



MÉMOIRE

*ÉCONOMIE CIRCULAIRE POUR LA RÉDUCTION DES RÉSIDUS ULTIMES, DES GES ET LA
SÉQUESTRATION DU CO₂
POUR PRENDRE SOIN DE LA PLANÈTE, LE BAPE ?*

Déposé au
Bureau des audiences publiques sur l'environnement
dans le cadre de la consultation publique
portant sur
L'état des lieux et la gestion des résidus ultimes

Par

Villes et Régions Innovantes (VRIC), Réseau de l'économie circulaire
Québec, 12 mai 2021

« L'idée de limites à la croissance est pour beaucoup impossible à envisager. Les limites sont politiquement taboues et économiquement inconcevables. Notre culture tend à nier leur existence en faisant une conscience aveugle aux pouvoirs de la technologie, au fonctionnement de l'économie de marché et à la croissance de l'économie, solution à tous les problèmes, y compris ceux qui viennent de la croissance même. »

Meadows, Donella, Dennis Meadows, Jorgen Randers, *Les limites à la croissance, dans un monde fini*, Édition rue de L'échiquier, Paris, 1972, mise à jour en 2004 et publiée en français 2012, p. 294.

« If civilization continues its heavy reliance on carbon-based fuels, and if there are no major shifts in the current response of oceans and biosphere to changing carbon dioxide content, then we should expect during the middle of the 21st century a warming of 2 to 3°C accentuated by factor three or four at high polar regions. »

MacDonald, Gordon James Fraser, Chairman, *The long-term impact of atmospheric carbon dioxide on climate*, prepared for : US Department of Energy, Washington, DC, April 1979, p.24.

« Entre 1970 et 2017, l'extraction annuelle mondiale de matériaux dans le monde a triplé et continue de croître, ce qui représente un risque majeur à l'échelle mondiale. Près de la moitié de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre et plus de 90 % de la perte de biodiversité et des conséquences du stress hydrique sont dus à l'extraction des ressources et à la transformation des matériaux, des combustibles et des denrées alimentaires. »

Commission européenne, Communication de la commission au parlement européen, au conseil européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions, Le pacte vert pour l'Europe, Bruxelles, le 11 décembre 2019, p.8.

« La dérive climatique est inscrite dans la physique. On ne peut pas l'arrêter. Il faut attendre plus de 10 000 ans pour épurer un surplus de CO₂ une fois qu'on la met dans l'atmosphère. Il faut attendre plusieurs milliers d'années avant que la cryosphère c'est-à-dire la calotte glaciaire, ait fini de réagir à un surplus de CO₂ qu'on met dans l'atmosphère, donc que l'océan ait fini de réagir. »

Jean-Marc Jancovici, *Peut-on sauver le climat ?* Avec Pascal Boniface, 24/3/21 <https://www.youtube.com/watch?v=3Pr577eUfTc>

Dernière heure

« 5. Les États-Unis et la Chine continueront de discuter, à la fois sur la voie de la COP 26 et au-delà, d'actions concrètes dans les années 2020 pour réduire les émissions visant à maintenir à portée de main la limite de température alignée sur l'Accord de Paris, notamment:

^a Par **des politiques, mesures et technologies visant à décarboner l'industrie et l'électricité, notamment grâce à l'économie circulaire**, au stockage d'énergie et à la fiabilité du réseau, au CCUS et à l'hydrogène vert ; [...] »

John Kerry, envoyé présidentiel spécial, **Xie Zhenhua**, envoyé spécial de la Chine pour le changement climat, *Déclaration conjointe américano-chinoise sur la crise climatique*, U.S. Department of state, Shanghai, 15-16 avril 2021, note aux médias 17 avril 2021.

https://www.state.gov/u-s-china-joint-statement-addressing-the-climate-crisis/?utm_source=CD+English&utm_medium=only+newsletter&utm_campaign=6a32846e1b-EMAIL_CAMPAIGN_2019_05_23_02_23_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_f0723a89b3-6a32846e1b-46784565&mc_cid=6a32846

* L'utilisation du masculin est utilisée que pour faciliter la lecture du texte.

TABLE DES MATIÈRES

ACRONYME	5
DÉFINITIONS	6
INTRODUCTION	8
1. ÉCONOMIE CIRCULAIRE : RÉCUPÉRATION ET VALORISATION DES RESSOURCES NATURELLES USAGÉES POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GES ET DE CO₂	12
1.1 FONDEMENTS SCIENTIFIQUES	14
1.2 ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET CO₂ : « UNE IMAGE VAUT 1000 MOTS »	19
1.3 « ELLE PEUT AUSSI CACHER 1000 MOTS»	21
1.4 QUAND UN SCHÉMA CACHE LA FORÊT ET LE CO₂	22
1.5 DÉFINITIONS DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE	23
2. CONDITIONS DE SUCCÈS DES PROJETS D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE	28
2.1 PROBLÈME À RÉSOUDRE : IDENTIFICATION DU POTENTIEL EN FONCTION DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE.....	29
2.2 STATISTIQUES : BASE DU DÉVELOPPEMENT SCIENTIFIQUE.....	29
2.3 FINANCEMENT.....	30
2.4 GOUVERNANCE.....	30
2.5 RÉSEAUX DU MARCHÉ DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE.....	32
2.6 MOBILISATION ET SCIENCE.....	32
2.7 ÉDUCATION : COLONNE VERTÉBRALE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE.....	33
2.8 R&D ET LES TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES : MOTEURS DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE.....	33
2.9 RAYONNEMENT INTERNATIONAL ET NATIONAL.....	33
2.10 CRÉATION D'EMPLOIS ET D'ENTREPRISES.....	34
2.11 PROJET DE DÉMONSTRATION : UNE NÉCESSITÉ SCIENTIFIQUE ET PÉDAGOGIQUE.....	34
3. CINQ MODÈLES ET SYSTÈMES D'ÉC	35
3.1 REGROUPEMENT DES OPÉRATEURS DE L'ÉC DANS LA RÉGION DE QUÉBEC.....	36
3.2 SYSTÈME DE L'ÉC DE L'INDUSTRIE DE LA PÊCHE ET DE L'AGRICULTURE DE LA RÉGION DE L'ESTUAIRE	37
3.3 MODÈLE DE L'ÉC DE L'INDUSTRIE PÉTROCHIMIQUE CHINOISE.....	37
3.4 MODÈLE DE L'INDUSTRIE ARTÈRE, DE VEINE ET DE FINALISATION APPLIQUÉ À LA DISTRIBUTION ALIMENTAIRE.....	39
3.5 ÉC POUR PROLONGER LA SÉQUESTRATION DU CO ₂ DES FORÊTS.....	40
4. COMMENT S'ORGANISER POUR DÉVELOPPER L'ÉC ?	43
5. PRENDRE SOIN DE LA PLANÈTE : RÔLE DU BAPE ?	47
6. RECOMMANDATIONS	49

