Aux racines de l'Anthropocène

Une enquête à travers sciences

Alexandre Le Tiec

30 mars 2024

I. Énergie

I.1. Des hommes et des joules

- L'explosion de la *population mondiale* initiée ~ 1750 résulte, entre autre, de l'exploitation des *énergies fossiles* (charbon, pétrole, gaz naturel).
- L'organisation des *sociétés industrialisées* modernes repose sur l'exploitation de ces sources d'énergies *abondantes* et à *bas coût*.
- En moyenne, un français dispose aujourd'hui de l'équivalent *énergétique* de 400 à 500 *esclaves*.
- L'*activité économique*, telle que mesurée par le produit intérieur brut (PIB), est très étroitement corrélée à la consommation d'*énergie primaire*.
- L'agriculture, l'industrie, les transports, le commerce mondial, etc — tels qu'organisés en majorité dans notre monde moderne occidental — sont *entièrement dépendants* des énergies fossiles.
- La consommation d'*énergie finale* moyenne par habitant est très *inégalement* répartie à l'échelle du globe (exemple : facteur ~ 10 entre les États-Unis et l'Inde).

I.2. Le pic pétrolier mondial

- La *qualité* des hydrocarbures provenant de l'exploitation de puits de pétrole *diminue* tendanciellement avec le temps.
- Un consensus semble émerger selon lequel le *pic pétrolier* mondial est *imminent* : à l'échelle de quelques décennies au plus tard.
- Le pic pétrolier correspondra à un pic de la *production* (géologie) ou à un pic de la *demande* (économie).
- À l'échelle de temps caractéristique d'une *civilisation* (quelques siècles), le pic pétrolier mondial apparaît comme l'événement historique le plus important de la civilisation *industrielle* moderne.
- **Question :** la civilisation industrielle moderne peut-elle *se perpétuer* au crépuscule de l'ère des énergies fossiles abondantes ?

I.3. La transition énergétique

- L'histoire moderne de l'énergie est celle d'une succession d'*additions symbiotiques*, et non de transitions ou de substitutions énergétiques.
- Puisque la consommation mondiale de combustibles fossiles continue d'augmenter, la transition énergétique n'a *pas encore commencé.*
- Cette transition nécessite de basculer d'une économie reposant sur des *stocks* (fossiles) vers une économie reposant sur des *flux.*
- Malgré l'*énorme potentiel* des sources d'énergie dites renouvelables, il existe de *nombreuses limites* (socio-techniques, physiques, etc) à leur déploiement rapide, à l'échelle mondiale.
- **Constat :** la possibilité d'une civilisation industrielle reposant sur des flux d'énergie renouvelable n'a *rien d'une évidence.*

I.4. Recyclage et numérisation

- Avec le technologie moderne, l'exploitation de sources d'énergie renouvelables requiert une *infrastructure reconstructible* → énergies minérales.
- Dans une économie en *forte croissance*, la mise en place d'un *recyclage agressif* a pour seul effet de *décaler dans le temps* l'explosion de la consommation de matières premières.
- Le numérique repose sur une *infrastructure matérielle* qui vient s'*ajouter*, et non se substituer, à celle pré-existante.
- Le numérique est *globalement énergivore* et contribue à *accélérer* la grande accélération via divers mécanismes.

I.5. Le taux de retour énergétique

- Le taux de retour énergétique (TRE ou EROI) permet d'estimer l'*investissement énergétique* requis pour « produire » de l'énergie.
- Le TRE des énergies dites renouvelables est *structurellement inférieur* à celui des énergies fossiles, qui se trouve quant à lui être *tendanciellement à la baisse*.
- Le concept de *falaise énergétique* permet de se représenter l'impact de la baisse tendancielle du TRE global au cours du temps.
- Une transition énergétique « rapide » implique une baisse notable du TRE global à courte échéance, un *système énergétique très énergivore* et une baisse de l'énergie nette globalement disponible dans la société.

