015) « Aqueduc projected water stress country ranking », World Resources Institute. Technical Note: Mineral Commodities Summary, USGS, 2021.

\* Métaux étudiés dans le cadre du projet GENERATE

\*\* Stress hydrique dans le cadre d'un scénario BAU, i.e. scénario obtenu par une combinaison de scénarios issus du 5<sup>ème</sup> rapport d'évaluation du GIEC

## *Aspect géologique et métaux rares en Europe*

Les métaux et les terres rares vont prendre une place importante dans la réussite de notre transition énergétique. Par exemple, la batterie d'une voiture électrique est composée de métaux rares : nickel, manganèse, cobalt, lithium. Le fameux lithium-ion » représentait en 2011 sensiblement 40% de la valeur du véhicule et une grande partie de son poids.

La Chine incontestable leader mondial en ce qui concerne la production de ces terres rares fait cela avec efficacité depuis de nombreuses années et a mis la main sur beaucoup de ressources

L'Europe pour répondre à une forte demande essaye de son côté de trouver sur son continent les réserves qui lui permettent d'assurer ses besoins dans ce domaine. Elle possède un gisement important dans le grand nord suédois et elle envisage aussi d'améliorer le recyclage des métaux contenus dans les déchets électroniques. Cette façon de procéder semble préférable sur le long terme à celle consistant à faire de la diplomatie économique en se liant à des pays qui ont ce type de richesses. L'Europe a toutefois signé un accord avec le Brésil pour l'exploitation de ses terres rares et est en passe de faire de même avec la Colombie voire même avec le [Groenland](#)

*La France quant à elle s'obstine à exploiter l'uranium sur le continent africain sans réaliser qu'elle était sur la mauvaise voie*

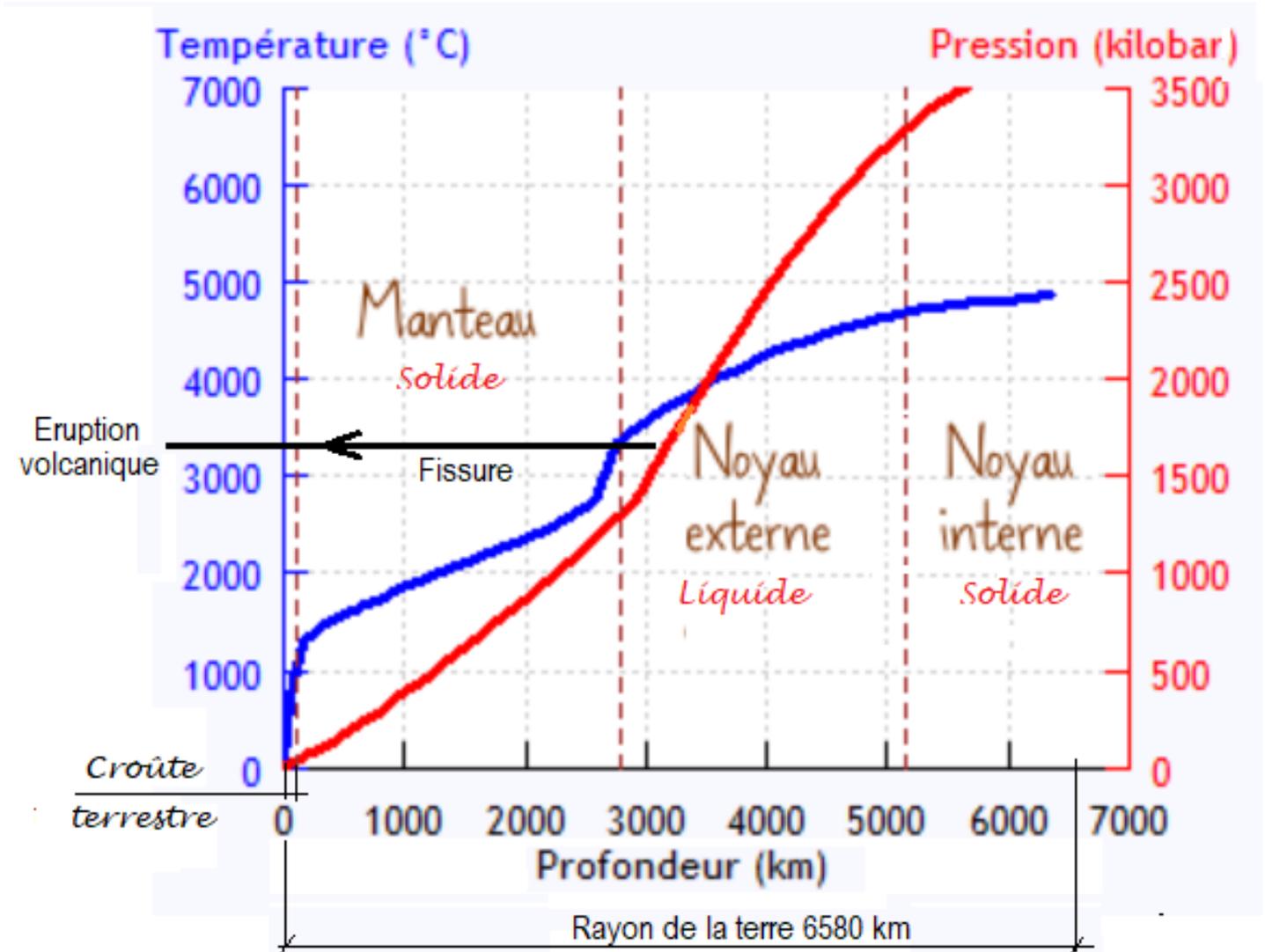
Le *cobalt* (coltan) baptisé "or bleu" est actuellement avec le *lithium* un minerai recherché pour fabriquer les batteries alimentant les téléphones portables et les voitures électriques. Soixante % de la production mondiale de cobalt se fait en République Démocratique du Congo, un pays qui posséderait au moins 50% des réserves mondiales. Les batteries aux lithium-ion utilisent aussi du lithium pour leur fabrication. La relative rareté de ces produits motive la recherche qui est en passe d'orienter vers le sodium existant en grande quantité dans l'eau de mer et qui pourrait devenir le matériau des batteries de demain laissant le plomb loin derrière

On a évoqué au 3<sup>ème</sup> chapitre et dans le tableau de Mendeleïev page 49 toute l'importance des "éléments" constituant la matière et pour être plus précis de certains métaux rares de ce tableau. Ces métaux rares vont être extraits le plus souvent dans des mines à ciel ouvert par les pays qui ont la chance de disposer de ces réserves dans leur sous-sol. Ceci pour être ensuite vendus et transportés vers les nations qui vont avoir besoin de ces éléments pour mettre en place les nouvelles chaînes énergétiques qui vont assurer notre transition énergétique. La carte ci-dessus est une ébauche des réserves mondiales connues actuellement suivant la nature du métal. Elle permet de comprendre que la Chine a une avance considérable dans ce domaine et prépare avec plus d'efficacité le monde de demain que les autres pays.

.

# La structure interne de la terre

Il y a la couche d'air de quelque 1000 km d'épaisseur nommé atmosphère qui recouvre le globe terrestre exploré par l'homme mais si l'on pouvait se déplacer de la surface de la terre vers son centre, on traverserait d'abord la croûte, le manteau, le noyau externe liquide puis enfin le noyau interne solide. L'épaisseur moyenne de la croûte est de 30 km sous les continents. Elle est plus faible sous les océans (5-10 km) et passe à 60-70 km sous les grandes chaînes de montagnes. Les pressions et les températures extrêmement élevées qui règnent sous terre lorsque l'on s'enfonce dans la croûte terrestre font que l'homme n'est guère descendu en dessous de 10 km. Le forage le plus profond de 11 km de profondeur a été réalisé en Russie.



Après la croûte terrestre c'est le manteau qui se poursuit jusqu'à environ 2900 km de profondeur, sa limite avec le noyau est ce que l'on appelle la discontinuité de Gutenberg.

La croûte est riche en silice et en aluminium alors que le manteau l'est en fer et en magnésium. Quant aux noyaux ils seraient riche en fer et nickel.

