

# L'homme et les ressources naturelles

## Session 3

- **I) répartition et gestion des ressources**
- **B) les ressources renouvelables et permanentes**
- **C) les sources non renouvelables**
- **D) impact de la démographie sur les prélèvements**

En 1950, la population mondiale était estimée à 2,6 milliards de personnes. Aujourd'hui, nous passons les 8 milliards d'habitants. La terre et ses ressources ne sont pas extensibles mais bien limitées. La poursuite de la croissance démographique, au même rythme, atteindrait 9,7 milliards d'êtres humains en 2050. Aura-t-on suffisamment de ressources pour nourrir cette population ? Oui, si on se limite à la nourriture (BIO et non bio), mais que restera-t-il pour les autres besoins non vitaux ?

# I. Répartition et gestion des ressources

Les ressources disponibles ne permettent plus un partage équitable entre les populations. La mondialisation permet de nombreux échanges mais ne règle pas l'équité de la disponibilité. Bien au contraire, elle creuse l'écart entre pays riches (principalement dans l'hémisphère nord) et pays pauvres de l'hémisphère sud.

Trois facteurs importants sont en cause :

- la répartition géographique des ressources
- la géopolitique avec une diversité des régimes politiques
- la variation de démographie et le niveau technologique de développement.

La répartition « ciblée » des ressources a conduit à des monopoles de distribution de la ressource : pétrole et gaz (OPEP, USA, Russie) , terre rares (Chine)...

Les décisions au niveau des concessions, des échanges commerciaux se font avec l'aval des politiques. Celles-ci sont sujettes à des intérêts de personne bien loin de l'intérêt collectif. Même les organisations comme le GIEC ou l'ONU (pour l'aide humanitaire) n'ont qu'un droit d'information ; l'indépendance des états doit être respectée ! Quant à l'Europe, les directives ne sont que partiellement appliquées, si au préalable il y avait une approbation de chaque état. Idem pour les « COPxx » et les « Gxx ».

15 à 20 millions d'hectares ont fait l'objet de transactions entre pays riches et pays pauvres pour louer leurs terres agricoles et les exploiter à partir de capitaux étrangers (ActionAid, Grain et d'autres ONG dénoncent une "ruée vers l'or vert" qui réunit fonds d'investissement et multinationales, pas toujours au bénéfice des pays qui louent leurs terres. Certaines terres louées sont détournées de leur destination vivrière au profit d'usages qui ne sont pas de première nécessité.

Le tableau se noircit lorsque les pays ont une démographie galopante avec une activité agricole importante avant la spoliation.

Derrière l'attitude du « chacun pour soi », se cache la volonté d'indépendance vis à vis des ressources. C'est une guerre économique qui dégénère en conflits entre nations et pousse à des migrations incontrôlées.

Chaque année, le Global Footprint Network calcule le « Jour du dépassement mondial », correspondant à la date à laquelle l'humanité a consommé toutes les ressources que la Terre est capable de régénérer en un an. Ce calcul résulte du croisement entre l'empreinte écologique des activités humaines et la « biocapacité » de la Terre (capacité des écosystèmes à se régénérer). En 2020, le jour du dépassement mondial est tombé le 22 août, soit trois semaines plus tard qu'en 2019 (29 juillet). Ce recul s'explique par les mesures sanitaires mises en œuvre pour lutter contre la pandémie de Covid-19 (confinement, ralentissement économique). (source : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/economie/article/l-utilisation-des-ressources-naturelles> )

La notion d'empreinte écologique a été inventée par 2 chercheurs canadiens afin de mesurer la soutenabilité écologique des activités humaines sur la planète. Le constat qui découle est : nous mobilisons en un an plus de ressources naturelles et de services biosphériques que la Terre ne peut en offrir, nous sommes donc en déficit écologique.

L'empreinte écologique correspond à la surface de terres nécessaire à une population humaine ou à une personne pour assurer son mode de vie et de consommation : transport, habitat, alimentation, achats et production de biens et de services. L'empreinte mesure l'éventuel déséquilibre entre la demande et l'offre en ressources naturelles terrestres d'origine biologique.