7. TABLEAUX

TABLEAU 1	WORLD MODEL WITH « UNLIMITED » RESOURCES AND POLLUTION CONTROLS.....	15
TABLEAU 2	ÉMISSION DE CO ₂ EN PROVENANCE DES ÉNERGIES FOSSILES 2020-2040.....	17
TABLEAU 3	L'IMPACT ÉCONOMIQUE DES CATASTROPHES CLIMATIQUES.....	18
TABLEAU 4	SCHÉMA DU CYCLE CARBONE DE WERNER KURTZ.....	20
TABLEAU 5	SCHÉMA DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DE LA FONDATION ELLEN MACARTHUR	21
TABLEAU 6	SCHÉMA DE L'ÉC DU PROGRAMME DES NATIONS UNIES ENVIRONNEMENT APPLIQUÉ À L'INDUSTRIE DU BOIS	22
TABLEAU 7	FONCTIONS POUR LA TRAÇABILITÉ DES MATIÈRES ET AU CALCUL DES GES ET DU CO ₂	30
TABLEAU 8	PORTEURS DE L'INTELLIGENCE STRATÉGIQUE COLLECTIVE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉC.....	31
TABLEAU 9	MARCHÉ DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DES RÉSIDUS DES MÉNAGES AU ROYAUME-UNI.....	32
TABLEAU 10	REGROUPEMENT DES OPÉRATEURS DE L'ÉC DE LA RÉGION DE QUÉBEC.....	35
TABLEAU 11	SCHÉMA DE L'ÉC DES INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES ET DES PÊCHERIES DE LA RÉGION DE L'ESTUAIRE.....	37
TABLEAU 12	MODÈLE DE BASE DE L'ÉC DU DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE PÉTROCHIMIQUE CHINOISE.....	38
TABLEAU 13	SCHÉMA DU CYCLE CARBONE DE LA NASA.....	40
TABLEAU 14	COURBE DE LA CAPTATION CUMULATIVE DE CO ₂ SUR LA PÉRIODE DE 100 ANS.....	41
TABLEAU 15	SCHÉMA DE L'ORGANISATION DE L'ÉC POUR AUGMENTER LA SÉQUESTRATION DU CO ₂	42
TABLEAU 16	Liste villes/MRC de développement.....	45
TABLEAU 17	Liste des régions de développement.....	46

8. ANNEXES

ANNEXE 1	PRÉSENTATION DE VILLES ET RÉGIONS INNOVANTES (VRIC).....	53
ANNEXE 2	SÉNAT, UN SITE AU SERVICE DES CITOYENS, EN ATTENDANT LA TAXE CARBONE	54
ANNEXE 3	CLASSEMENT SELON LES ÉMISSIONS DE CO ₂ LIÉES À L'ÉNERGIE EN 2017.....	55
ANNEXE 4	Liste des matières et produits traités par les entreprises de récupération.....	56
ANNEXE 5	PRODUCTION DU BIOCHAR SUR SITE DE COUPE DES ARBRES POUR VITALISER LE SOL DE LA FORÊT...	57

9. BIBLIOGRAPHIE.....	58
------------------------------	----

ACRONYMES

AWÉC :	Application web de l'économie circulaire
CIRAIG :	Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services
ÉC :	Économie circulaire
GES :	Gaz à effet de serre
ICI :	Institution, commerce et industrie
MELCC :	Ministère de l'Environnement et de la Lutttes contre les Changements Climatiques
MR :	Matières résiduelles
MRC :	Municipalité régionale de comté
R&D :	Regroupe la recherche fondamentale, appliquée et expérimentale
UE :	Union européenne
VRic :	Villes et Régions Innovantes, Réseau de l'économie circulaire (VRic)

DÉFINITIONS

Civilisation démocratique

Met en valeur la capacité de création des humains afin qu'ils trouvent les solutions aux problèmes qu'ils ont eux-mêmes causés à la planète. Il est de la responsabilité des personnes et des collectivités de considérer tous les humains comme des égaux en créant des institutions culturelles (sources de création), sociales, politiques et économiques permettant de maîtriser leur propre destin.

Civilisation écologique

Rend la nature aussi importante que les humains dans la lutte pour le refroidissement du climat et la régénération de la biodiversité. Il est de la responsabilité des humains de la protéger et de la mettre en valeur pour qu'elle contribue à la beauté du monde, à la santé des personnes et à sauver des vies humaines.

Conditions-cadres

Ensemble des mesures offertes par le contexte institutionnel qui augmentent la capacité des acteurs (individus, entreprises, organisations) du développement à organiser le système de l'ÉC sur leur territoire.

Conditions de succès de l'ÉC

Ensemble des conditions-cadres.

Développement vert

Aménage les villes et les villages en vue de réduire la chaleur et d'améliorer la santé des personnes et des collectivités grâce aux technologies, aux procédés propres et aux arbres.

Industrie artère ou polluante

Pollue l'environnement et met en danger la santé des humains. Elle se situe à toutes les étapes de la chaîne économique : extraction du minerai, production agricole et coupe des arbres ; transformation des matières minérales, biologiques et du bois ; distribution des biens, des aliments et du bois ; consommation des produits électroniques, ménagers, alimentaires, construction d'édifices et de maison en bois.

Industrie veine ou dépolluante

Dépollue l'industrie artère située à toutes les étapes des activités économiques.

Industrie connexe ou de finalisation

Termine les opérations de dépollution afin de rapprocher la chaîne de valeur du 0 déchet, 0 GES.

Marché de l'ÉC

Somme des MR remises dans les circuits économiques.

Recherche et développement

Cherche les technologies et les procédés propres afin de trouver des solutions pour les matières qui n'ont pu être traitées par les industries et les services de veine et de finalisation afin d'atteindre le 0 déchet et le 0 GES.

Ressource naturelle usagée

Synonyme de déchet et de matière résiduelle (MR).

Marché de l'ÉC

Somme des MR remises dans les circuits économiques.

Région de développement

Correspond au territoire de rayonnement de l'université ou d'un point de service.

Ville/MRC de développement

Correspond au territoire de rayonnement du cégep ou d'un point de service.

INTRODUCTION

Depuis cinquante ans, la civilisation industrielle accélère l'organisation de son système d'extraction et de production des biens. Elle est fondée sur l'exploitation des ressources naturelles limitées et centrée sur la croissance illimitée. Elle a comme conséquence de raréfier et de dégrader l'environnement à toutes les étapes de l'extraction à la consommation en produisant sans limites des déchets et des émissions de GES. Cette structuration économique sature les mécanismes naturels de dépollution provoquant à leur tour le réchauffement et les dérèglements du climat.