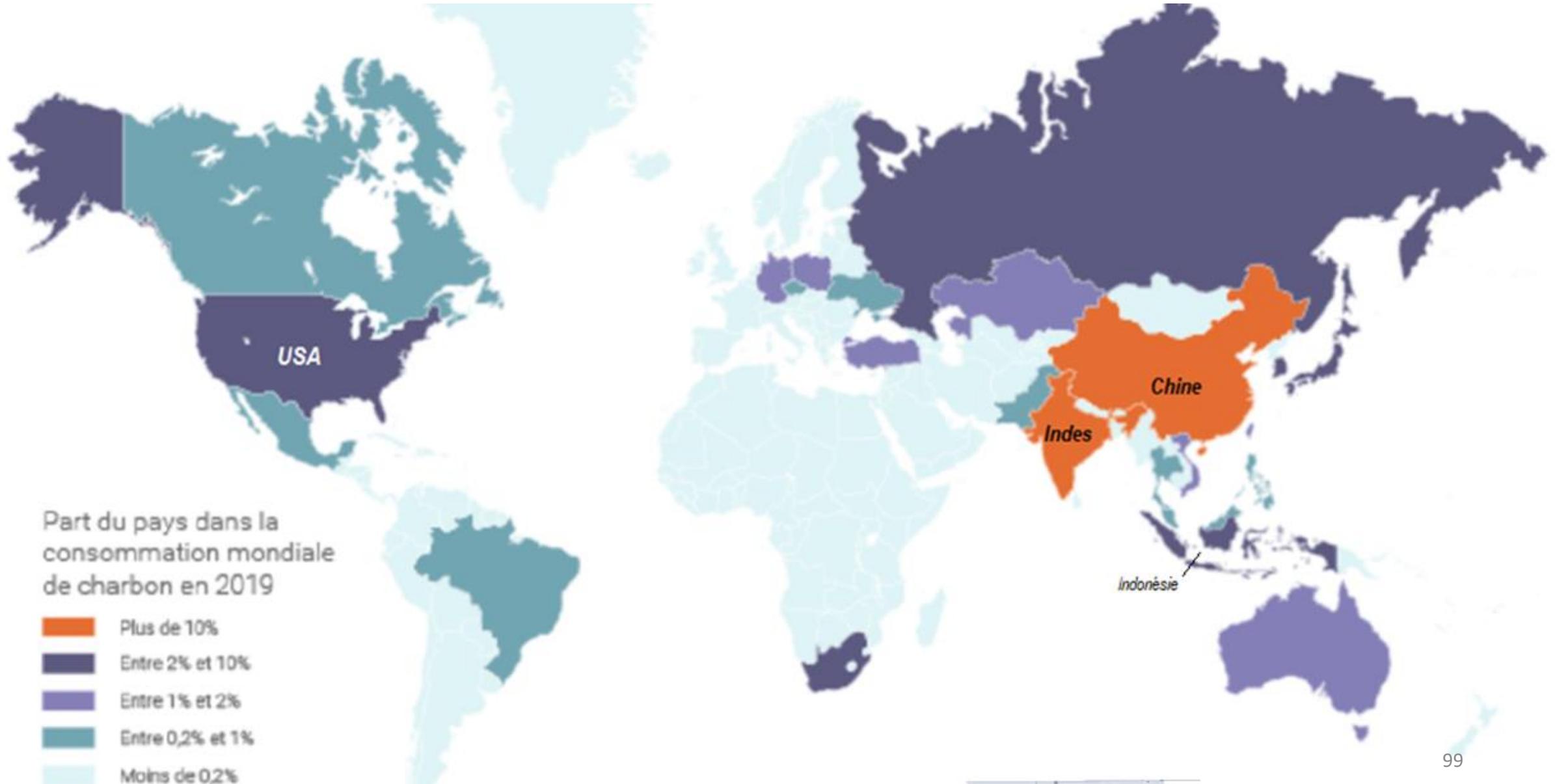
La densité moyenne de la Terre est de 5,5 tonne/m<sup>3</sup>. De l'ordre de 3 et plus faible en surface elle passe à 14 dans le noyau interne en raison des pressions extrêmement élevées qui y règnent à savoir environ 3, 6 millions de fois la pression atmosphérique!

Une autre caractéristique physique fondamentale de la Terre, liée à son origine et sa composition chimique, est aussi l'augmentation de la température avec la profondeur, soit son gradient géothermique. Dans la croûte continentale ce gradient est en moyenne de 20° C /km, il est de l'ordre de 10° C/km dans le manteau, et la température qui règne au centre de la Terre est de l'ordre de 5000° C.

L'intérieur de la Terre est constitué d'une succession de couches de propriétés physiques différentes: sous la croûte ou écorce terrestre qui compte pour moins de 2% en volume et qui est solide. Vient ensuite le manteau qui constitue le gros du volume terrestre puis vient le noyau externe liquide à viscosité variable parfois proche de celle de l'eau, et enfin au centre, le noyau interne solide à nouveau composé de roches cristallines

Si l'on pouvait faire un tel parcours vers le centre de la terre on procurerait environ 6580 km la valeur moyenne du rayon de la Terre.

# Le charbon sa consommation de selon les pays [grammes CO2 par kWh](#)



Symbole de la révolution industrielle, le charbon a changé en deux siècles la face du monde. Ce combustible qui génère encore en 2021 plus de 36 % de l'électricité mondiale est en grande partie responsable de l'effet de serre. Il faut savoir que la plus grande partie de la bataille contre le changement climatique se joue en Asie. Les trois quarts du charbon consommé et produit émane de cette région du monde. Ceci plus particulièrement en Chine et aux Indes. La production d'électricité aux Indes est en effet assurée à 70% par la combustion du charbon. Celle de la Chine le pays le plus peuplé au monde n'est pas loin derrière. Et ceci dit ce sont encore des centrales à charbon qui assurent près de 20% de l'électricité produite aux États-Unis. Le Canada, l'Australie ainsi que la Russie et l'Allemagne voire la Suède ne sont pas en reste.

Ce qui frappe aussi est le fait que les deux plus grands pays de l'OCDE\*, le Canada et les USA membres fondateurs de cet organisme ont prévu de moderniser sur plus de 1000 km un oléoduc nommé [Keystone](#) reliant l'Alberta canadien au Texas américain. Un projet qui est en passe d'être abandonné avec la nouvelle présidence américaine