L'empreinte écologique de l'humanité excède désormais de plus de 30 % les capacités de la planète à se régénérer, d'après le WWF. Puisque notre planète ne peut offrir que 1,8 hectare de ressources naturelles par personne alors qu'en moyenne chaque individu en consomme 2,7 (son empreinte), il faudrait l'équivalent d'une planète et demie pour satisfaire les besoins.

Si l'on prend comme exemple les ressources vivrières, la planète aurait de quoi nourrir 10 milliards d'individus. La répartition de cette ressource est liée à la géopolitique et l'individualisme des nations productrices (marchandages au sein d'accords peu équitables, gaspillage au niveau de la production et dans la consommation du pays producteur (normes sanitaires), conflits entre nations ...). Un fossé se creuse entre nations vivant dans l'opulence et nations pauvres, dépourvues de monnaie d'échange, ceci malgré les actions des ONG pour la faim dans le monde. Une conséquence sera une migration « contre » la faim. Aucune organisation (OMS, OMC, ONU) n'a su imposer des règles, à TOUTES les nations pour éviter ce risque.

### **3b. les ressources renouvelables et permanentes**

Il existe un capital de ressources renouvelables. Les forêts pour le bois, le soleil pour l'énergie photovoltaïque, les masses d'air de l'atmosphère pour l'éolien et centrales marée motrices. Le soleil offre un capital considérable et le prélèvement par les panneaux photovoltaïques ne l'affecte pas. Ce rayonnement qui arrive sur terre sera capté sous forme d'énergie calorifique par le sol, sous forme d'énergie électrique par les panneaux solaires, sous forme d'énergie chimique par le vivant (terrestres et marine) et pour partie sera réfléchi sous forme d'énergie lumineuse.

Les masses d'air et d'eau sont agitées par la rotation de la terre, par l'attraction des planètes (proches) et des mouvements de l'écorce terrestre. C'est l'agitation de ces masses qui génère une énergie cinétique de la matière fluide pouvant mouvoir des systèmes qui transforment mécaniquement cette énergie cinétique en énergie mécanique, elle-même pouvant être transformée en énergie électrique. La pérennité de ces transformations est liée à la vie de l'univers !

La ressource renouvelable, dont le capital n'est pas inépuisable, est le végétal (forêts, végétaux exploitables comme nourriture et biomasse, et vivant des milieux marins). Le renouvellement permet une ponction limitée du capital existant, fonction du cycle de renouvellement (vitesse de régénération de la ressource prélevée et transformée).

La part des énergies renouvelables dans la [consommation finale](#) mondiale d'énergie était estimée en 2018 à 17,9 %, dont 6,9 % de [biomasse](#) traditionnelle (bois, déchets agricoles, etc.) et 11,0 % d'énergies

renouvelables « modernes » : 4,3 % de chaleur produite par les énergies renouvelables thermiques (biomasse, géothermie, [solaire](#)), 3,6 % d'[hydroélectricité](#), 2,1 % pour les autres renouvelables électriques ([éolien](#), [solaire](#), géothermie, biomasse, [biogaz](#)) et 1 % pour les [biocarburants](#) ; leur part dans la production d'électricité était estimée en 2018 à 26,4 %. ( extrait de : [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie\\_renouvelable](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_renouvelable) ).

La consommation actuelle de ressources renouvelables est équilibrée. C'est à dire que le renouvellement est suffisamment rapide pour ne pas empiéter sur le capital stocké. L'équilibre devient critique pour le bois où s'opère une réaffectation de sols boisés vers des sols agricoles, avec une demande croissante au delà du besoin énergétique.

Le partage des sols entre infrastructures, forêts et terres cultivables (pour l'alimentaire et l'énergie) réduit le potentiel de croissance de la biomasse disponible malgré les rendements améliorés par les progrès scientifiques (sans épuisement des sols).