À partir des années quatre-vingt-dix, plusieurs pays comme l'Allemagne, le Japon, la Chine adoptent des politiques de l'ÉC consistant à remettre dans les circuits économiques les ressources naturelles usagées et les émissions de GES de l'extraction à la consommation après les avoir traitées. Les pays qui s'engagent à organiser ce nouveau système économique le font après une prise de conscience sociale et économique des dirigeants consistant à se dire que si rien n'est fait : « le système dans lequel nous sommes conduit à détruire la vie sur terre ».

Le projet de *Pacte vert pour l'Europe* de la *Commission européenne*, adopté en 2020, fait de l'ÉC et des GES de nouveaux facteurs concurrentiels qui structureront les politiques commerciales mondiales. De ce projet, nous retenons quatre objectifs dont les pays, les entreprises, les consommateurs des pays industrialisés et le Québec devront tenir compte :

- prendre le leadership de la lutte aux dérèglements climatiques en forçant la décarbonisation de l'économie mondiale par le projet d'établir le *mécanisme de compensation carbone à la frontière de l'Europe* pour éviter la fuite d'entreprises ;
- mettre au centre de la réorganisation économique post-pandémie l'ÉC ;
- exiger une rigueur scientifique pour tracer les marchandises de l'origine à la destination en passant par leurs traitements et calculer les émissions de GES tout au long de la chaîne de valeur pour éviter un nouveau « Greenwashing » ;
- inviter les entreprises à permettre aux consommateurs, considérés comme des investisseurs de l'ÉC, de choisir des produits, durables, réutilisables et réparables.

L'ÉC émerge de ce contexte unique dans l'histoire de l'humanité. Au fil des années, elle s'est révélée être la seule option économique pouvant contribuer à refroidir le climat de la planète. Elle s'organise et se construit à l'aide de la science. Elle s'implante dans le contexte où la gravité des conséquences de la croissance industrielle et de la consommation de masse se manifeste par la raréfaction des ressources naturelles et par l'accumulation du CO₂ dans l'atmosphère. Elle est la seule économie qui contribue à réduire le CO₂ de l'extraction à la post-consommation et, par conséquent, à refroidir le climat. Elle s'allie à la nature par sa capacité à augmenter la séquestration du CO₂. Elle est à la portée des personnes qui adoptent une vision 0 déchet, 0 GES. Elle est la seule économie qui vise directement la réduction des résidus ultimes.

Ce contexte géopolitique donne l'occasion au gouvernement du Québec de s'engager dans la lutte mondiale contre les dérèglements du climat en attribuant aux citoyens et à l'État un rôle stratégique dans la politique de développement de l'ÉC dans les villes/MRC et les régions qu'il est en voie d'élaboration.

Le Québec possède tous les moyens pour devenir d'ici 2030 carboné négatif à certaines conditions :

- 1- qu'il conçoive l'ÉC comme le moyen plus économique pour refroidir le climat ;
- 2- qu'il reconnaisse les entreprises de récupérations comme opérateurs de cette économie¹ ;
- 3- qu'il fasse des centres de recherche et de développement (R&D) les moteurs de l'ÉC ;
- 4- qu'il adopte une écofiscalité qui mute des entreprises et des emplois du système de l'économie linéaire vers celles de l'ÉC notamment, en fixant un prix aux GES en collaboration avec le système d'éducation et de la formation de la main-d'oeuvre ;
- 5- qu'il développe la culture de la mesure dans les entreprises et les organisations pour accélérer la réduction de la consommation des ressources naturelles non renouvelables et, du coup, la réduction des émissions de GES ;
- 6- qu'il réorganise le développement du Québec pour la réindustrialisation des villes/MRC et des régions sur la base des technologies et des procédés propres ;
- 7- qu'il mise sur l'industrie de l'ÉC forestière urbaine et rurale pour « forestrer » les quartiers, les villages, les villes/MRC et les régions afin de devenir carbo négatif en 2032 et ce, dans le cadre d'un développement vert et la construction de la civilisation écologique et démocratique.

Au mois d'août 2020, *Villes et Régions Innovantes, Réseau de l'économie circulaire (VRIC)*² participe à une consultation privée organisée par CIRANO en collaboration avec le ministère de *l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC)*. Les participants doivent répondre à six questions relatives à l'ÉC.

Lors de cet événement, l'animatrice nous informe que le ministère prévoit traiter de l'ÉC dans une section du projet de Politique de développement durable 2022-2027 qui sera déposée à *l'Assemblée nationale* pour être étudiée en commission parlementaire durant l'été 2021. Devant le contenu substantiel de nos réponses, elle nous suggère de déposer un mémoire dans le cadre de la consultation publique en cours portant sur ledit projet de politique.

Au mois d'octobre 2020, VRIC dépose au ministère un mémoire³ suggérant plusieurs éléments d'une politique de promotion, d'implantation et de développement de l'ÉC, voire d'une loi-cadre. Nous percevons le présent mandat accordé au BAPE en continuité avec la démarche du ministère pour l'élaboration d'une politique de l'ÉC et, éventuellement, pour donner au BAPE les moyens d'évaluer les projets issus de cette politique.

Ce mandat confié au BAPE est une occasion unique de déposer un mémoire qui présente les résultats de nos plus récentes recherches et réflexions en rapport avec une nouvelle définition de l'ÉC et en regard de son importance pour les projets de séquestration du carbone. Les plus récents travaux démontrent le potentiel d'efficacité de cette nouvelle économie notamment réduire par définition les résidus ultimes et de participer à la réduction de la température du climat conformément à l'Accord de Paris.

Depuis vingt-cinq ans des pays, dans certains cas après plusieurs années d'expérimentation à grande échelle, se sont donnés des lois d'ÉC. Il serait illusoire de croire que le gouvernement du Québec

¹ Les activités des opérateurs incluant leur transport sont : la déconstruction, la rénovation, la récupération, le tri, la réparation, la refabrication, la réutilisation, la régénération, la valorisation, la réduction.

² Annexe 1 Présentation de VRIC.

³ Mémoire *Un État stratège pour réduire la consommation des ressources naturelles et les émissions de GES par l'Économie circulaire afin de répondre à l'urgence climatique*. Site : https://regionsetvillesinnovantes.com/?page_id=13

adopte une loi équivalente à celle que vient d'adopter par exemple le gouvernement français. Cependant, il est essentiel que sa politique contienne l'ADN de l'ÉC, laquelle pourra graduellement se déployer au fil du temps et servir de guide aux industriels aux ministères, aux villes/MRC, à Recyc-Québec, aux consommateurs et aux évaluations du BAPE.