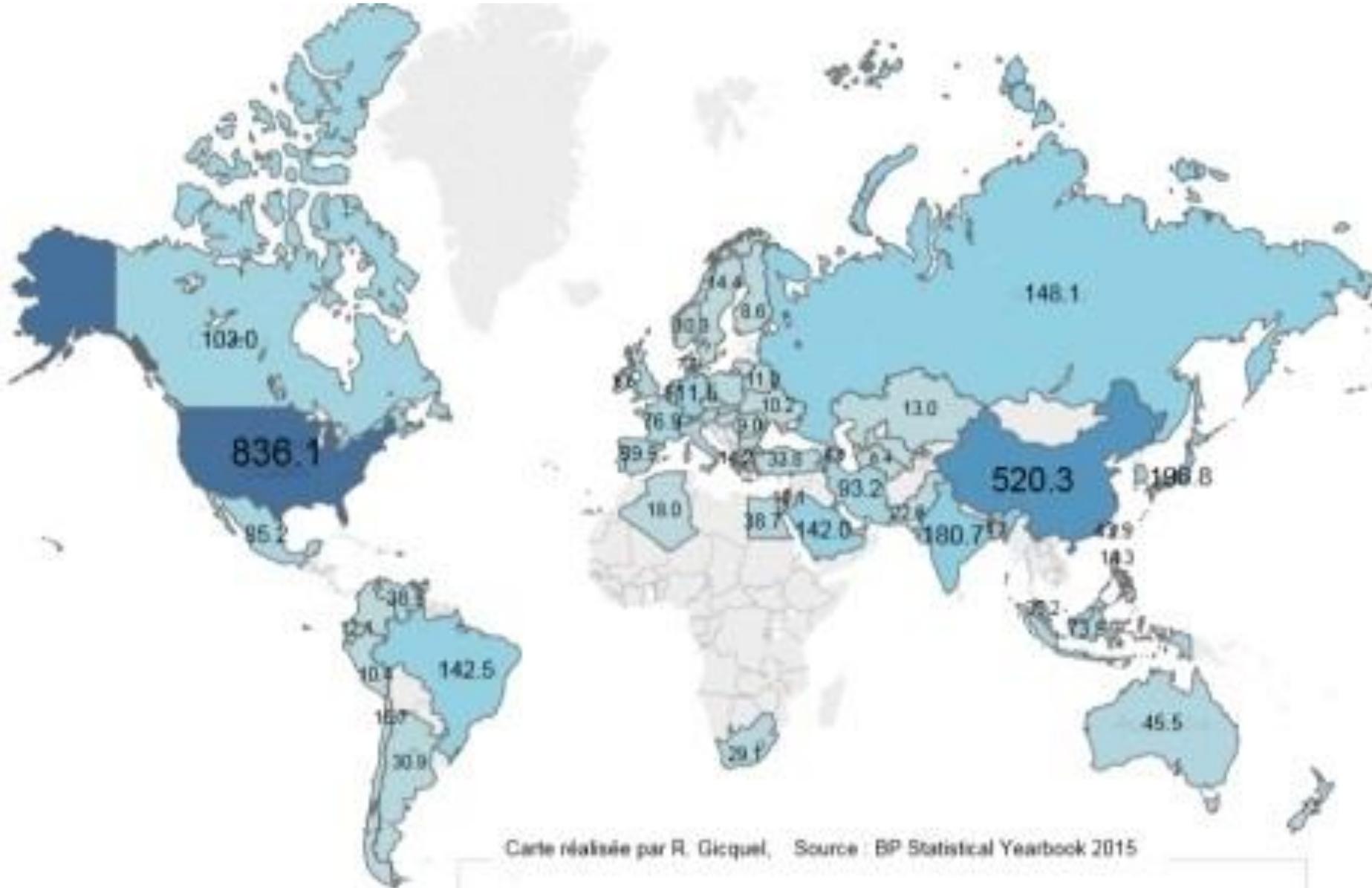
*\* Il y a 36 ans, l'OCDE basée à Paris, a créé l'Agence Internationale de l'Energie (AIE). Ceci afin de s'assurer de la sécurité énergétique mondiale en jouant un rôle de conseil. Des pays clés pour le devenir climatique du monde tels que le Brésil, la Chine et l'Inde voire l'Indonésie et l'Afrique du Sud ne font pas encore partie de l'OCDE. Seul l'élaboration de programmes de travail conjoints rapprochent progressivement les partenaires clés des normes de l'OCDE.*

# Le pétrole le monde et ses réserves



Quant aux réserves d'uranium si tous les pays prenaient exemple sur la France, [elles ne sont pas énormes](#)

# Sa production selon les pays



Production de pétrole des 10 premières nations exprimée en millions de m<sup>3</sup>/an et non en bpj (baril de pétrole par jour)

- 1 États-Unis: 1131 millions de m<sup>3</sup>/an
- 2 Arabie saoudite : 685
- 3 Russie : 666
- 4 Canada : 319
- 5 Chine : 284
- 6 Irak : 275
- 7 Émirats arabes unis 232
- 8 Brésil : 213
- 9 Iran : 185
- 10 Koweït : 170

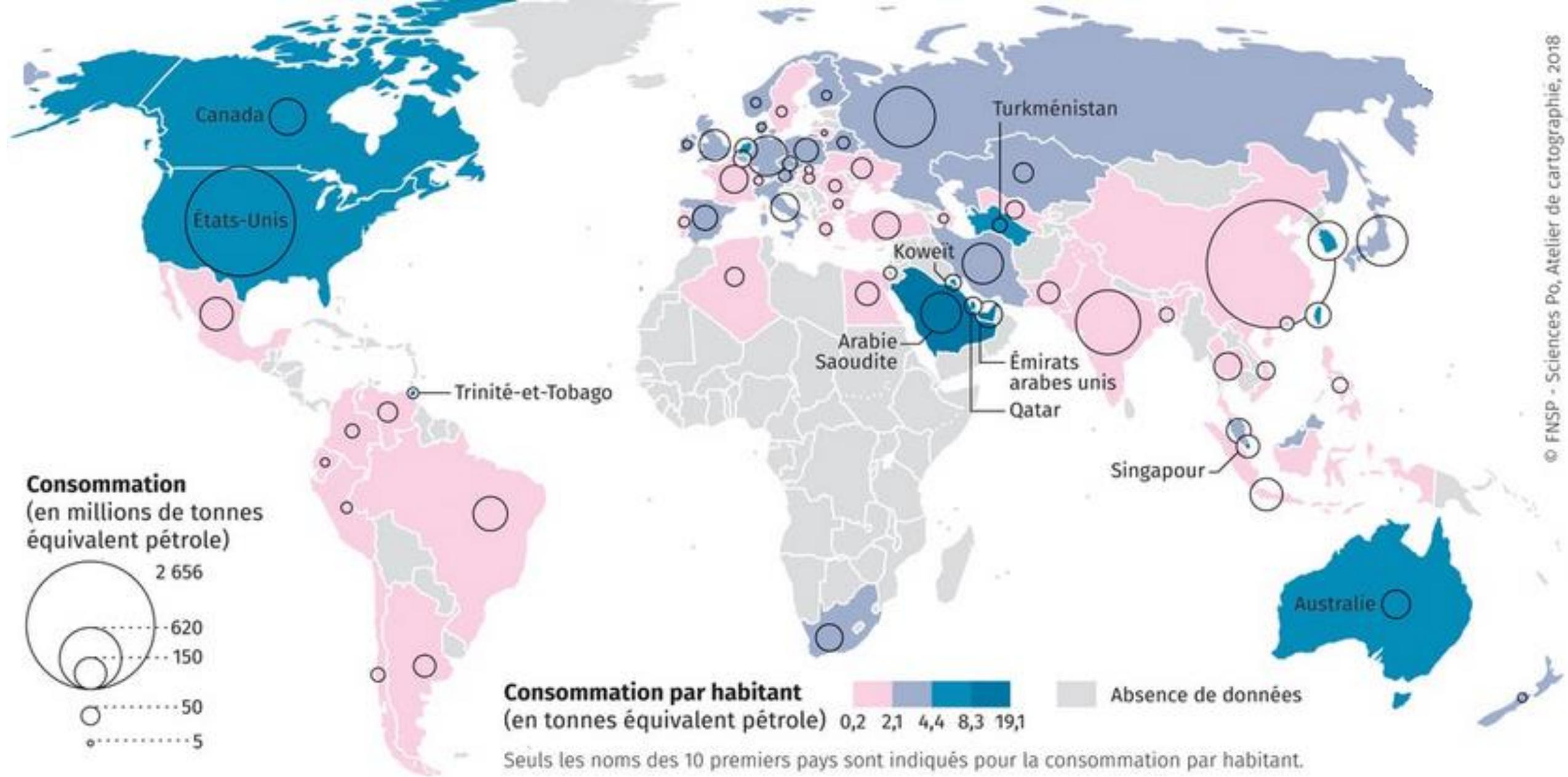
Les pays du golfe:  
1547 millions de m<sup>3</sup>/an

