

Université de Montréal

La décroissance appliquée à la musique des jeux vidéo

Par

Josselin Viricel

Musique, Université de Montréal

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Maîtrise en musique, Option
composition pour l'écran

Juillet 2020

©Josselin Viricel, 2020

Université de Montréal
Musique, Université de Montréal

Ce mémoire intitulé

La décroissance appliquée à la musique des jeux vidéo

Présenté par

Josselin Viricel

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes

Isabelle Panneton

Président-rapporteur

François-Xavier Dupas

Directeur de recherche

Gilles Alonzo

Codirecteur de recherche

Pierre Adenot

Membre

— International —
Master in Composition
— for Screen

—

Mémoire

2ème cycle (Master)

Année universitaire 2019-2020

**La décroissance
appliquée à
la musique des jeux vidéo**

Josselin Viricel

Discipline principale : Musique pour les jeux vidéo

Professeur de la discipline principale : François-Xavier DUPAS

Nom du maître de recherche : François-Xavier DUPAS

Nom du professeur de méthodologie : Martin BARNIER

Date de fin de rédaction de mémoire : 22 Juillet 2020

Remerciements

Merci à ma mère et à mon amoureuse de continuer à me soutenir dans cette voie. Je remercie également mes professeurs dont François-Xavier DUPAS en particulier pour m'avoir permis de m'exprimer pleinement dans ma passion.

Table des matières

Remerciements.....	5
Table des matières.....	7
Introduction.....	9
<i>A. Présentation.....</i>	<i>9</i>
1. Concepts essentiels.....	9
2. Liens avec le jeu vidéo.....	10
<i>B. Démarche.....</i>	<i>10</i>
I. La situation actuelle.....	13
<i>A. Réchauffement climatique et pollution auxquels participe l'industrie du jeu vidéo</i>	<i>13</i>
1. La relation de l'industrie avec le changement climatique.....	13
2. Détails du réchauffement.....	14
3. Dans les détails de la musique et des jeux-vidéos.....	17
<i>B. Raréfaction des ressources et disparition des espèces ainsi que des individus.....</i>	<i>18</i>
<i>C. Rupture énergétique.....</i>	<i>21</i>
1. Définition de l'énergie.....	21
2. Les ruptures modélisées.....	22
II. Les dispositions à prendre.....	25
<i>A. Réchauffement climatique.....</i>	<i>25</i>
1. Point de vue moral.....	25
2. Identifier et questionner.....	25
<i>B. Ressources et disparition des espèces.....</i>	<i>26</i>
1. Considération des intérêts.....	26
2. La sobriété.....	27
3. Matériaux.....	29
<i>C. Énergies fossiles.....</i>	<i>29</i>
1. Considérations sur le «progrès».....	29
2. Exemple fictif.....	31
<i>D. Transition.....</i>	<i>32</i>
III. Proposition d'exemples d'innovations dans les contraintes futures et d'une démarche pour l'avenir.....	35
<i>A. Construction d'un nouveau paradigme.....</i>	<i>35</i>
1. Les inspirations à prendre.....	35
2. Les systèmes de musique à étudier.....	36
<i>B. Les systèmes de jeu et d'exécution de la musique.....</i>	<i>37</i>
<i>C. D'autres types d'économie.....</i>	<i>39</i>
1. L'économie de la fonctionnalité.....	39
2. Autres modèles.....	41

<i>D. Le transfert des compétences hors du numérique.....</i>	<i>42</i>
1. Impliquer le joueur.....	42
2. Évolution formelle dans la contrainte.....	43
3. Conclusion.....	44
Conclusion.....	45
Bibliographie.....	47
Ludographie.....	51
Annexe : Glossaire.....	52
Résumé.....	54

Introduction

A. Présentation

Mon mémoire portera sur la musique des jeux vidéo dans le cadre d'un effondrement systémique ou d'une autre forme de décroissance de l'économie. Nous verrons que la décroissance peut s'appliquer à de nombreux autres facteurs, notamment à la consommation, aux capitaux, à la quantité de ressources disponibles, aux émissions de gaz à effet de serre, à l'utilisation du numérique ou encore à la population mondiale. Les réflexions proposées ici émergent de mises en relation entre des phénomènes démontrés scientifiquement, des modèles théoriques prédictifs et des constats de l'état du monde et de l'industrie du jeu-vidéo. Je ne peux être certain de ce que j'avance lorsque je me projette dans l'avenir, mais lorsque cela est possible j'appuierai mon propos sur des données vérifiées.