VRIC a cherché et trouvé plusieurs composantes de l'ADN de l'ÉC lors de son étude de marché et celle des logiciels de flux réalisées en 2013 en Chine. Depuis, nous avons complété nos recherches, au Québec, par l'élaboration de projets d'ÉC touchant plusieurs secteurs d'activités et régions administratives dont le plus récent concerne la forêt et le bois.

Le mémoire contient cinq sections.

La première section présente les bases scientifiques de l'ÉC. Elles reposent sur le rapport Meadows (1972) et le rapport Charney (1979). Ce dernier est validé depuis par de multiples études sur le climat et les rapports successifs du *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* (GIEC) depuis 1988.

Le *Rapport Meadows* élabore le scénario de l'effondrement de l'économie du XIX siècle et galvanise les efforts des gouvernements et des entreprises pour la récupération des résidus techniques et biologiques qui polluent l'environnement. La *Fondation Ellen MacArthur*, en collaboration avec de grandes industries européennes et mondiales, systématise et inventorie les étapes de traitement des déchets techniques et biologiques afin de les remettre dans les circuits économiques. Nous verrons comment l'objectif de récupération des déchets, qui détermine les définitions de l'ÉC, masque celui de réduire les GES et du CO₂ lié à l'autre courant scientifique élaboré dans le Rapport Charney. Ces constats nous amènent à élaborer une nouvelle définition de l'ÉC qui intègre les bases des deux courants scientifiques soit : le traitement des déchets, la diminution des émissions de GES et de CO₂.

La deuxième section traite des conditions de succès des projets d'économie circulaire. Nous verrons dans cette section qu'un projet doit s'inscrire dans un réseau, dans une organisation pour lui assurer sa pérennité et son efficacité. Nous décrivons les 11 conditions de succès d'un projet qui constitue l'ADN d'un projet d'ÉC.

La troisième section présente cinq modèles d'organisation de l'ÉC. Trois ont été élaborés par VRIC et ses partenaires. Le modèle d'organisation de l'ÉC de l'industrie pétrolière est tiré du plan d'action du gouvernement chinois lequel présente six autres modèles. Nous avons retenu les notions d'industrie *artère*, de *veine* et *connexe* utilisées par les gouvernements japonais et chinois pour structurer les secteurs industriels. Nous présentons celui de l'industrie pétrolière parce qu'il pourrait être adapté et servir au gouvernement du Québec pour extraire les terres rares dans le cadre du projet de production de batterie électrique. Le cinquième exemple consiste à démontrer la pertinence d'utiliser ces notions dans le domaine de distribution et la transformation alimentaire.

L'ÉC n'est pas une notion hors sol. Elle s'enracine sur un territoire et avec les collectivités qui l'habitent. Ces collectivités sont organisées et gouvernées par des élus des villes/MRC. Des ministres sont nommés par le premier ministre pour représenter les régions. Ce sont les villes/MRC qui ont déjà le mandat de gérer les matières résiduelles des ménages, des ICI et des déchets ultimes. La quatrième section démontre qu'elles sont les mieux placées dans tout le système sociopolitique pour promouvoir, implanter et développer l'ÉC sur leur territoire et sur leur parc industriel.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) s'occupe de la santé des humains, et conseille les gouvernements sur les meilleures pratiques médicales. Il serait important que les députés de l'Assemblée nationale créent un organisme qui le conseille pour prendre soin de la partie de la planète qui est sur notre territoire. La cinquième section propose que le BAPE, dont le mandat serait amélioré, soit cet organisme. Le motif est simple : historiquement, ses analyses des projets ont démontré sa fidélité à protéger la nature en utilisant les bases scientifiques disponibles.

Limites du mémoire

Nous ne ferons pas l'histoire de l'ÉC dans le monde bien documenté par le *CIRAIG*, ni de son émergence au Québec grâce aux efforts des institutions universitaires et techniques de Montréal et de *Recyc-Québec*.

Nous ne ferons pas l'inventaire des entreprises impliquées dans des activités qui ont pour vision 0 déchet, 0 GES ni celles porteuses de technologies et de procédés propres bien documentés par *ÉcoTech Québec*.

Nous ne ferons pas l'inventaire des entreprises de récupération et de traitement des déchets que nous appelons, de facto, les opérateurs de l'ÉC présentes dans toutes les villes/MRC.

Les commissaires ne trouveront pas une recension des compétences qui existent dans les centres de transfert technologique et dans les centres de recherche universitaire bien documentée par le *Scientifique en Chef*.

Nous n'insisterons pas sur le fait que l'ÉC sert au développement vert des villes/MRC et des régions et à la construction de la civilisation écologique, notion inscrite dans la constitution chinoise, et démocratique et qui devrait servir de base à la nouvelle guerre idéologique qui s'installe graduellement sur la planète.

5. *PRENDRE SOIN DE LA PLANETE : RÔLE DU BAPE ?*

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) conseille les gouvernements sur la manière de soigner les humains. Ses décisions sont fondées sur la science. Dans tous les pays, elle a un répondant. L'Institut nationale de santé publique du Québec joue ce rôle auprès du gouvernement du Québec.

Plus jeune que la science médicale, c'est la science de la planète et du climat qui a sonné l'alerte de l'effondrement de l'économie causée par la raréfaction des ressources naturelles non renouvelables (Meadows, 1972) et l'urgence climatique causée par une augmentation de 3^oC de la température du climat (Charney, 1979) si rien n'était fait durant le XXe siècle.

Il n'existe pas d'organisme équivalent à l'OMS pour s'occuper de soigner la planète, notamment, par l'ÉC. C'est pour cette raison que nous avons suggéré au gouvernement, lors du dépôt de notre mémoire en octobre dernier, de prendre l'initiative d'organiser le siège social de cette nouvelle organisation mondiale en mobilisant les experts suivant :

Chine. Xie Zhenhua, Zhonguo Wen, Xiahong Fan, Hua Zhang, Qiao Qi, Wu Jisong.

États-Unis : Dennis Maedows, Robert Earl Dickinson (rapport Charney)

France : Institut national de l'économie circulaire (France), Vincent Aurez, Adrien Deboutière, Dominique Bourg, Louissette Rasoloniaina, Jean-Claude Lévy, Walter Stahel,

Union européenne : Paula Coussy, Suren Erkman

Hollande : Circle economy

Angleterre : Ellen MacArthur.

États-Unis : Benoit Montreuil, professeur en logistique des transports.

Comme nous l'avons déjà souligné, le Québec possède les principaux éléments pour élaborer une politique pour développer l'ÉC : des centres de R&D et de transfert technologique ; des villes/MRC qui ont l'expertise dans la gestion des MR des ménages et des ICI ; une capacité de production de technologie et de procédés propres ; une forte majorité de la population sensibiliser à l'urgence climatique.