Le reste du monde  
2613 millions de m<sup>3</sup>/an

## Sa consommation selon les pays

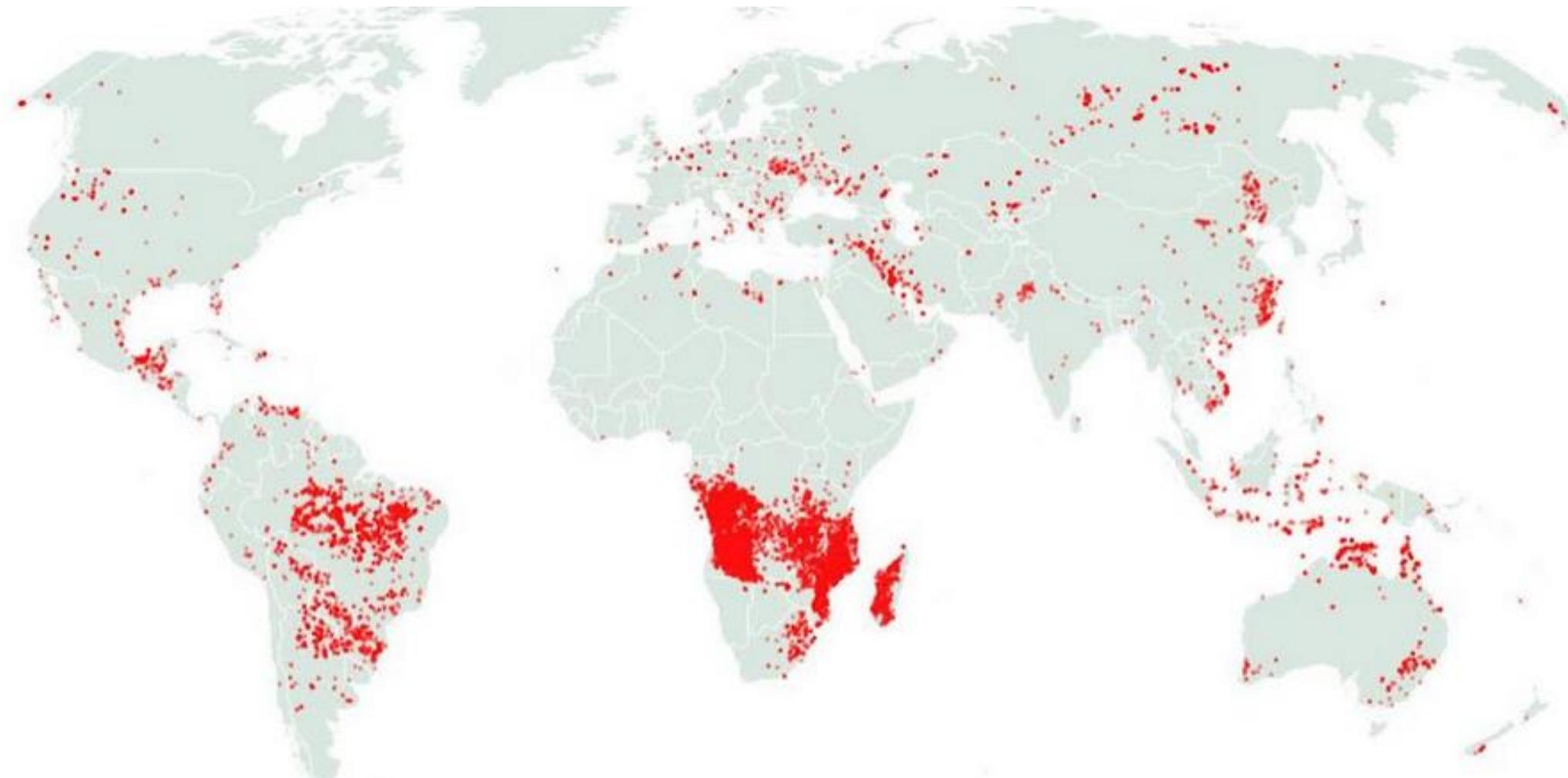
Les USA se sont laissé entraîner vers le "toujours plus" encore plus gravement que les Chinois. Ceci particulièrement avec le pétrole de schiste et la fracturation hydraulique à très haute pression. Sensiblement 4 fois moins nombreux que les Chinois leur consommation en pétrole est équivalente à celle de la Chine. Ce constat est corroboré par les dernières données de l'Agence Internationale de l'Énergie qui a mis en évidence qu'un Américain consomme en moyenne 3 fois plus d'énergie qu'un Chinois. Il faut dire que les multinationales américaines du pétrole telles que l'American Petroleum Institute (API) et l'American Gas Association (AGA), inquiètent de voir le développement des énergies renouvelables représenter une menace importante pour leur business inondent Facebook de publicités destinées à contrer les énergies vertes. Le groupe de réflexion indépendant *InfluenceMap* montrent en effet qu'entre le 11 août 2021, date à laquelle le Sénat américain a adopté une résolution budgétaire favorable au développement des renouvelables, et le 30 septembre de cette même année, l'API a dépensé 423 000 dollars en publicités sur Facebook.

Le nouveau président américain qui a invité une vingtaine de nations à parler autour d'un micro en avril 2021 a tout intérêt à parler vrai et à reconnaître que sa nation est dans la mauvaise voie. L'Europe de son côté a tout intérêt à expliquer au président américain qu'elle est disposé à l'aider à mettre en place les actions conduisant à éviter le [gâchis actuel](#) en énergie et à satisfaire le besoin avec moins.



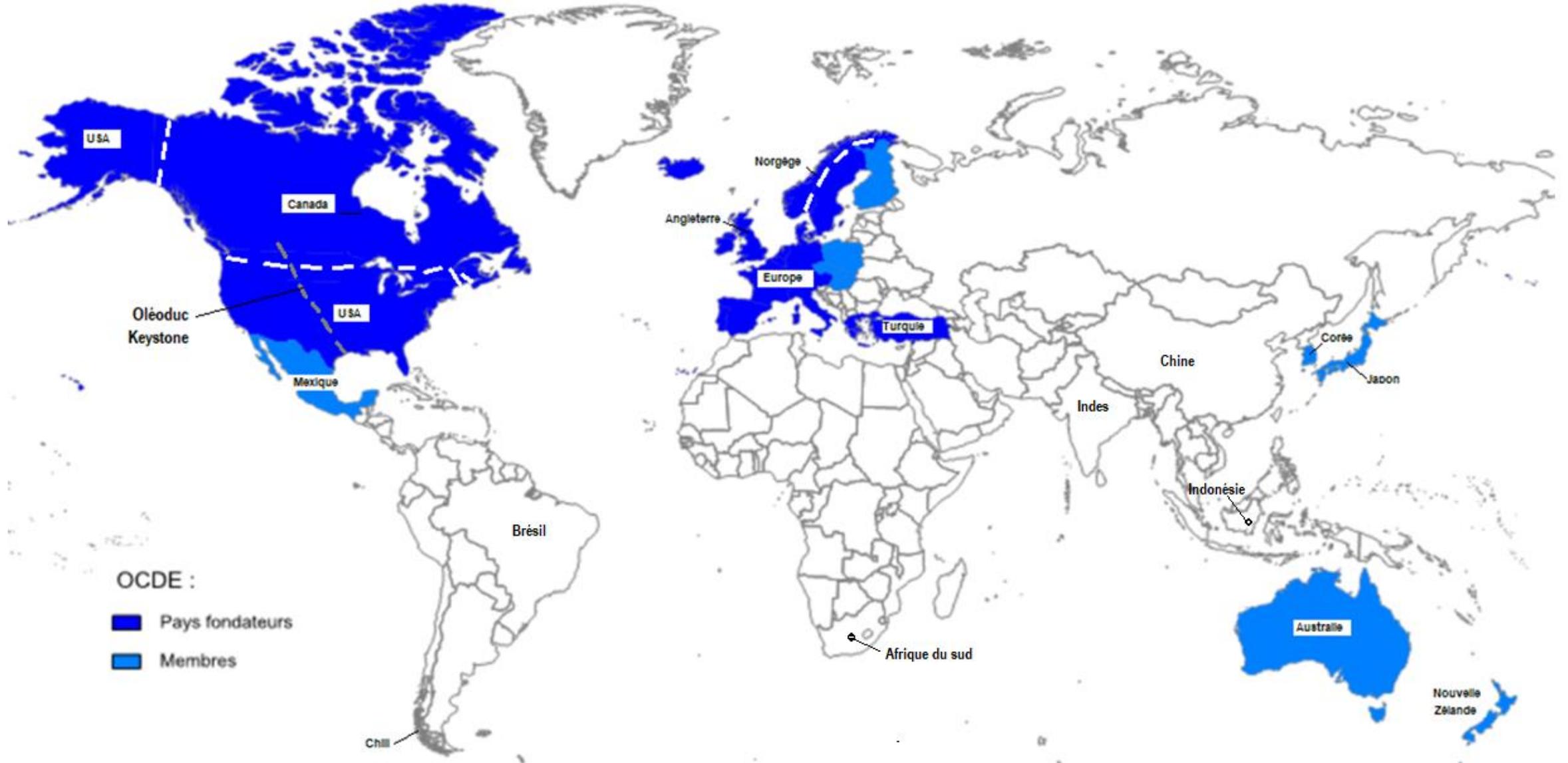
1 tep (tonnes équivalent pétrole) = 11 630 kWh