I.6. Énergie, société et complexité

- Il existe des liens étroits entre la *qualité* et la *quantité* des *flux d'énergie* qui traversent une société d'une part, et le niveau de *complexité* socio-technique réalisable d'autre part.
- La civilisation industrielle a été rendue possible, entre autres, par un TRE global nettement supérieur à celui résultant de l'exploitation de la biomasse terrestre.
- Il est vraisemblable que nous nous acheminions vers un scénario de *décroissance énergétique* à l'échelle mondiale.
- **Conclusion :** le niveau de complexité socio-technique existant est *profondément remis en question* par les évolutions structurelles du mix énergétique primaire mondial.

II. Climat

II.1. Le dérèglement climatique

- Il existe un consensus scientifique robuste sur l'*origine anthropique* du dérèglement climatique contemporain (effet de serre additionnel) :

  > « Il n'y a plus d'équivoque sur le fait que l'humanité a réchauffé l'atmosphère, l'océan et les terres émergées. » (GIEC, AR6, 2022)

- Jusqu'à présent les océans ont absorbé *~ 90 % de l'excès d'énergie* résultant de la combustion de sources d'énergie fossiles.
- Le système climatique est soumis à une perturbation de *grande amplitude* et *fulgurante*, relativement aux échelles de temps typiques des variations naturelles du climat.
- La concentration atmosphérique en gaz carbonique n'avait pas atteint un tel niveau depuis plusieurs *millions d'années*.
- Cette modification de la composition chimique de l'atmosphère est une expérience *inédite* et *irréversible* (sauf géo-ingénierie) aux échelles de temps humaines.

II.2. Les scénarios climatiques

- L'évolution temporelle de la température moyenne de surface pour une trajectoire d'émissions donnée est affectée d'une forte incertitude due à la méconnaissance de la *sensibilité climatique*.
- Les *politiques actuellement mises en œuvre* par les États nous acheminent vers un réchauffement climatique global de *~ 3°C* d'ici la fin du siècle.
- Les scénarios du GIEC permettant de contenir le réchauffement global en-deçà de 1,5–2°C font appel à des *émissions négatives*, nécessitant de capturer plusieurs $GtCO_2$/an.
- Respecter l'accord de Paris implique de laisser l'*immense majorité* des ressources énergétiques fossiles *dans le sol*.
- Dans le cas contraire, il faut s'attendre à une augmentation de température moyenne de *~ 3°C* d'ici la fin du siècle.

II.3. Les principales conséquences

Les conséquences du dérèglement climatique sont *nombreuses* et *variées* :

- Augmentation de la *fréquence* et de l'*intensité* des événements climatiques *extrêmes* : sécheresses, vagues de chaleur, pluies torrentielles, inondations, cyclones, tempêtes de neige, etc ;
- Changement du régime des *précipitations* et *assèchement* général des surfaces terrestres ;
- *Montée* du niveau *des mers* induite par la dilatation thermique des océans et par la *fonte des glaciers* et des *inlandsis ;*
- Réchauffement, acidification et désoxygénation des océans, avec de nombreuses conséquences négatives sur les *écosystèmes océaniques ;*

- *Chute des rendements* agricoles et possible insécurité alimentaire globale ;
- Régions *inhabitables*, migrations et *réfugiés* climatiques ;
- Certaines de ces conséquences seront sensibles à *très long terme*.

II.4. Un possible emballement du climat

- Nous observerons une possible *accélération* du réchauffement global due à la baisse du forçage radiatif négatif induit par les *aérosols*.
- Une quinzaine de *points de bascule climatiques* ont été identifiés, dont les franchissements en cascade sont susceptibles de conduire la Terre vers un état de *planète étuve*.
- Les *politiques actuellement mises en œuvre* par les États nous acheminent vers le franchissement de plus de sept de ces points de bascule, donc quatre avant le milieu du siècle.
- Le GIEC fait preuve d'une forme de *conservatisme* dans l'évaluation du risque climatique et ne s'intéresse pas (encore ?) à la possibilité d'un changement climatique *catastrophique*.