Pour l'hydroélectricité, le renouvellement du stock d'eau dans les bassins est très rapide, bien qu'irrégulier dans certaines régions (sécheresses avec bassins sous-dimensionnés) et laisse un potentiel de croissance d'exploitation. Les facteurs écologiques sur l'impact environnemental restent des freins à une expansion de centrales hydroélectriques.

Les autres sources de production d'énergie « renouvelable » sont très aléatoires en terme de régularité de l'exploitation (à la demande) et posent le problème du stockage de l'énergie produite (électrique et chaleur).

Avec une contribution de seulement 18% aux besoins en énergie (et 26% de la part dans la production d'électricité), et le potentiel de croissance, il sera difficile d'abandonner les énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole) et « uranium ». Il faudra de gros progrès technologiques pour y arriver. Grossièrement, il faudrait multiplier par 3 leur part dans la production d'électricité, à demande constante...

### **3c ) Les sources d'énergie non renouvelables**

Une source d'énergie non renouvelable se reconstitue moins vite qu'elle se « vide ». Son exploitation réduit son « capital » pouvant aboutir à un épuisement de la ressource. On parle de ressources exploitables ; c'est à dire celles dont on peut extraire de la matière et la transformer en énergie de façon « rentable ». Si l'extraction et la transformation nécessitent des moyens techniques non disponibles actuellement et si l'énergie nécessaire à cette production est moindre que l'énergie finale produite le processus, elle est non rentable (énergivore). C'est le processus complet qui doit être pris en compte, de l'extraction de la matière à l'usage final de l'énergie produite. Actuellement, environ 80 % de l'énergie totale consommée dans le monde est d'origine non renouvelable.

La transformation de l'énergie primaire (lumineuse, cinétique, potentielle, fossile, biomasse et nucléaire) en énergie finale, la plus ancienne et la plus simple à mettre en œuvre, est la conversion mécanique. Cette transformation (éolien et hydraulique) est très peu polluante en absolu (sans tenir compte du rendement), tant pour la mise en place des outils que pour la transformation elle-même. Grâce aux cycles naturels utilisant l'énergie thermique solaire, cette transformation est considérée comme immuable, (donc équivalente à du renouvelable).

Les autres transformations se feront en plusieurs étapes :

- énergie fossiles : le pétrole doit être raffiné pour obtenir des composés combustibles (gaz, gazole et essence) qui fourniront de l'énergie mécanique et électrique après combustion. Le raffinage fournira aussi d'autres matières (bitume, plastiques et autres polymères) ; dans le pétrole tout est transformable en une matière exploitée pour son énergie ou ses propriétés mécaniques ; dans le pétrole tout est utile ... mais polluant et dégageant des GES.
- Energie nucléaire : Les transformations chimiques concernent les molécules qui peuvent soit se scinder soit se lier entre elles. Les transformations nucléaires sont internes aux noyaux des atomes. Certains matériaux sont « agités » par des réactions entre protons dans les noyaux. Des noyaux d'atome peuvent soit se scinder en 2 noyaux de nature différente avec un dégagement d'énergie correspondant à la perte de masse ; la somme des masses des 2 nouveaux éléments étant inférieure à la masse du noyau d'origine ;  $m_1 + m_2 = \Delta m + m_3$  (initial). Cette perte de masse se traduit par l'émission d'énergie (rayonnement thermique) égale à  $\Delta m \times C^2$ . C'est le procédé utilisé dans les centrales actuelles. Elles représentent au niveau mondial à environ 5 % (2014) de l'énergie finale consommée. Ces centrales ne dégagent pas de CO<sub>2</sub> mais nécessitent beaucoup d'eau pour le refroidissement, dégageant beaucoup de vapeur d'eau (GES). Le minerai le plus utilisé est actuellement l'uranium. Des études ont repris sur le Thorium et sont encore à l'état de prototype. La fission de l'uranium engendre du plutonium, lui-même fissile utilisé pour les applications militaires. D'autres projets sont en cours pour utiliser le second mode résultant de l'agitation des protons ; c'est la fusion nucléaire. C'est ce qui se passe au sein des étoiles et dans notre soleil. Deux noyaux fusionnent dans un niveau, plus léger et libérant l'énergie correspondant au delta de masse.