1. Concepts essentiels

Les sociétés humaines semblent s'apprêter à vivre des effondrements systémiques globaux¹, c'est-à-dire des modifications soudaines de l'évolution de paramètres déterminant les conditions de vie sur Terre ainsi que le bon fonctionnement des sociétés modernes et thermo-industrielles (*voir glossaire*). La décroissance est un phénomène similaire qui arrive moins brutalement et s'étale dans le temps. Elle est souvent définie comme engendrée volontairement comme alternative aux effondrements dans le but d'en amoindrir les effets². L'industrie du jeu-vidéo semble pour partie en cause dans ces effondrements potentiels, et ne serait pas laissée indemne à leur issue.

¹ « Risques d'effondrements environnementaux et sociétaux », dans, *Wikipédia*, 15 juillet 2020.

² « Décroissance », dans, *Wikipédia*, 22 juillet 2020.

2. Liens avec le jeu vidéo

La nécessité d'une initiative trans-disciplinaire est énorme, car l'industrie du jeu-vidéo est malheureusement complètement déconnectée de ces problématiques. Que ce soit lors de salons de renommée mondiale tels que l'E3³ ou le Tokyo Game Show⁴, dans le contenu en ligne traitant de jeu-vidéo⁵ ou bien dans les communautés de joueurs⁶ et de créateurs⁷, les problématiques de l'écologie sont quasiment inexistantes. De très rares exemples de documentaires d'analyse⁸ de ces sujets sont présents sur YouTube, mais l'essentiel des acteurs du milieu n'ont pas conscience de ces enjeux ou n'ont pas intérêt à les évoquer. En effet, faire face à des problématiques d'effondrements et de décroissance demanderait logiquement de lourds changements dans l'économie dont une baisse considérable des chiffres d'affaire dans le monde entier qui n'est a priori pas souhaitable car potentiellement destructrice d'emplois et limitant les revenus.

B. Démarche

Pour qu'un nouveau mode de production soit adopté, celui-ci ne semble pouvoir venir que de l'intérieur. En théorie, la seule alternative si ce travail de réflexion et de proposition n'est pas fait sera de subir un monde ne permettant plus au secteur vidéo-ludique de prospérer, à cause des effets d'effondrements systémiques. Ces effondrements peuvent par exemple rendre le jeu vidéo trop coûteux à la fabrication et potentiellement à l'achat, impossible à produire (à cause des nombreuses contraintes physiques et matérielles limitant l'accès aux ressources)⁹, ou même illégal dans un cadre de rationnement des ressources. Ainsi, en tant qu'acteur dans le milieu du jeu-vidéo, c'est permettre une transition, que de se poser les questions du changement avant que celui-ci ne soit forcé, et qui par sa brutalité pourrait tout simplement éradiquer le

³ *FULL Bethesda E3 2019 Press Conference*, 9 juin 2019; *FULL Microsoft Xbox E3 2019 Press Conference*, 9 juin 2019; *FULL Square Enix E3 2019 Press Conference*, 10 juin 2019; *E3 2019 | Summary Thread*, *ResetEra*; *FULL PS5 Reveal Event Presentation*, 11 juin 2020.

⁴ *TGS 2014: Full SCEJA Pre-TGS Press Conference*, 11 juin 2020.

⁵ Mark Brown, *Playliste : toute les vidéos de Game Maker's Toolkit*.

⁶ *Recherche de termes : écologie*, *Jeuxvideo.com*.

⁷ *Recherche de termes : ecology dans le groupe « Game industry talent »*.

⁸ Game Spectrum, *Les jeux vidéo vont-ils disparaître ?*

⁹ *Comment tout peut s'effondrer*, Pablo Servigne, *Sciences humaines - Seuil*, 2015.

jeu-vidéo lui-même, en emportant avec lui la musique pour ce médium. Celle-ci me tenant particulièrement à cœur, je voudrais essayer de trouver des façons pour qu'elle survive, et que le savoir-faire et les innovations des 30/40 dernières années dans ce domaine¹⁰ ne se perdent pas et puissent se retrouver dans les potentiels jeux du futur. Aussi j'aimerais lancer un mouvement de réflexion au sein de mon milieu, pour encourager l'industrie du jeu-vidéo à saisir les initiatives intelligentes qui se présentent et à construire un nouveau modèle. Je veux montrer qu'il est possible de faire du jeu quelque chose d'aussi intéressant que ce qu'on en fait aujourd'hui tout en l'inscrivant dans un modèle décroissant.

¹⁰ « Chronologie du jeu vidéo », dans, *Wikipédia*, 9 avril 2020.