II.5. Comment éviter le chaos climatique

- Le *budget carbone* restant pour limiter le réchauffement climatique global en-deçà de 1,5–2°C est entaché de *fortes incertitudes.*
- L'*identité de Kaya* montre qu'une *baisse du PIB* moyen par habitant est nécessaire afin de respecter l'accord de Paris.
- L'omniprésence de l'*effet rebond* suggère de privilégier la *sobriété* énergétique par rapport aux gains d'*efficacité* énergétique.
- Les *responsabilités* historiques des États et celles des individus sont très *inégalement réparties* → efforts variés selon les niveaux de vie.
- Afin de respecter l'accord de Paris, l'*empreinte carbone* moyenne par personne doit passer sous ~ 2 tCO_2e/an d'ici à 2050.
- L'essentiel de cette réduction passe, dans un pays comme la France, par des *changements systémiques* des modes de vie.

III. Écologie

III.1. Biodiversité

- La nature décline globalement à un *rythme sans précédent* dans l'histoire humaine et le taux d'extinction des espèces s'accélère.
- Selon les groupes taxonomiques, ce taux est *plusieurs dizaines à centaines* de fois supérieur au taux d'extinction naturel.
- Environ *1 million d'espèces animales et végétales* sont aujourd'hui menacées d'extinction, notamment au cours des prochaines décennies.
- Les principales causes de cette érosion de la biodiversité sont la *destruction/fragmentation des habitats* (agriculture, déforestation, urbanisation) et l'*exploitation* des « ressources naturelles ».
- Les *cinq extinctions de masse historiques* sont corrélées à un taux de variation de la température moyenne anormalement élevé.
- Il semblerait que nous sommes à l'aube d'une *sixième extinction de masse* du vivant, cette fois-ci déclenchée par les activités humaines.

III.2. Populations d'espèces

- Depuis la grande accélération, les populations de très nombreux taxons sont en *chute libre à l'échelle mondiale* :
  - Insectes : moins 58% en 30 ans
  - Oiseaux : moins 20% en 35 ans
  - Grands poissons : moins 90% en 50 ans
  - Oiseaux marins : moins 70% en 60 ans
  - Vertébrés : moins 69% en 50 ans
  - Eau douce : moins 83% en 50 ans
- Le *pic de captures* des pêcheries a été atteint en 1996, et ce malgré l'intensification de l'effort de *pêche industrielle*, induisant une explosion de l'*aquaculture* depuis.
- L'époque moderne est caractérisée par une *domestication* et une *exploitation* accélérée du vivant → perspective *utilitariste*.

III.3. Empreinte écologique

- Depuis le début de l'Holocène, les activités humaines ont affecté la majorité des *biomes terrestres*, avec une accélération notable à partir de la révolution industrielle.
- *Un tiers des forêts* ont été détruites, principalement sous l'effet du développement de l'*agriculture* et de l'*élevage*.

- Les *sols* sont dans l'ensemble fortement dégradés (physiquement, chimiquement, biologiquement ou écologiquement), les principales menaces à leur qualité étant l'*érosion* et l'*imperméabilisation*.
- L'*empreinte écologique* mondiale excède la *biocapacité* globale depuis 1970 → situation de *déficit écologique* depuis 50 ans.
- **Constat :** l'écologie des populations suggère que cette situation est *intenable* et que l'empreinte écologique mondiale va *inévitablement* repasser sous la capacité de charge de la biosphère.

III.4. Limites planétaires

- En 2009 un groupe d'une trentaine de scientifiques du système terrestre a identifié *neuf limites planétaires* à ne pas dépasser :
    - Changement climatique
    - Érosion de la biodiversité
    - Modification des usages des sols
    - Introduction d'entités artificielles
    - Cycles de l'azote et du phosphore
    - Acidification des océans
    - Charge atmosphérique en aérosols
    - Érosion de la couche d'ozone
    - Perturbation du cycle de l'eau douce
- En l'état *six d'entre elles* ont déjà été dépassées.
- Le concept de limite planétaire a par la suite été élargi en incluant la notion de *seuil de bien-être social*.