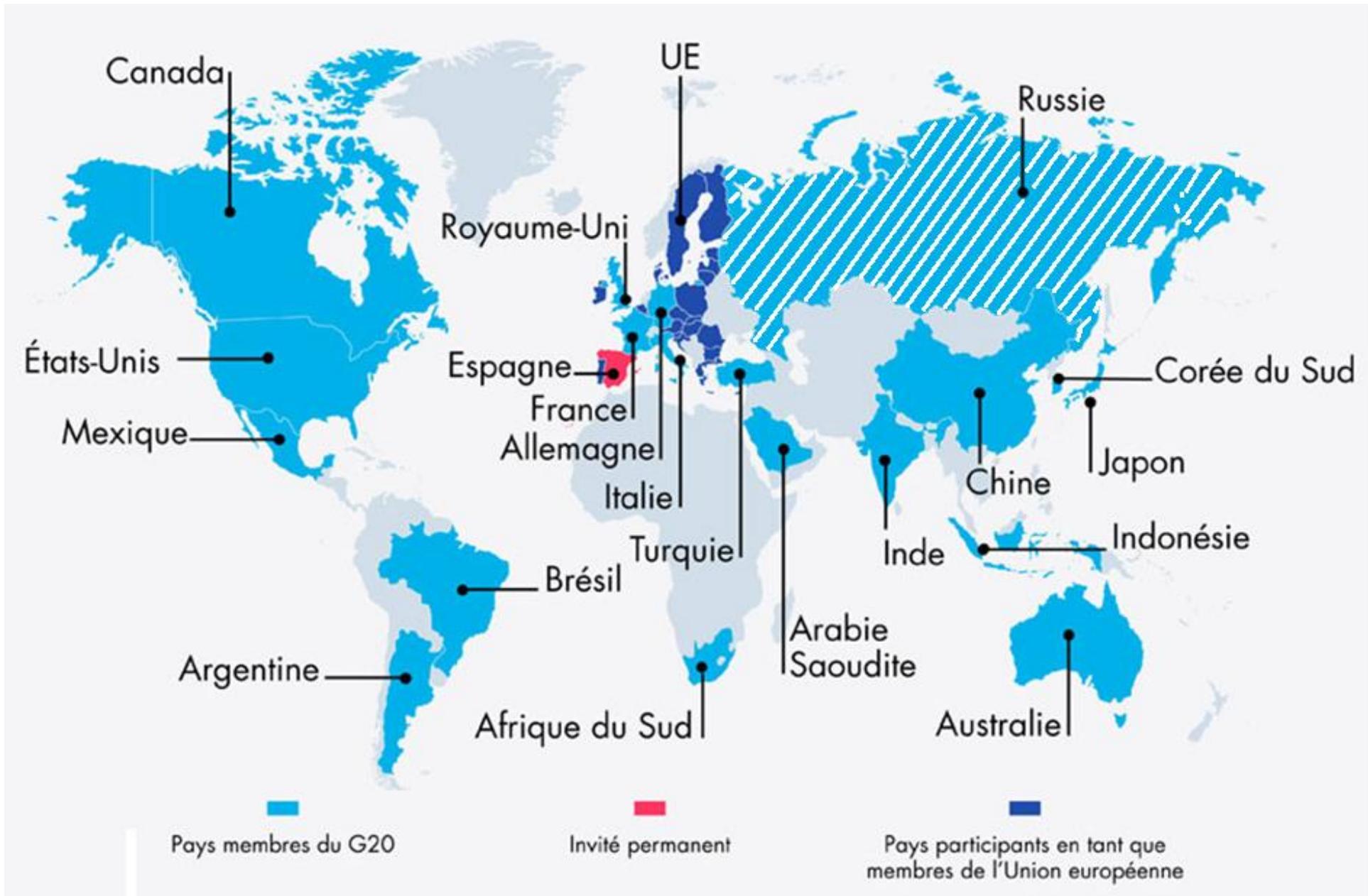
# Incendies dans le monde



Alors que la forêt brûle essentiellement à cause de la sécheresse et du changement climatique en Amazonie, c'est essentiellement les [techniques agricoles](#) qui sont la cause des incendies en Afrique centrale. Ceci avec le fait que les communautés villageoises congolaises n'ont que le bois pour faire bouillir la marmite vu que seulement 9 % de la population congolaise a accès à l'électricité. Une situation qui pourrait trouver sa solution dans le voltaïque du fait de l'ensoleillement très important au Congo. (Voir page [362](#))

# Les pays membres de l'OCDE





## Les pays membres du G20

Suite au conflit en Ukraine la Russie pourrait être expulsée du G20. Mis à part l'Amérique centrale, l'Afrique et le Groenland c'est mieux réparti. Pour notre continent, c'est pour l'essentiel le trio du G20 franco-allemand-italien qui va représenter l'Union européenne pendant la COP26.

Une semaine avant l'ouverture de la COP26, n<sup>ième</sup> conférence mondiale sur le climat qui s'est tenu dans la métropole de Glasgow en Grande-Bretagne du 31 octobre au 15 novembre 2021, Mr Guterres secrétaire général de l'ONU a averti solennellement les 20 pays membres du G20 que faute de mesures significatives pour limiter le réchauffement climatique, notre société part à la dérive. Il est allé jusqu'à parler d'un "aller simple vers le désastre" si nous ne limitons pas le gâchis énergétique actuel.

L'Arabie saoudite, membre à part entière du G20 et premier exportateur de pétrole brut au monde (cette nation fournit 75 % du pétrole mondial) n'ignore pas qu'au rythme de consommation actuel, [les réserves mondiales de pétrole ne sont guère supérieures au demi siècle](#). A ce sujet, cette nation se moque visiblement du monde lorsqu'elle annonce à quelques jours de l'ouverture de la conférence mondiale sur le climat qu'elle vise la neutralité carbone d'ici 2060

Afin de préserver le climat et à défaut d'une autorité administrative notre monde a assurément besoin de faire appel au bon sens. A l'aube du réchauffement climatique, il faut tout de même espérer que notre avenir sur terre dépend de la rapidité avec laquelle nous allons évoluer vers le consommer moins. Ceci en abandonnant nos chaînes énergétiques actuelles vu leur passage par les hautes températures. Et cela bien que l'Arabie Saoudite fasse partie du G20