Pourquoi le BAPE ne jouerait-il pas un rôle équivalent à celui de l'Institut de santé du Québec pour soigner la planète sur notre territoire?

Il ne serait pas nécessaire de créer un nouvel organisme pour évaluer des projets d'ÉC, d'évaluer des politiques et pour conseiller le gouvernement en matière d'ÉC. Déjà le mandat du BAPE est de prendre soin de la nature en évaluant des projets et de conseiller le gouvernement.

Dans ce contexte, les députés de l'Assemblée nationale, dans le cadre d'une première politique de l'ÉC, pourraient prévoir ajouter aux experts du BAPE par exemple, des spécialistes en foresterie, en biodiversité, en développement régional et local, en agriculture et agriculture biologique, en écologie industrielle, en environnement, en traçabilité, en transport, en éthique et en analyse du cycle de vie.

Le mandat que l'Assemblée nationale confierait au BAPE serait d'assurer que les projets d'ÉC prennent effectivement soin de la nature et de conseiller le gouvernement.

6. RECOMMANDATIONS

6.1 DÉFINITION DE L'ÉC

Nous pouvons attribuer qu'une des carences des définitions de l'ÉC au fait qu'à trop se concentrer sur les multiples traitements des MR afin de les remettre dans les circuits économiques en laissant en plan sa finalité : celle de réduire les GES et d'accroître la séquestration du CO₂. En somme, elles cadrent bien dans le premier courant scientifique initié par le rapport Meadows centré sur la raréfaction des ressources naturelles limitées mais peinent à intégrer l'autre courant initié par le Rapport Charney centré sur la croissance fondée sur les énergies fossiles.

C'est pourquoi, *nous recommandons* au BAPE d'utiliser la définition de VRIC présentée dans le présent mémoire, définition qui tient compte des « urgences » climatiques et économiques.

L'économie circulaire fait partie d'un projet de société qui contribue à rééquilibrer le cycle du carbone, à lutter contre les inégalités socioéconomiques : ¹⁾ en réduisant les GES par la diminution de la consommation de produits neufs et par la récupération et le traitement des ressources naturelles usagées de l'extraction à la consommation afin de les remettre dans les circuits économiques courts ; ²⁾ en soutenant la gestion de la forêt, l'augmentation de la canopée et la construction des édifices commerciaux, industriels et des maisons en bois afin d'accroître la séquestration du CO₂ dans le but de lutter contre les dérèglements climatiques.

6.2 CONDITIONS DE SUCCÈS D'UN PROJET D'ÉC

Éventuellement, le BAPE serait mandaté pour évaluer des projets d'ÉC présentés par des promoteurs privés et publics. Il est possible qu'un projet soit identifié comme un projet d'ÉC alors qu'il n'en est rien. Il est également possible qu'un projet d'ÉC mériterait d'être amélioré pour plus d'efficacité.

C'est pourquoi, *nous recommandons* au BAPE d'utiliser, comme grille d'analyse des projets d'ÉC, les onze conditions de succès présentées dans le présent mémoire.

6.3 CULTURE DE LA MESURE DES GES ET DU CO₂

L'identification de l'origine, de la destination, de la traçabilité du traitement des matières et le calcul des GES et de la séquestration du CO₂ constituent la base scientifique de l'ÉC. Elle assure la confiance nécessaire à la mobilisation soutenue des consommateurs et des entreprises. C'est sur cette base scientifique que l'ÉC deviendra un facteur concurrentiel dominant lorsque des pays comme ceux de *l'Union européenne* établiront leur mécanisme de compensation carbone à leur frontière et que les consommateurs seront informés de la trace carbone des produits.

C'est pourquoi, *nous recommandons* au BAPE qu'il considère la capacité des promoteurs d'introduire dans leur projet les opérations pour tracer les matières et pour calculer les GES et la séquestration du CO₂.

6.4 IMPLICATION DES VILLES/MRC ET DES RÉGIONS

Les villes/MRC possèdent déjà les mandats de gérer les MR et celui d'augmenter la canopée. Elles devraient aussi avoir le mandat d'augmenter l'actif carbone de leurs quartier et villages

en fixant des normes pour favoriser l'utilisation du bois dans la construction des édifices commerciaux, industriels et des maisons. C'est pour cette raison que les projets des promoteurs devraient impliquer les villes/MRC. D'autant plus que les villes/MRC possèdent l'expertise des réseaux locaux de tous les secteurs d'activités.

C'est pourquoi, *nous recommandons* que le BAPE tienne compte, dans ses évaluations, de l'insertion des projets dans les réseaux des villes/MRC et des régions.

6.5 IMPLICATION DES INSTITUTIONS DE R&D ET DE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

La vision 0 déchet, 0 GES que poursuit l'ÉC demeure une utopie si elle n'intègre pas la R&D et les transferts technologiques. Cette vision s'actualise parce que la R&D permet de trouver des technologies et des procédés pour lever les verrous technologiques qui empêchent des produits et des MR d'être traités incluant lors de l'extraction afin de les remettre dans les circuits économiques.

C'est pourquoi, *nous recommandons* au BAPE de s'assurer que les promoteurs de projet d'ÉC soient réseautés à l'une ou l'autre des institutions vouées à la R&D et aux transferts technologiques de sa ville/MRC et de sa région.

ANNEXES

ANNEXE 1

PRÉSENTATION : VILLES ET RÉGIONS INNOVANTES (VRIC)

Fondation. Février 2014.

Siège social. Ville de Québec.

Statuts. OBNL, entreprise d'économie sociale

Mission. Promouvoir, implanter, développer et accompagner l'organisation de l'économie circulaire (ÉC) dans les villes/MRC et les régions du Québec, dans le but de réduire l'empreinte écologique, au moyen de pratiques durables visant 0 déchet, 0 GES.

Vision. Être la référence en économie circulaire au Québec.

Principe. Construire une civilisation écologique par la participation citoyenne.

Valeurs. Respect de nos écosystèmes, respect de la dignité de la personne, l'innovation, le partenariat.

Membership . Villes, organisations, entreprises et citoyens.

Financement. Par le marché public et privé de l'ÉC.

Nombre d'employés. Bénévoles, aucun salarié

VRIC réalise, au mois de mai 2013, une étude de marché de l'économie circulaire (ÉC) et des logiciels de flux en Chine en tenant compte de la thèse de doctorat de Xiaohong Fan (2010)⁴. Cette étude succédait à celle réalisée au printemps et à l'automne 2008 par *Ligne directe Québec Chine enr.*, portant sur les priorités environnementales des gouvernements chinois et du Shandong en matière de technologies propres.