III.5. Extractivisme

- L'exploitation minière induit de *multiples impacts* sanitaires, environnementaux, humains et socio-économiques.
- La majeure partie de ces impacts est aujourd'hui *externalisée* par les pays du Nord global vers ceux du Sud global → *invisibilisation*.
- La détérioration des écosystèmes, la déplétion des ressources et les contraintes structurelles découlant des avancées technologiques impliquent des *limites* à cet extractivisme minier.
- Afin de transcender certaines de ces limites, on envisage désormais d'exploiter les ressources minières présentes dans les *fonds marins*.

IV. Systèmes

IV.1. La dynamique des systèmes

- La dynamique des systèmes est une approche de *modélisation* visant à comprendre le comportement *non linéaire* de systèmes *complexes* au cours du temps, en utilisant des stocks, des flux, des *rétroaction*s internes, des boucles causales et des *retards*.
- Quelques exemples d'applications incluent la modélisation du système climatique, de la dynamique économique, de la pandémie de Covid-19, et de la résistance au changement.

IV.2. Le modèle World3 de LTG

- Le rapport sur *Les limites à la croissance (dans un monde fini)* de 1972, dit « rapport du Club de Rome », s'appuie sur un modèle de dynamique des systèmes relativement sophistiqué : *World3.*
- Ce modèle intègre les *interactions* entre la population mondiale, la croissance industrielle et la production de nourriture, au sein des *limites* de l'écosystème terrestre.
- World3 ne fait pas des prédictions, mais uniquement des *projections* dans le cadre de *scénarios.* Les conclusions du modèle, souvent qualitatives mais quelquefois semi-quantitatives, sont *relativement robustes*, comme le révèlent des analyses de sensibilité récentes.
- World3 suggère que la poursuite d'un *objectif de croissance ininterrompu* conduit inévitablement à un *effondrement* de la population humaine et de la production au cours de ce siècle.
- Cette catastrophe est causée par le *dépassement* de la capacité de charge terrestre combiné à un *retard à l'action* visant à stabiliser le système.
- World3 présente de sérieuses limites : *deux* uniques variables pour représenter « la pollution » et « les ressources naturelles », une absence de prise en compte du *dérèglement climatique* et de l'*effondrement du vivant*, et aucune hétérogénéité *sociale*, disparité *régionale*, ni dynamique *locale*.

IV.3. L'état de l'art en modélisation

- De nombreux modèles incorporant l'une ou l'autre de ces *hétérogénéités* (voire toutes) à différents niveaux de *désagrégation* ont été développés depuis World3.
- Les principaux modèles dits d'évaluation intégrée (IAM) utilisés par le Groupe 3 du GIEC sont *critiquables* à de nombreux égards.
- Des modèles plus *réalistes* comme MEDEAS, qui tiennent notamment compte des *contraintes biophysiques,* aboutissent à des conclusions similaires à celles du modèle World3.
- Le modèle HANDY illustre que le dépassement de la capacité de charge terrestre et la *stratification économique* (explosion des inégalités) peuvent indépendamment conduire à l'effondrement.
- Indépendamment de l'état de l'art, il existe de *multiples limites* à la modélisation :
    - Les conclusions tirées des modèles dépendent de la pertinence des *hypothèses ;*
    - Le *réductionnisme* est intrinsèquement limité dans son pouvoir explicatif ;
    - Les modèles sont *politiques* (cadrage, idéologie implicite, performativité, naturalisation, etc).