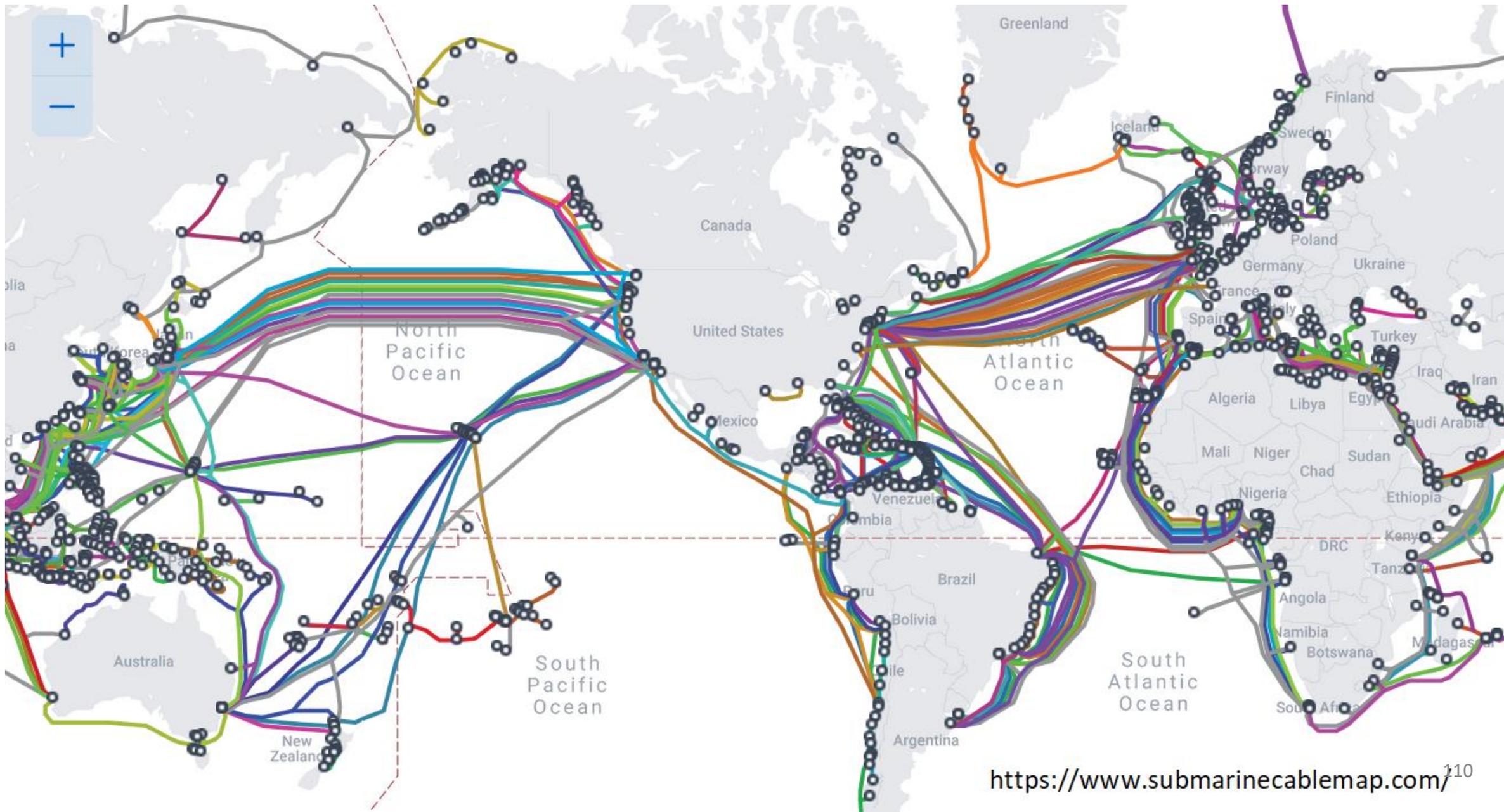
Afin de manifester son opposition au comportement de la Russie face à l'Ukraine, la Finlande, qui a presque 1400 km de frontière commune avec la Russie a manifesté son souhait de rejoindre l'Otan sans délai. Ceci bien qu'elle soit dépendante à plus de 90% du gaz russe. Dans l'éventualité où la Finlande adhérerait à l'OTAN la Russie menace la communauté internationale de « conséquences »



## Les pays membres de l'OTAN en 2020

La Russie déclare la guerre à l'Ukraine le 24 février 2022 au motif que ce pays souhaite se rapprocher de l'occident et de l'OTAN

# Les liaisons filaires numériques mondiales



La carte ci-dessus visualise l’empreinte matérielle du WWW et permet de comprendre comment l’on communique maintenant sur terre dans des temps records. Les câbles sous-marins représentés sur cette carte sont étroitement associées à tout ce qui compose le numérique. Ceci grâce aux colossaux data center et aux câbles sous-marins qui permettent de transiter les données. Toutes ces liaisons marines et terrestres du réseau téléphonique traditionnel filaires en cuivre puis en fibre optique vont se trouver confrontées à une sérieuse alternative. Celle consistant à la mise en orbite de satellites de communication qui permettront aux particuliers insatisfaits de leur connexion filaire de satisfaire leur besoin en souscrivant un nouveau type d'abonnement internet. Ceci grâce à une liaison satellitaire et à une parabole bien orientée reliée à un modem. Dans ce domaine, la France cherche en ce qui concerne les satellites de communication à se positionner en leader au travers de son lanceur Ariane.

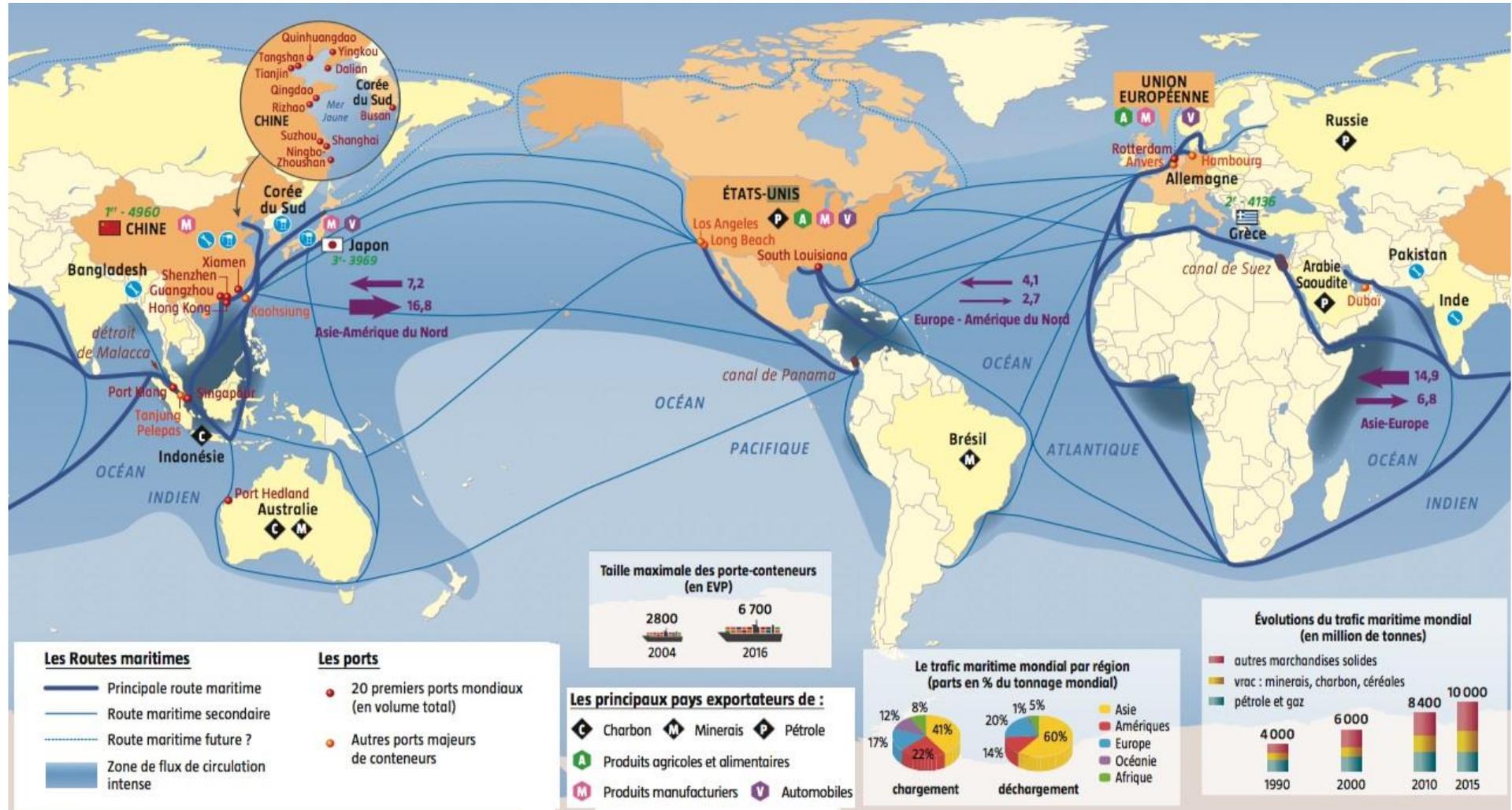
Cette vision immatérielle de la communication aérienne est toutefois fausse lorsque l'on observe les mines situées au nord-est de la Chine dans lesquelles l’on extrait les [métaux rares](#) employés dans la fabrication des smartphones et la redoutable pollution de l’environnement qui en résulte.