(\*1) [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie\\_non\\_renouvelable](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_non_renouvelable)

(\*2) [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9action\\_nucl%C3%A9aire](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9action_nucl%C3%A9aire)

### **3d ) impact de la démographie sur les prélèvements**

Les besoins en matières d'un territoire dépendent de facteurs démographique, économique et technique. Ainsi, la taille de la population, son niveau de vie (mesuré par le PIB par habitant), la structure de l'économie (notamment la croissance des services, moins consommateurs de matières que l'industrie) et le progrès technologique influent sur le niveau de consommation de matières. Sur ces facteurs toutes les nations ne sont pas égalitaires : tant sur la capacité pour le pays d'exploiter ses ressources naturelles que sur son niveau technologique pour les transformer. Cette inégalité est amplifiée par le besoin de services, peu

gourmand en ressource et non établies dans le pays. Ce besoin en services rend dépendants les pays pauvres qui doivent céder le peu de ressources exploitables pour bénéficier de structures locales de services (santé, gestion de l'eau, ingénierie pour les infrastructures urbaines et de transport ...).

La croissance de la population mondiale est telle que de nombreux scientifiques parlent de surpopulation et posent la question de la capacité de subvenir aux besoins de la planète sur le plan environnemental. La surface des terres émergées n'évolue que très peu, perturbée par des phénomènes climatiques sur de plus ou moins courtes périodes. Cette surface terrestre doit être partagée entre les besoins primaires (nourriture et habitat) et les besoins « créés » par l'homme.

Occupation du sol	Part mondiale
Superficies boisées	27,7 %
Sols nus	15,2 %
Pâturages	13 %
Terres agricoles	12,6 %
Neiges et glaces	9,7 %
Zones arbustives	9,5 %
Végétation clairsemée	7,7 %
Plans d'eau intérieurs	2,6%
Végétation herbacée	1,3%
Surfaces artificialisées	0,6 %
Mangroves	0,1 %

L'impact est avant tout sur la disponibilité des sols pour l'alimentation des humains :

- agriculture : le développement technologique (mécanique, chimie, hydrographique et prévisions météo) a amélioré les rendements des sols cultivés... le Bio les a quelque peu abaissés. La surface allouée aux cultures est passé de 9,5 milliards d'hectares globaux (hag) à 12,2 entre 1961 et 2013. La population sur la même période est passée de 3,1 milliards d'habitants à près de 7 milliards. La disponibilité par personne est passée de 2,8 milliards hag à 1,7 hag. La croissance des rendements a évité des famines.
- Élevage : indirectement ces surfaces servent aussi à l'alimentation humaine. La chaîne alimentaire passe pour une grande partie par une alimentation venant de l'agriculture et de l'élevage. Ce partage du sol entre pâturages et cultures varie selon les régions : latitude, vallonnée , humide ... et selon les besoins alimentaires locaux. La mondialisation du commerce a rompu l'autonomie des régions la course à la rentabilité a développé des spécialités par région (monoculture par secteurs géographique). Ce gain de rentabilité et les transports associés impactent l'environnement.  
**La FAO estime que la production vivrière mondiale devra augmenter de 60 pour cent d'ici 2050**, pour l'essentiel sur des terres déjà cultivées, pour une population de 9 milliards d'individus.

Les secteurs manufacturiers et des transports entrent en conflit d'usage des sols.