IV.4. Risques systémiques globaux

- Les sociétés modernes sont caractérisées par un très haut niveau d'*interconnexions* entre de nombreux secteurs.
- Celles-ci sont porteuses de *risques* intrinsèques, dits *systémiques*, du fait des *rétroactions* présentes entre toutes les parties du système socio-environnemental global.
- Cinq grandes catégories de risques systémiques sont identifiées : économiques, géopolitiques, environnementaux, sociétaux et technologiques.
- Au vu de l'enquête annuelle du Forum de Davos sur la perception des risques globaux, les individus « aux commandes » semblent *informés* et *conscients* des principaux risques systémiques.
- Les scientifiques experts des changements globaux se montrent toutefois nettement *plus préoccupés* que les « décideurs » quant à la *probabilité* d'occurrence et la *gravité* des impacts des multiples risques systémiques.

IV.5. L'effondrement des sociétés complexes

- L'histoire documente l'*effondrement* récurrent des sociétés complexes (États, empires, civilisations), c'est-à-dire la perte soudaine et prononcée d'un niveau établi de *complexité sociopolitique*.
- Il existe une *diversité de théories* visant à expliquer ces effondrements :
    - Changement climatique (mauvaises récoltes, sécheresse, désertification)
    - Dégradation environnementale (déforestation, pollution de l'eau, dégradation des sols)
    - Inégalités et oligarchie (inégalités économiques et politiques, centralisation du pouvoir)
    - Complexité (baisse de productivité d'une complexité sociale croissante)
    - Chocs externes (invasion/guerre, désastre naturel, famine, épidémie)
    - Rôle du hasard
- En anthropologie, la *complexité* est une mesure de la *sophistication* d'une société (plus de parties et de types de parties) et à l'*organisation* nécessaire pour les faire fonctionner ensemble.
- L'anthropologue Joseph Tainter propose un *mécanisme structurel* d'effondrement reposant sur la *baisse* tendancielle de la *productivité* de la complexité, couplée à la spirale énergie-complexité.
- Un effondrement est un *processus*, et non un événement unique ; un phénomène *hétérogène*, et non uniforme ; une conséquence inévitable de la *non durabilité*.
- Rétrospectivement, nous constaterons peut-être, à l'avenir, qu'il s'agit d'une *réalité présente*, et non d'un futur possible.

V. Économie

V.1. La science économique

- Le développement de la science économique coïncide avec l'exploitation croissante des *énergies fossiles*, les révolutions *industrielles* et l'augmentation du *revenu moyen* par habitant.
- La science économique abrite un *foisonnement* d'écoles de pensée.
- Le 20ème siècle a vu émerger un *courant dominant* reposant sur l'individualisme méthodologique et la formalisation mathématique : le *courant néoclassique* (au sens large).
- Notre système économique a été conçu au cours de/pour une ère d'énergie abondante et bon marché et de *croissance continue*.
- **Question :** les théories économiques dominantes sont-elles bien adaptées à une ère d'*énergie en raréfaction* et de *limites planétaires* ?

V.2. Le courant néoclassique

- L'économie néoclassique est une discipline héritée de la *philosophie utilitariste* et qui s'est inspirée de la mathématisation des sciences physiques (en particulier la *mécanique* classique) ; les notions d'*utilité* et d'*équilibre* y jouent un rôle central.
- La théorie néoclassique repose sur des axiomes *infondés*, une lecture *contre-factuelle* de l'histoire et une formalisation *hors sol* :
  - Fable du troc primitif et mythe de l'*Homo œconomicus*
  - Hypothèse de substituabilité des facteurs de production
  - Énergie et « ressources naturelles » traitées comme des formes indifférenciées de capital
  - Pollutions environnementales traitées comme des externalités négatives
  - Indifférence ou ignorance vis-à-vis du dérèglement climatique

V.3. Le courant biophysique

- L'économie biophysique est une discipline inspirée de l'*écologie* et de la *thermodynamique* ; les notions de matière, énergie, entropie, dissipation, métabolisme et structure sont fondamentales.
- Cette discipline *hétérodoxe* replace l'économie dans le cadre du système terrestre, de la biosphère et des *limites planétaires*.
- L'économie mondiale peut être vue comme une *structure dissipative*, c'est-à-dire une structure qui s'*auto-organise* de façon à maximiser le *flux d'énergie* qui la traverse.
- L'épuisement des ressources énergétiques fossiles, le dérèglement climatique et les multiples ravages écologiques sont des *symptômes* du métabolisme d'une économie *linéaire* en *croissance* sur une planète de *taille finie*.
- La spirale énergie-complexité et le langage des systèmes énergétiques laissent entrevoir une *descente énergétique*, une *contraction économique* et une *simplification sociale*.