Par la suite, nos travaux prennent quatre directions croisées :

- 1- **Théorique**, consistant à débiter la théorie de l'ÉC, ses dimensions, ses conditions-cadres et de réussites, notamment par la tenue de laboratoires pour valider ses principaux indicateurs ;
- 2- **Opérationnel**, consistant à élaborer avec des entreprises et des organisations des projets d'ÉC notamment, par l'organisation de ses opérateurs/récupérateurs, par l'organisation de l'ÉC, par la valorisation des résidus bioalimentaires, par le bioprocédé des mouches soldats noires à partir d'une ville de la région de l'Estuaire et la conception d'une méthodologie pour calculer le CO₂ séquestré dans le bois d'une grange pour accorder une certification de deuxième degré ;
- 3- **Technologique**, par le développement de l'Application web de l'économie circulaire (AWÉC), depuis 2016, avec comme partenaires une entreprise de récupération multimatières, Arteau récupération lté. et le *Centre en imagerie numérique et média interactif* ;
- 4- **Politique**, en concevant une politique de l'ÉC (2016) comme une des réponses à l'urgence climatique et qui s'enracine dans les acquis du Québec que constituent les citoyens/consommateurs, les entreprises de récupérations, les villes/MRC déjà mandatées pour gérer les matières résiduelles, les centres de recherche et développement et un État interventionniste et accepté par les Québécois.

⁴ Xiaohong Fan, **opus cit.**

ANNEXE 2

SÉNAT, UN SITE AU SERVICE DES CITOYENS, EN ATTENDANT LA TAXE CARBONE... ENJEUX ET OUTILS DE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂, 4 DÉCEMBRE 2019

En attendant la taxe carbone... Enjeux et outils de la réduction des émissions de CO₂

Le rapport, publié en 2006 par le ministère des finances britannique, sous la direction de Lord Nicholas Stern^(*), a mis en évidence l'ensemble des implications économiques, sociales et environnementales du changement climatique.

Les impacts potentiels du réchauffement climatique selon la hausse de température enregistrée

Hausse T	Eau	Alimentation	Santé	Zones continentales	Environnement/ biodiversité	Ruptures
1°	Disparition des petits glaciers andins avec une menace sur les ressources en eau pour 50 millions de personnes	IMPACTS POSITIFS Léger accroissement des rendements céréaliers dans les zones tempérées	300 000 morts chaque année liés au changement climatique (malaria, diarrhée, malnutrition) Réduction de la mortalité hivernale en Europe du Nord et aux États-Unis	Fonte du permafrost causant des dégâts aux routes et aux bâtiments en Russie et au Canada	Au moins 10 % des espèces répertoriées menacées d'extinction Dommages irréversibles à 80 % des récifs coralliens (dont la Grande Barrière de Corail)	Ralentissement de la circulation thermohaline dans l'océan Atlantique
2°	Diminution de 20 % à 30 % des ressources en eau dans certaines zones vulnérables comme l'Afrique australe et la Méditerranée	Forte diminution des rendements de culture dans les zones tropicales (-5 % à -10 % en Afrique)	40-60 millions de personnes supplémentaires exposées à la malaria en Afrique	Jusqu'à 10 millions de personnes supplémentaires menacées par la submersion des zones côtières	15 % à 40 % des espèces menacées d'extinction dont certaines en milieu arctique (caribou, ours polaire)	Fonte accélérée de la banquise au Groenland avec un risque de hausse du niveau des océans de 7 m
3°	Graves sécheresses en Europe méridionale tous les 10 ans en moyenne 1-4 Mds d'êtres humains supplémentaires touchés par des pénuries d'eau	150-550 millions d'êtres humains supplémentaires menacés de famine Rendement agricole en haute altitude culminent	1-5 millions de personnes en plus souffrant de malnutrition (si l'effet fertilisant du carbone dans les sols diminue)	Jusqu'à 170 millions de personnes en plus menacées par la submersion des zones côtières	20 % à 50 % des espèces menacées d'extinction (25 % à 60 % des mammifères, 30 % à 40 % des oiseaux et 15 % à 70 % des papillons en Afrique du Sud) Déclin avancé de la forêt amazonienne	Risque croissant d'événements imprévisibles dans les courants atmosphériques (moussons...) Risque croissant d'effondrement de la couche de glace dans l'Antarctique Ouest (d'où une hausse supplémentaire du niveau des océans)
4°	Diminution de 30 % à 50 % des ressources en eau en Afrique australe et en Méditerranée	Pertes de rendements de 15 % à 35 % en Afrique et cessations de production dans certaines régions (Australie...)	80 millions de personnes supplémentaires exposées à la malaria en Afrique	Jusqu'à 300 millions de personnes en plus menacées par la hausse du niveau des océans	Disparition de la moitié de la toundra Plus de la moitié des réserves naturelles sont incapables de respecter leurs objectifs de conservation	Risque croissant d'une rupture dans la circulation thermohaline dans l'Océan atlantique
5°	Fonte des glaciers dans l'Himalaya affectant 1/4 de la population chinoise et plusieurs millions d'Indiens	Augmentation continue de l'acidité océanique menaçant les écosystèmes marins et les ressources halieutiques		Graves menaces sur les petites îles, les zones côtières comme la Floride et des grandes villes comme New York, Londres, Tokyo		
Sup. à 5°	Les modèles actuels sont incapables de rendre compte des effets dévastateurs d'une telle hausse des températures en raison de leur ampleur exceptionnelle					

Source : synthèse du « rapport Stern » par le Centre d'analyse stratégique, dans son rapport précité de juin 2008 sur la valeur tutélaire du carbone

* ^s Lord Nicholas Stern, « *The Economics of Climate Change* », Cambridge University Press, 2006.

* ^o OCDE, « *Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2030* », 2008.

ANNEXE 3

ÉMISSIONS DE CO₂ PAR PAYSClassement selon les émissions de CO₂ liées à l'énergie en 2017Source : Agence internationale de l'énergie²

Pays	Émissions de CO ₂ en milliards de tonnes (Gt/an)	en %	Émissions de CO ₂ en tonnes par habitant (t/hab./an)
Monde entier	32,84	100 %	4,37
 Chine	9,26	28,2 %	6,68
 États-Unis	4,76	14,5 %	14,61
 Inde	2,16	6,6 %	1,61
 Russie	1,54	4,7 %	10,64
 Japon	1,13	3,4 %	8,94
 Allemagne	0,72	2,2 %	8,70
 Corée du Sud	0,60	1,8 %	11,66
 Iran	0,57	1,7 %	6,99
 Canada	0,55	1,7 %	14,99
 Arabie saoudite	0,53	1,6 %	16,16
 Indonésie	0,50	1,5 %	1,88
 Mexique	0,45	1,4 %	3,62
 Brésil	0,43	1,3 %	2,04
 Afrique du Sud	0,42	1,3 %	7,43
 Australie	0,38	1,2 %	15,63
 Turquie	0,38	1,2 %	4,71
 Royaume-Uni	0,36	1,1 %	5,43
 Italie	0,32	1,0 %	5,31
 France	0,31	0,9 %	4,56
 Pologne	0,31	0,9 %	7,96
 Taïwan	0,27	0,8 %	11,38
 Espagne	0,25	0,8 %	5,45
 Thaïlande	0,25	0,7 %	3,54