## Évolution par région (\*2)

Part de chaque région dans la population mondiale (%)

Région	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
<b>Afrique</b>	<b>9,0</b>	<b>9,4</b>	<b>9,9</b>	<b>10,8</b>	<b>11,9</b>	<b>13,3</b>	<b>15,1</b>	<b>17,2</b>
Afrique du Nord	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,8	2,9	3,2
Afrique subsaharienne	7,1	7,3	7,7	8,4	9,3	10,5	12,1	14,0
<b>Amérique</b>	<b>13,5</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>13,9</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,6</b>	<b>13,1</b>
Amérique du Nord	6,8	6,8	6,2	5,7	5,3	5,1	4,9	4,7
Amérique latine et Caraïbes	6,7	7,3	7,8	8,2	8,4	8,6	8,6	8,4
<b>Asie</b>	<b>55,4</b>	<b>56,1</b>	<b>57,8</b>	<b>59,3</b>	<b>60,4</b>	<b>60,7</b>	<b>60,3</b>	<b>59,5</b>
Asie centrale	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
Asie de l'Est	26,7	26,5	26,9	26,7	26,1	24,6	22,9	21,5
Asie de l'Ouest	2,0	2,2	2,3	2,6	2,8	3,0	3,3	3,6
Asie du Sud	19,5	19,6	20,0	21,1	22,3	23,6	24,5	24,9
Asie du Sud-Est	6,5	7,0	7,6	8,0	8,3	8,5	8,6	8,6
<b>Europe</b>	<b>21,7</b>	<b>20,0</b>	<b>17,8</b>	<b>15,6</b>	<b>13,5</b>	<b>11,8</b>	<b>10,6</b>	<b>9,6</b>
<b>Océanie</b>	<b>0,5</b>							

## Population, naissances et décès en Europe et autres pays développés de l'OCDE

Pays	Population au 1er janvier 2021		Naissances 2020		Décès 2020	
<b>Union européenne - 27 pays (à partir de 2020)</b>	<b>447 007 596</b>	<b>(p)</b>	<b>4 047 432</b>	<b>(p)</b>	<b>5 186 787</b>	<b>(p)</b>
Allemagne	83 155 031		773 144		985 572	
Autriche	8 932 664		83 603		91 599	
Belgique	11 566 041	(p)	114 350	(p)	126 896	(p)
Bulgarie	6 916 548		59 086		124 735	
Chypre	896 005	(p)	9 860	(p)	6 381	(p)
Croatie	4 036 355		35 845		57 023	

Pays	Population au 1er janvier 2021		Naissances 2020		Décès 2020	
<b>Union européenne - 27 pays (à partir de 2020)</b>	<b>447 007 596</b>	<b>(p)</b>	<b>4 047 432</b>	<b>(p)</b>	<b>5 186 787</b>	<b>(p)</b>
Danemark	5 840 045		60 937		54 645	
Espagne	47 394 223	(p)	338 435	(p)	491 602	(p)
Estonie	1 330 068		13 209		15 811	
Finlande	5 533 793		46 463		55 488	
France	67 439 599	(p)	736 560	(p)	669 137	(p)
Grèce	10 682 547		84 625	(p)	130 620	(p)
Hongrie	9 730 772		93 807		141 326	
Irlande	5 006 907		55 959		31 765	
Italie	59 257 566	(p)	404 104	(p)	746 146	(p)
Lettonie	1 893 223		17 552		28 854	
Lituanie	2 795 680		25 144		43 547	
Luxembourg	634 730		6 459		4 609	
Malte	516 100		4 414		4 084	
Pays-Bas	17 475 415		168 681	(p)	168 678	(p)
Pologne	37 840 001		355 309		477 355	
Portugal	10 298 252		84 426		123 357	
Roumanie	19 186 201		176 766	(p)	297 039	(p)
Slovaquie	5 459 781		56 650		59 089	
Slovénie	2 108 977		18 767		24 016	
Suède	10 379 295		113 077		98 124	
Tchéquie	10 701 777		110 200		129 289	

#### **Autres pays d'Europe (a) (b)**

Albanie	2 829 741		28 075		27 605	
Biélorussie	9 408 350	(1)	87 602	(2)	120 470	(2)
Bosnie-et-Herzégovine	3 263 470	(b)	28 360	(c) (2)	38 829	(c) (2)
Islande	368 792		4 512		2 301	
Kosovo	1 782 115	(1)	21 798	(2)	9 430	(2)
Liechtenstein	39 055	(p)	353	(p)	319	(p)
Macédoine du Nord	2 068 808		19 031		25 755	
Moldavie	4 024 020	(b)	30 730	(c) (1)	40 656	(c) (1)
Monténégro	620 739		7 097		7 293	
Norvège	5 391 369		52 979		40 611	
Royaume-Uni	67 025 542	(1)	712 699	(2)	604 621	(2)
Russie	145 912 000	(b)	1 435 750	(c)	2 124 47	(c)