- Le *principe de puissance maximum* permet une lecture biophysique de l'Histoire, compatible avec une théorie de l'évolution sociale accordant une place centrale au *pouvoir* et à la quête de puissance.

V.4. La croissance dite verte

- La théorie de la croissance verte repose sur l'hypothèse d'un *découplage* entre la croissance de l'activité économique d'une part et les impacts de cette activité et l'usage de ressources d'autre part.
- La réalisation des Objectifs du Développement Durable nécessite un découplage *absolu*, *global*, *continuel* et d'ampleur suffisante.
- La plupart des stratégies et/ou recommandations reposent sur l'*efficacité* énergétique, l'*innovation* technique et les mécanismes de *marché*.
- À ce jour il n'existe *aucune preuve* de l'existence d'un découplage absolu à l'échelle mondiale, que ce soit en termes d'impact sur l'environnement ou d'utilisation des ressources.
- Par ailleurs il existe de nombreuses raisons d'être *sceptique* de la possibilité d'un tel découplage à l'avenir, et même si tous les pays découplaient en termes absolus, cela pourrait ne *pas* être *suffisant* pour éviter un changement climatique dangereux.
- **Conclusion :** la croissance verte est un *mythe*, voire un *oxymore*.

V.5. L'économie capitaliste

- Le capitalisme contemporain (i.e. industriel et financier) est une organisation *socio-politique* et un mode de production *économique* qui repose sur l'innovation *technique*.
- Le capitalisme est sous-tendu par un *objectif* d'accroissement du *profit* et par un impératif *structurel* de *croissance*.
- Le *capitalisme fossile* joue un rôle central dans le dérèglement climatique et les ravages écologiques actuels → *capitalocène*.
- L'exigence de *durabilité forte* est incompatible avec ce mode de production, et plus généralement avec toute forme d'organisation socio-économique *productiviste*, c'est-à-dire nécessitant la *croissance des flux* d'énergie et de matériaux.

V.6. Au-delà de la croissance

- Il existe des *limites physiques* à la croissance économique.
- Le *paradoxe d'Easterlin* montre qu'au-delà d'un certain revenu moyen par personne, la croissance économique n'apporte aucun bien-être subjectif additionnel → seuil de *contre-productivité*.
- Le bien-être subjectif est étroitement *anti*-corrélé à l'existence d'*inégalités sociales* et de revenus, et dépend du *contexte culturel*.
- La grille de lecture des *besoins humains fondamentaux* de Max-Neef offre un regard critique sur les modes d'organisation sociaux-politiques et économiques dominants.
- La notion de développement est une *croyance occidentale* ; d'autres visions du monde et rapports au monde sont possibles, parmi lesquels la *perspective de subsistance*.

VI. Société

VI.1. Le capital fossile

- À partir des années 1970, l'industrie des combustibles fossiles était *bien informée* de la réalité du dérèglement climatique, de son origine anthropique, et de ses conséquences catastrophiques.
- Comme de nombreuses autres industries (tabac, pharmaceutique, agroalimentaire, chimie, etc), elle a mis en place des *stratégies de désinformation* visant à semer le doute dans l'opinion publique.
- Les *investissements* actuels et projetés des majors de l'industrie sont résolument tournés vers les *énergies fossiles* et ne sont pas, dans l'ensemble, compatibles avec les objectifs de l'accord de Paris.
- Les *banques systémiques* et les *États-nations* continuent de financer *massivement* l'extractivisme fossile.
- Environ 3/4 du CO_2 capté à la source (~ 300 Mt cumulées) est utilisé afin d'*optimiser l'extraction* de pétrole et de gaz fossile, à comparer aux émissions annuelles de ~ 40 Gt.