Quant aux serveurs et aux colossaux data center, ils ont besoin d’être refroidi pour stocker correctement toutes les informations. Ils bénéficient d'un froid gratuit en Arctique alors qu'au bord des côtes, on tente de les refroidir en les immergeant dans la mer pour éviter d'empiéter sur la forêt comme cela s'est produit à Ashburn, près de Washington. Parler de "l’enfer numérique" est peut-être abusif mais il faut à l'évidence se rendre compte que derrière le design et la beauté des smartphones se cache une réalité moins reluisante. Il ne faut bien sûr pas exclure la technologie du numérique, mais réaliser qu'elle ne résoudra pas tous nos problèmes. Nous commençons heureusement dans ce domaine à évoquer la notion d'économie circulaire pour répondre à l'accumulation des déchets électroniques provoquée par le développement du numérique.

### *WWW dans le monde*

*Le nombre d'abonnements à la 5G égal à 870 millions d'abonnements augmente rapidement et devrait dépasser le milliard d'ici la fin de l'année 2022*

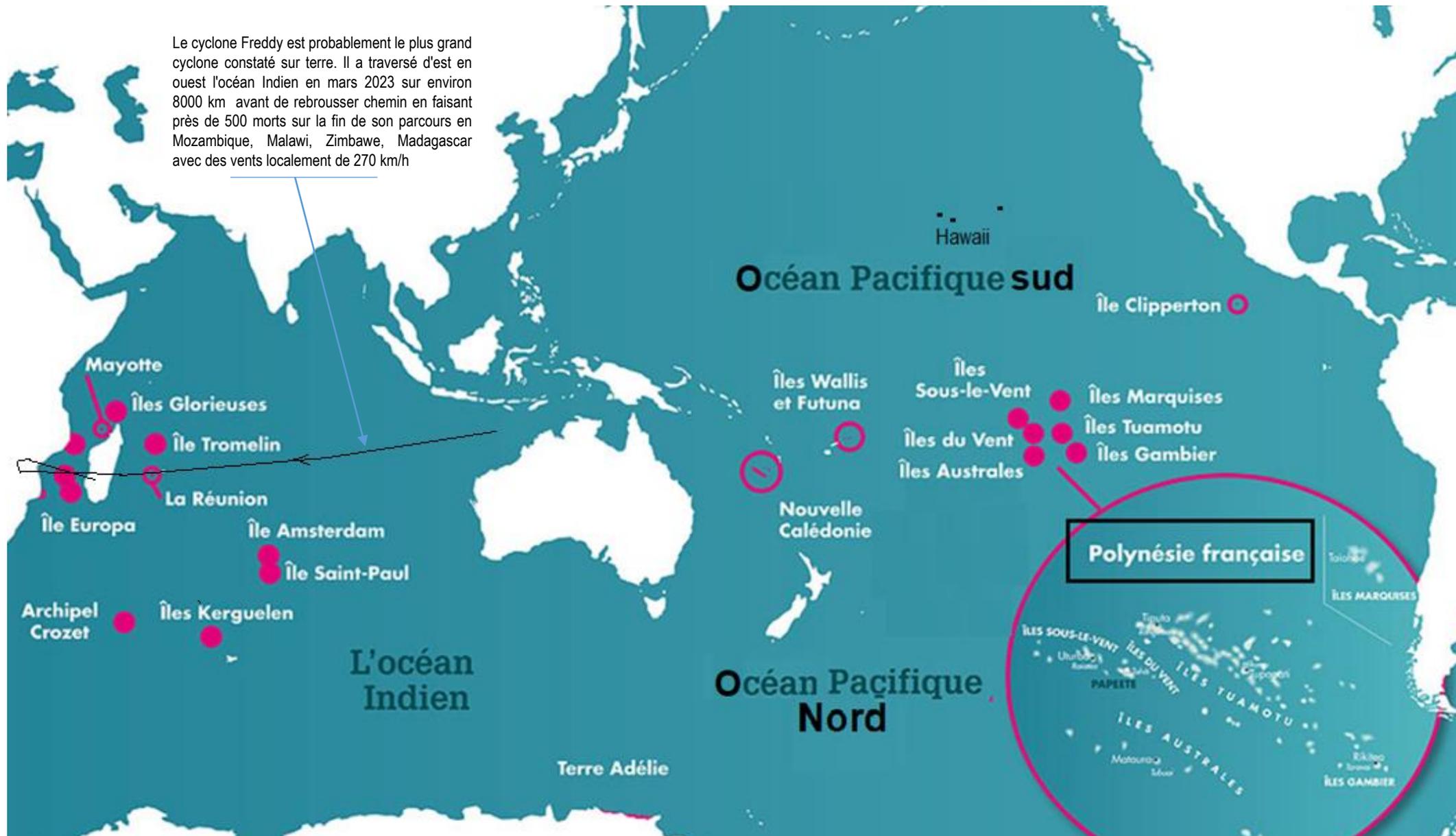
# Le transport maritime par porte conteneur