Pays	Population au 1er janvier 2021		Naissances 2020		Décès 2020	
Union européenne - 27 pays (à partir de 2020)	447 007 596	(p)	4 047 432	(p)	5 186 787	(p)
				(1)	9	(1)
Serbie	6 871 547		61 692		116 850	
Suisse	8 667 088	(p)	85 914		76 195	
Ukraine	41 418 717		293 457		616 835	

**Autres pays développés de l'OCDE (b) (c)**

(c)

(c)

Australie	25 788 200		305 832	(2)	169 301	(2)
Canada	38 067 900		372 040	(2)	284 085	(2)
Chili	19 212 400		210 367	(2)	109 349	(2)
Colombie	51 265 800		642 660	(2)	244 355	(2)
Corée du Sud	51 305 200		302 676	(2)	295 110	(2)
Etats-Unis	332 915 000		3 747 540	(2)	2 854 838	(2)
Israël	8 789 770		177 302	(1)	48 703	(1)
Japon	126 051 000		865 239	(2)	1 381 093	(2)
Mexique	130 262 000		2 092 214	(2)	1 086 094	(1)
Nouvelle-Zélande	4 860 640		57 576	(1)	32 613	(1)
Turquie	83 614 362	(a)	1 112 859	(a)	435 941	(a) (2)

(p) provisoire

: non disponible

(1) 2020

(2) 2019

Sources :

(a) Eurostat, Bilan démographique et taux bruts [demo\_gind], dernière mise à jour : 05-07-2021 ; Date d'extraction: 23-08-2021

(b) ONU, World Population prospects: The 2019 revision ; Tous les pays du monde (Ined 2021). Les données se réfèrent à la population mi-2021 au lieu de la population au 1er janvier 2021.

(c) ONU, Population and vital statistics report, Tabl. 3 Life births, deaths and infant deaths, latest available year (2006 - 2020), last updated 26 October 2021, disponible sur : <https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/products/vitstats/index.cshtml>

## MONDE - Estimations 2021 (hors migrations)

Pays	Population totale (en milliers)	Taux de natalité	Taux de mortalité	Espérance de vie	Taux de mortalité infantile	Nombre d'enfant(s) par femme	Taux de croissance
AFRIQUE	1 373 486	32,2	7,7	63,8	43,1	4,24	24,1 %
AMÉRIQUE LATINE	659 744	15,6	6,5	75,8	14,2	1,98	8,7

<b>Pays</b>	<b>Population totale (en milliers)</b>	<b>Taux de natalité</b>	<b>Taux de mortalité</b>	<b>Espérance de vie</b>	<b>Taux de mortalité infantile</b>	<b>Nombre d'enfant(s) par femme</b>	<b>Taux de croissance</b>
<b>ET CARAÏBES</b>							
<b>AMÉRIQUE SEPTENTRIONALE</b>	371 108	11,8	8,9	79,3	5,5	1,75	6,0
<b>ASIE</b>	4 679 661	15,6	7,1	74,0	22,6	2,11	8,1
<b>EUROPE</b>	747 748	10,0	11,2	78,9	3,6	1,61	-0,1
<b>OCÉANIE</b>	43 220	16,1	6,8	79,0	16,6	2,31	12,5
<b>MONDE</b>	7 874 964	17,8	7,6	72,9	26,9	2,43	10,1

Source : World Population Prospects. Nations Unies. 2019

Références du chapitre :

(\*1) <https://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/chiffres/tous-les-pays-du-monde/>

(\*2) [https://fr.wikipedia.org/wiki/Population\\_mondiale](https://fr.wikipedia.org/wiki/Population_mondiale)