VI.2. Les inégalités sociales

- Toute civilisation est caractérisée par une forte *stratification sociale* dont la *justification idéologique* repose sur l'honneur et la dignité, la naturalité ou la possession de richesses et le mérite.
- En dépit de l'extension prise par les classes dites moyennes, la notion de *classe sociale* demeure pertinente pour analyser la *structure* des sociétés industrielles contemporaines.
- Il existe des *mécanismes structurels* permettant d'expliquer le maintien, la reproduction, et l'accroissement de forts niveaux d'*inégalités* au sein d'une société de classes.
- La théorie du système-monde fournit un cadre interprétatif des *échanges (écologiques) inégaux* et du pillage observés du Sud global par le Nord global au cours de l'ère post-coloniale.

VI.3. Divers régimes politiques

- Sous le régime démocratique libéral, l'*élection* combine à la fois des éléments *démocratiques* et *aristocratiques*.
- Suite au discrédit du libéralisme « classique » après la Grande Dépression, la pensée libérale s'est renouvelée → *néolibéralisme*.
- Le néolibéralisme est un *mode de gouvernance*, une forme de *régulation* qui se sert de l'*État* et du *droit* pour protéger la « bonne marche » de l'économie.
- Le néolibéralisme s'appuie sur un *interventionnisme du droit*, qui encadre, pour mieux éviter des interventionnismes sociaux et démocratiques.
- La « crise de gouvernabilité » ayant marqué les années 1970 a provoqué une *contre-réaction* des classes dominantes, qui est à l'origine du *libéralisme autoritaire* contemporain.
- Le s*uccès normatif* du néolibéralisme est désormais complet, c'est-à-dire à la fois politique, économique, social et subjectif/culturel.

VI.4. La fabrique du consentement

- La *propagande* n'a cessé de se perfectionner à mesure que les sciences sociales et les neurosciences ont permis d'améliorer l'efficacité des techniques de *persuasion*, d'*influence* ou de *manipulation* de masse.
- La *langue managériale* efface la conflictualité sociale du langage, ne permettant ainsi plus aux salariés d'avoir les mots nécessaires pour penser leur propre situation sociale → *aliénation*.
- Le *modèle de la propagande* suggère que l'information produite par les *médias* est biaisée, voire censurée officieusement, par un ensemble de mécanismes structurels et instrumentaux.
- L'un des ces filtres informationnels résulte de la *forte concentration des médias*, qui en France sont pour l'essentiel contrôlés par une poignée de *milliardaires*.
- Les médias français ne sont *pas représentatifs* de la société française (CSP, sexe, âge, etc) et ne sont pas du tout, dans l'ensemble, à la hauteur de l'*urgence écologique*.

VI.5. Pouvoirs et institutions

- Selon la sociologie historique et comparative de Michael Mann, les sociétés sont constituées de *multiples réseaux de pouvoir* socio-spatiaux qui se chevauchent et s'entrecroisent.
- Les quatre « sources » de pouvoir social sont identifiées comme étant le contrôle des ressources *idéologiques*, *économiques*, *militaires* et *politiques* (plus éventuellement *techno-scientifiques*).
- Les principaux acteurs de la *scène contemporaine* des pouvoirs sont :
  - Le capitalisme industriel et financier
  - Les États-nations bureaucratiques
  - Le complexe militaro-industriel
  - Le Mythe du progrès
- Le réseau de contrôle des ~ 40 000 multinationales est fortement *concentré* et distribué de manière ~ 10 fois plus *inégale* que la richesse elle-même.
- Une analyse structuraliste suggère qu'en plus de l'appareil répressif d'État (Armée, Police, Prisons, Tribunaux, etc) il existe de multiples *appareils idéologiques d'État* (École, Médias, Famille, etc).
- La mondialisation néolibérale s'accompagne d'une *gouvernance par les nombres*, dont le vocabulaire est celui de la *gestion*, et qui réactive un imaginaire d'*harmonie par le calcul*.