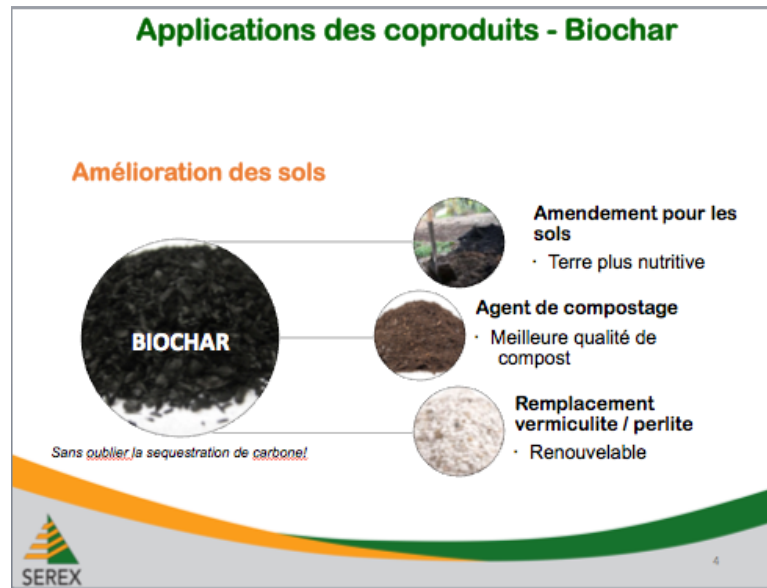
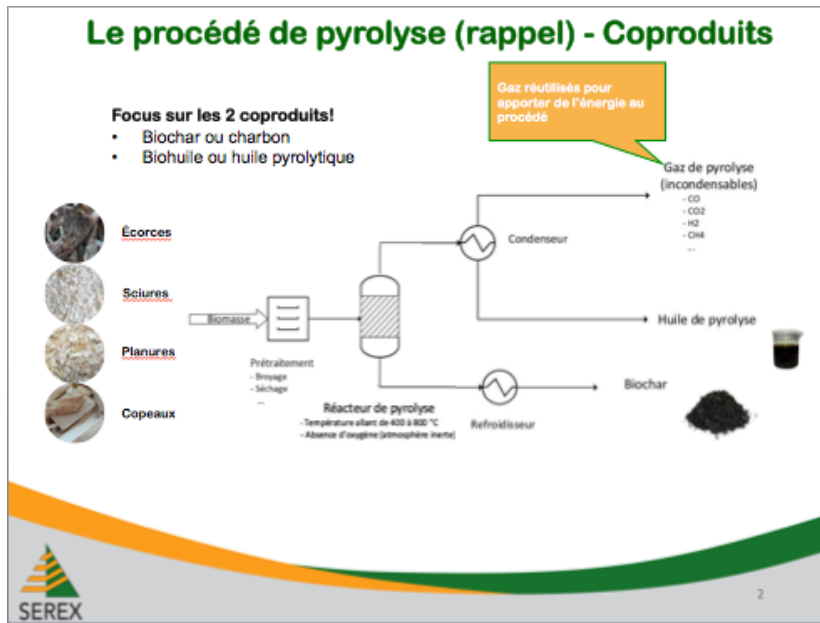
ANNEXE 4

LISTE DES MATIÈRES ET DES PRODUITS TRAITÉS PAR LES ENTREPRISES DE RÉCUPÉRATION

Aluminium, cuivre, plomb, zinc Fer, acier, fonte (électroménagers, bicycles) Verre Plastiques Pneus Piles, batteries d'automobile et camion Batteries d'auto électrique Matériel électronique et informatique (plastique, verre, fer, aluminium) Textiles : fibres végétales et polyesters Jouets en plastique et en fer Céramique Matelas Pierre. ciment Chocolat	Résidus bioalimentaires Bois de déconstruction, palettes Bois pour la construction Meubles en bois Peintures Huiles usées et végétales Cellulaires Souliers Articles de cuisine (couteaux, fourchettes) Tubulures d'érablières Farine Papier Carton Livre, revue
--	---

ANNEXE 5

PRODUCTION DU BIOCHAR SUR SITE DE COUPE DES ARBRES POUR VITALISER LE SOL DE LA FORÊT



Source : Diouf, Papa, Ph. D., directeur scientifique, SEREX, *La pyrolyse. Une voie de valorisation de la biomasse des résidus forestiers*, conférence dans le cadre du cours GBO-4008, Québec, 28 mai 2018, diapositives 14-16.