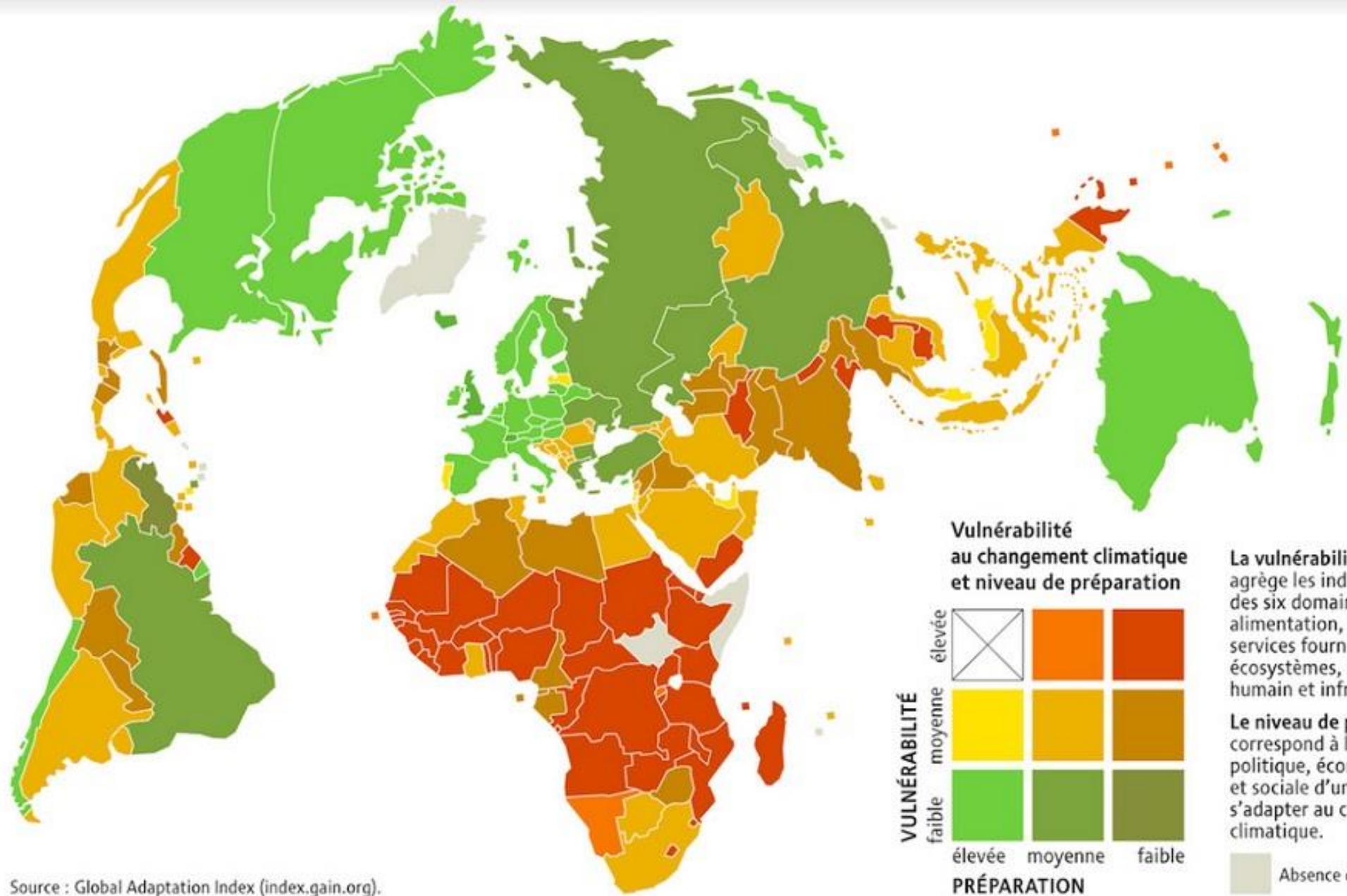


Le transport mondiale des marchandises s'effectue principalement par voie maritime avec les portes conteneurs plutôt qu'avec le train. Le passage des énormes portes conteneurs par l'étroit passage du canal de Suez pourrait à terme changer (voir page [36](#)). Il semble toutefois préférable de s'orienter vers le découpage en 3 suivant : 1 les Amériques, 2 l'Europe et l'Afrique, 3 l'Eurasie-Moyen-Orient et Océanie

# Océans Pacifique et Indien

Le cyclone Freddy est probablement le plus grand cyclone constaté sur terre. Il a traversé d'est en ouest l'océan Indien en mars 2023 sur environ 8000 km avant de rebrousser chemin en faisant près de 500 morts sur la fin de son parcours en Mozambique, Malawi, Zimbabwe, Madagascar avec des vents localement de 270 km/h



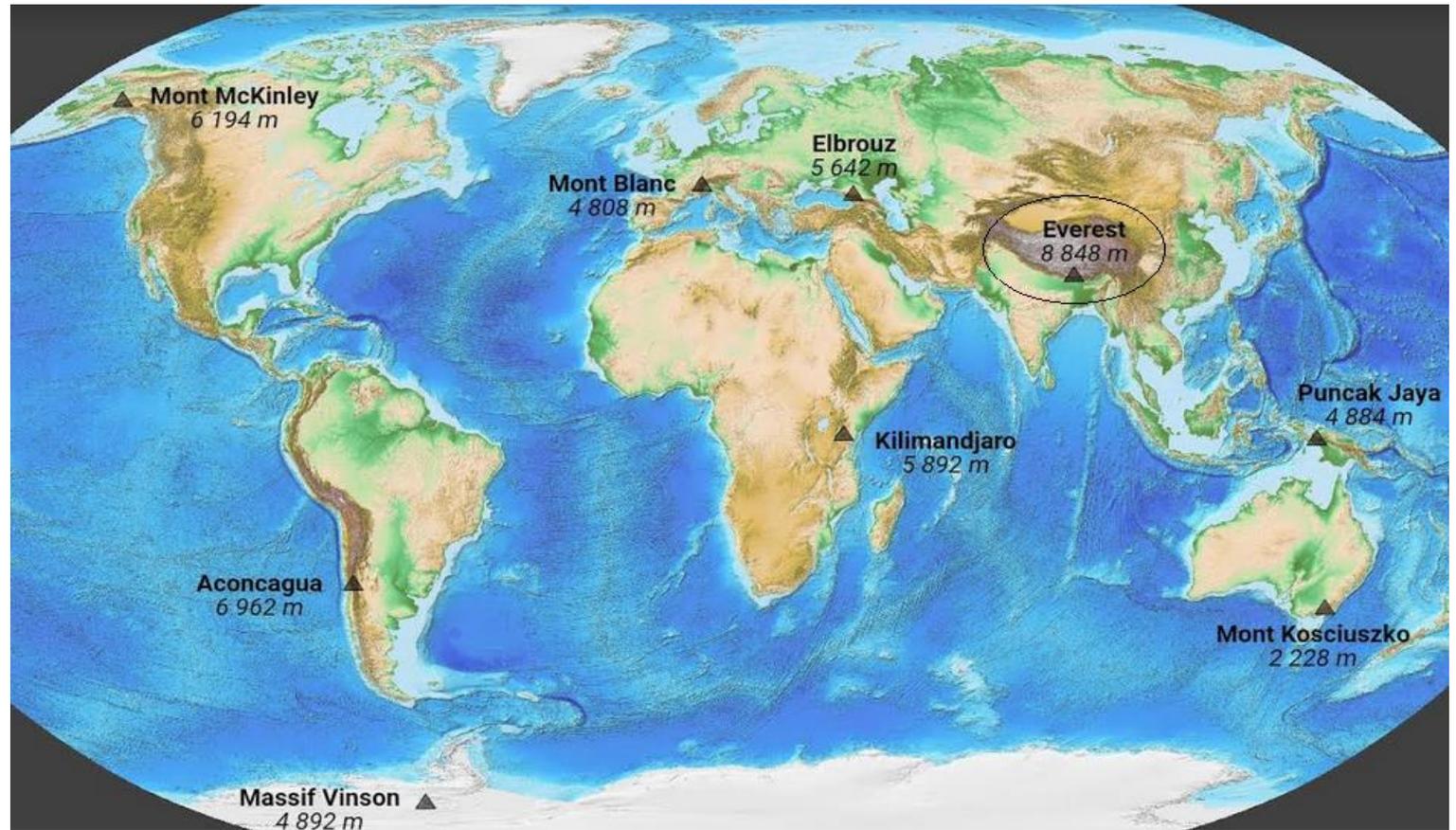


Source : Global Adaptation Index (index.gain.org).

## Ascension de quatorze 8 000 m

Ceci récemment par l'alpiniste Nims Purja dans la région népalaise et en moins d'un an (en 2019)

Annapurna 8091m 23 avril  
Dhaulagiri 8167m 12 mai  
Kangchenjunga 8586m 15 mai  
Everest 8849m 22 mai  
Lhotse 8516m 22 mai  
Makalu 8463m 24 mai  
Nanga Parbat 8 126 m 3 juillet  
Gasherbrum I 8080m 15 juillet  
Gasherbrum II 8035m 18 juillet  
K2 8611m 24 juillet  
Broad Peak 8051m 26 juillet  
Cho Oyu 8188m 23 septembre  
Manaslu 8163m 27 septembre  
Shishapangma 8027m 29 octobre



Au moment où les népalais assurent leur confort thermique grâce à la combustion du bois ce n'est pas nécessairement en les imitant que nous allons solutionner nos problèmes. Ceci dans la mesure où le bois, en brûlant, émet en quelques minutes autant de gaz carbonique qu'en se décomposant en quelques siècles dans la forêt. Par contre si nous arrivions à changer dans l'urgence nos chaînes énergétiques pour motoriser nos voitures et climatiser notre habitat ce serait une bonne chose. Notre problème en ce qui concerne la France est que c'est un peu le grand écart entre les candidats dans la mesure où nos hommes politiques peinent à s'entendre entre le zéro éolien et le 100 % renouvelable. Quant à l'Allemagne son problème est qu'après s'être malheureusement un peu trop orientée vers l'éolien terrestre en raison de ses inconvénients pour sa santé elle va se trouver contrainte en raison du génocide ukrainien de revoir son modèle économique sans gaz russe. Quant au lutin thermique que je suis, un français marié à une Allemande, il ne souhaite que du bien à ce pays et lui propose de s'entendre en adoptant en commun et sans attendre de nouvelles chaînes énergétiques allant dans le sens de la "Solar Water Economy"

Dessin réalisé en 1959  
par ma femme allemande