VII. Technique

VII.1. Une brève histoire des techniques

- *Homo sapiens* est avant tout un *Homo faber*, car chez les membres de notre espèce la technique est *première* et *omniprésente*.
- Historiquement, l'innovation technique a joué un rôle important dans l'évolution de la *population mondiale*, ainsi que dans la quête d'*énergie* et de *puissance*.
- Au cours de l'époque moderne, l'innovation technique a entretenu des liens étroits avec la *science* et les diverses formes de *pouvoir*.
- Le bilan des « *bienfaits* » et des « *méfaits* » de l'innovation technique au cours de l'époque moderne est globalement *mitigé*.
- Les avancées scientifiques et techniques ont toujours donné lieu à des applications à la fois *civiles* et *militaires* (nature duale).
- L'augmentation continue du *rayon d'action* des armes au cours de l'histoire offre désormais à l'humanité la capacité d'*auto-annihilation*.

VII.2. La menace d'une guerre nucléaire

- En dépit de la réduction drastique de l'arsenal nucléaire mondial depuis les années 1980, le *stock d'ogives nucléaires* existant s'élève à environ *12 500 têtes*.
- Depuis les bombardements atomiques d'Hiroshima et Nagasaki les 6 et 9 août 1945, la *puissance explosive* des bombes atomiques (A) et à hydrogène (H) a considérablement augmenté.
- Celles-ci peuvent désormais atteindre leurs cibles via des *missiles ballistiques intercontinentaux* ou lancés depuis des *sous-marins*.
- D'après le *Bulletin of the Atomic Scientists*, depuis 1945 nous n'avons jamais été aussi dangeureusement proches de l'*apocalypse nucléaire*.
- Une *guerre nucléaire* d'ampleur mondiale provoquerait la mort directe (par bombardements) et indirecte (par famine) d'une *fraction significative* de la population humaine existante.

VII.3. Convergence nano-bio-info-cogno

- À la pointe du développement technoscientifique contemporain se trouvent les nanotechnologies, les biotechnologies, l'informatique et les sciences cognitives → *technologies NBIC*.
- La *convergence* des technologies NBIC s'inscrit dans le cadre du courant de pensée *transhumaniste*.
- Cette *idéologie* vise à réaliser une *révolution anthropologique*, à produire un *homme augmenté*, voire à dépasser la *condition humaine*.
- Parmi *douze risques existentiels* identifiés à ce jour, la plupart sont directement ou indirectement reliés à l'innovation technologique.
- Le développement rapide des systèmes d'*intelligence artificielle* est accompagné de nombreuses *promesses utopiques*.

- Au dire de nombre d'experts du domaine, il fait également peser de multiples risques existentiels à *court terme* (années → décennies).

VII.4. Penser le phénomène technique

- La *sociologie des techniques* et le *courant technocritique* fournissent deux cadres d'analyse complémentaires permettant d'étudier en détails *les* techniques (micro) et de penser *la* technique (macro).
- La *technologie* désigne le sous-ensemble des techniques — objets et procédés utiles — basé sur les *connaissances scientifiques*.
- La technique est *ambivalente*, au sens où « le progrès et la catastrophe sont l'avers et le revers d'une même médaille » (H. Arendt).
- La technique est *politique* car elle s'inscrit dans un *contexte social*, elle traduit des *rapports de force* et elle détermine des *modes de vie*. On distingue ainsi entre :
    - Techniques démocratiques / autoritaires
    - Outils convivaux / non conviviaux
    - …
- Du fait de la *complexité* de l'organisation socio-technique actuelle, l'esprit humain est désormais *inapte à penser* et à se représenter les *effets induits* et les *actions générées* par l'utilisation des produits de la technologie → *déresponsabilisation*.