BIBLIOGRAPHIE

- Agence internationale de l'énergie Classement selon les émissions de CO₂ liées à l'énergie en 2017.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_pays_par_%C3%A9missions_de_dioxyde_de_carbone
- Armstrong, Neil, J'ai marché sur la lune, Le Bouscat, L'Esprit du Temps, 2008, p 85-87.
- Aurez, Vincent, Laurent Georgeault, Walter Stahel (préface), Dominique Bourg (Postface), Économie circulaire, Système économique et finitude des ressources, édition DeBoeck, Paris, 2016, 371 p.
- Avis officiel (circulaire no 5, 2013), Stratégie du développement de l'économie circulaire, Conseil des Affaires d'État de la Chine, p. 12, Traduction, interprétation : Wu Ning, Pierre Racicot.
- Boulding, Kenneth E, The Economics Of Comming Spaceship Earth, dans Environmental Quality in A Growing Economy (1966), cité par Rémy Le Moigne, L'Économie circulaire, Comment mettre en œuvre dans l'entreprise grâce à la reverse supply chain ?, p. 39, éd Dunod, Paris, 2014, 215 p.
- Boulesteix, Angéline, Le difficile éveil des obligations vertes, Agence France-Presse, Paris, Le Devoir, mardi 21 janvier 2020, p. B 4. <https://www.ledevoir.com/economie/571228/le-difficile-veil-des-obligations-vertes>
- Diouf, Papa, Ph. D., directeur scientifique, SEREX, *La pyrolyse. Une voie de valorisation de la biomasse des résidus forestiers*, conférence dans le cadre du cours GBO-4008, Québec, 28 mai 2018.
- Carter, Peter, Elizabeth Woodworth (auteurs) et Dr James E. Hansen (Préface), Unprecedented Crime : Climate Science Denial and Game Changer for survival, 2018, Clarity Press, inc, Atlanta, USA, 256 p.
<https://www.youtube.com/watch?v=plidM3WOATk>
- Centre pour la recherche internationale sur le climat (Cicero), Oslo, Norvège, Le monde se dirige vers une augmentation de température de 3,2 °C, Article, 29 novembre 2019, cité par Catherine Early,
<https://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/11684-World-heading-for-3-2C-temperature-rise?>
- Charney, Jule G., Massachusetts Institute of Technology, Chairman, Carbone Dioxide and Climate : A Scientific Assessment, Report of an Ad Hoc Study Group on Carbon Dioxide and Climate, Woods Hole, Massachusetts, July 23-27, 1979 to the Climate Recheach Board, Assembly of Mathematical and Physical Sciences, National Research Council, National Academies Press Washington, DC, 20 p.
https://www.bnl.gov/envsci/schwartz/charney_report1979.pdf
- Circle economy, 8.6% circularity.gap.world, Our world is now only 8.6% circular, January 2020, 69 p.
https://www.circularity-gap.world/2020?utm_source=0.+Master+list&utm_campaign=de8d45a583-EMAIL_CAMPAIGN_2019_01_22_11_23_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_d023026741-de8d45a583-128109601&mc_cid=de8d45a583&mc_eid=9aba9df159
- CIRAIG, International Reference Center of the Life Cycle of Products, Processes and Services, Circular economy : a critical literature review of concepts, Montreal, oct. 2015, p. 80/91.
- Commission européenne, Changer nos modes de production et de consommation : le nouveau plan d'action pour l'économie circulaire montre la voie à suivre pour évoluer vers une économie neutre pour le climat et compétitive dans laquelle les consommateurs ont voix au chapitre, Bruxelles, 11 mars 2020, Communiqué de presse.
- Commission européenne, Le pacte vert pour l'Europe, Communication de la commission au parlement européen, au conseil européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions, Bruxelles, le 11 décembre 2019, 28 p.

Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil européen, au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et Social européen et au Comité des Régions, Le pacte vert pour l'Europe, Bruxelles, 11 décembre 2019, COM (2019) 640 final.

Corbett, Jessica, rédactrice, journal électronique Common dreams news, cite le directeur général du Sunrise Movement, mardi 20 avril 2021.

Deboutière Adrian, Georgeault Laurent, Quel potentiel d'emplois pour une économie circulaire ?, Institut de l'économie circulaire, Paris, France, 67.p.

Économie bleue, http://www.encyclo-ecolo.com/Economie_bleue

Ère Pliocène. <https://www.youtube.com/watch?v=lb96qEV3VAA>

Insidetrack, Making the circular economy a reality, A blog on environmental policy and politics, hosted by Green Alliance, may 2012, Julie Hill. <https://greenallianceblog.org.uk/2012/05/24/making-the-circular-economy-a-reality/>

Kurz, Werner, Rapport spécial du GIEC-Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et des forêts, Intergovernmental Panel on climate change, 1998, 1.2.1.2. https://www.grida.no/climate/ipcc/land_use/index.htm

Le Moigne, Rémy, L'Économie circulaire, Comment mettre en œuvre dans l'entreprise grâce à la reverse supply chain ?, p. 39, éd Dunod, Paris, 2014, 215 p.

Lévy, Jean-Claude, Économie circulaire : l'urgence écologique. Monde en transe, Chine en transit, Paris, éd. Presses Ponts et chaussées, avril 2012, 175 p.

Lévy, Jean-Claude, Louissette Rasolonaina, Économie « circulaire » des routes de la soie, dérouté des empires, Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, janvier 2020, 224 p.

Liu Xuemin, Chine profonde pour promouvoir les barrières de l'Économie circulaire, Revue économique (2005).

MacDonald, Gordon James Fraser, Chairman, The long term impact of atmospheric carbon dioxide on climate, prepared for : US Department of Energy, Washington, DC, April 1979, 59 p. https://books.google.ca/books?id=oYgJAQAIAAJ&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0v=onepage&q&f=falsehttps://books.google.ca/books?id=oYgJAQAIAAJ&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0-v=onepage&q&f=false

Meadows, Donella, Dennis Meadows, Jorgen Randers, Les limites à la croissance, dans un monde fini, Édition rue de L'échiquier, Paris, 1972, mise à jour en 2004 et publié en français 2012, 425 p.

Mémoire : Un État stratège pour réduire la consommation des ressources naturelles et les émissions de GES par l'Économie circulaire afin de répondre à l'urgence climatique. Site : https://regionsetvillesinnovantes.com/?page_id=13

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques, Analyse d'impact réglementaire du Règlement modifiant la récupération et la valorisation de produits par les entreprises, Gouvernement du Québec, Québec, 2019, 32 p.

NASA citée par Damien Altendorf, rédacteur scientifique, Vidéo captivante des échanges de CO2 entre l'atmosphère et l'océan, 18 mars, 2021 <https://sciencepost.fr/video-une-vue-captivante-des-echanges-de-co2-entre-latmosphere-et-locean/>

Ocasio-Cortez, Alexandria, submitted the following resolution, Recognizing the duty of the Federal Government to create a Green New Deal, 17th Congress 1st session, in the House of Representatives, 19 April 2021.

Pearce, David.W, Turner, r. Kerry, Economics of Natural Resources and the Environment, The Johns Hopkins University Press, 1989.

Recyc-Québec, <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/entreprises-organismes/mieux-gerer/economie-circulaire>

Stern-Stiglitz, High-Level Commission on Carbon Prices. Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. Washington, DC: World Bank. Licence: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO (2017).

Sénat, un site au service des citoyens, En attendant la taxe carbone...Enjeux et outils de la réduction des émissions de CO2, 4 décembre 2019.

United Nations Environment program citée par : Economic Commission for Europe Food and Agriculture Organization Committee on Forests and the Forest Industry European Forestry Commission Joint ECE/FAO Working Party on Forest Statistics, Economics and Management Forty-second session Geneva, 22-24 March 2021, p. 17.

VRIC, définition de l'économie circulaire, https://regionsetvillesinnovantes.com/?page_id=1238

Wallace-Wells, David, La terre inhabitable. Vivre avec 4 °C de plus, éd. Laffont, Paris 2019, 388 p.

Wu Jisong, Économie circulaire, dernière spécification et application, Revue économique environnementale (2005).

Xiaohong Fan, L'économie circulaire en Chine, thèse de doctorat, Université de Troyes, France, 2010, 386 p.

Xie Zhenhua, Manuel de l'économie circulaire pour les cadres. Pékin : Éditions La science environnementale de la Chine, 2005, 484 p.