I. La situation actuelle

A. Réchauffement climatique et pollution auxquels participe l'industrie du jeu vidéo

1. La relation de l'industrie avec le changement climatique

Pour produire des jeux vidéo, il faut beaucoup de matériel haut-de-gamme, dont un grand nombre d'ordinateurs à la pointe de la technologie constitués des derniers composants sur le marché (cartes mères, processeurs, cartes graphiques, mémoire vive, disques durs), des centres réseaux performants, un accès à une bande passante internet très conséquente, de nombreux logiciels homologués et tous les *plugins* qui leur sont associés, renouvelés à chaque nouvelle mise à jour ou évolution technologique, ainsi que les nombreuses ressources et structures qui permettent aux métiers du jeu vidéo d'exister¹¹. Pour permettre aux utilisateurs de jouer, il faut également fabriquer des consoles de salon et portables, dont 1,56 milliards ont déjà été vendues dans le monde¹², ainsi que des composants pour PC suffisamment puissants pour donner accès à tous les visuels et fonctionnalités développés¹³. Si l'on veut que les jeux se vendent, il semble important d'entretenir un marché de la compétition entre producteurs de consoles et une logique de croissance dans les rendus réalistes, les prouesses technologiques et les innovations mécaniques. La production des jeux participe en partie aux émissions de CO₂¹⁴ et donc au réchauffement climatique, de par la production de matériel informatique, les déchets produits, la consommation électrique et d'énergies engendrée. En effet, l'AEE¹⁵ estime que les émissions de l'industrie du numérique représentent près de 20% des émissions totales de CO₂ dans l'Union Européenne¹⁶. Il semble que la consommation effrénée du secteur du jeu vidéo soit en partie due à la compétition que

¹¹ Nabyla Daidj et Isckia Thierry, « Quels modèles économiques pour les fabricants de consoles de jeux vidéo ? », 2009; « Video game development », dans *Wikipedia*, 11 juillet 2020; *Indie Game Development: Hardware and Software, Unknown Worlds*, 6 février 2013; Phil Iwaniuk, *What kind of PC do you need for game development?*, *PC Gamer*, 5 juin 2018.

¹² *Over 1.56 billion game consoles sold globally with PS2 remaining dominant*, *LearnBonds*, 25 mai 2020.

¹³ Iwaniuk, *supra* note 11.

¹⁴ Dioxyde de Carbone

¹⁵ Agence Européenne pour l'Environnement

¹⁶ Hugues Ferreboeuf, « Pour une sobriété numérique, The Shift Project (résumé aux décideurs) », *Futuribles*, 2019.

se livrent les compagnies pour tenter d'améliorer le plus rapidement possible le photoréalisme ainsi que les prouesses graphiques¹⁷, ce qui demande le renouvellement régulier du matériel, une consommation de ressources et d'énergies conséquente et donc des émissions de GES¹⁸ pour la production, la communication, et pour le traitement des déchets.

2. Détails du réchauffement

L'élévation de la température moyenne sur Terre, au-delà de l'inconfort qu'elle susciterait dans notre vie estivale en occident, pourrait avoir des conséquences bien plus graves que celles auxquelles notre cerveau perçoit par associations logiques. Les modèles théoriques faisant consensus (*voir glossaire*) projettent une augmentation d'au moins 2°C d'ici 2100 par rapport au début de l'ère industrielle, dans les circonstances les plus optimistes¹⁹. Les mêmes modèles faisant consensus prévoient une augmentation de 4,8°C ou plus dans les scénarios plus pessimistes²⁰. Cette température étant une moyenne des températures sur le globe entier comprenant entre autres les augmentations au niveau des océans et des zones gelées, le chiffre que l'on obtient est purement théorique et est difficile à appréhender. Jean-Marc Jancovici explique que « l'inertie thermique des continents étant plus faible, elle (la température) montera plus vite sur les continents que sur les océans. Si vous avez un réchauffement global de 2°C, ce sera 3°C sur les continents. »²¹. De plus, ces moyennes ne rendent pas compte des pics rencontrés, autrement dit, des températures extrêmes moyennes projetées : « +3°C sur les continents, cela veut dire +5°C à +6°C pour les extrêmes. »²². On envisage donc des températures rendant notamment les cultures impossibles par endroits et demandant des modifications drastiques des modes d'agriculture dans la majorité des cas. Selon l'IPBES²³, en suivant le cours actuel des choses, les effets cumulés du réchauffement et de la dégradation des sols devraient conduire d'ici 2050 à une diminution moyenne de

¹⁷ *Unreal Engine 5* : « nous courrons après le photoréalisme », *Xboxygen*, 25 mai 2020.

¹⁸ Gaz à effet de serre

¹⁹ IPCC, *Global Warming of 1.5 °C - Special Report*, 2018.

²⁰ IPCC, *Climate change 2014 - synthesis report*, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2015.

²¹ Jean-Marc Jancovici, *Jancovici : Le réchauffement climatique - 24/09/2019*, 11 octobre 2019.

²² *Ibid.*

²³ Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

certaines récoltes de 10 à 50%²⁴. Le GIEC²⁵ estime que 44% des terres cultivées seront affectées par les sécheresses en 2050²⁶. Il est en réalité très complexe de se figurer un environnement si différent du nôtre. Un ordre d'idée pour aider l'interprétation de ce phénomène est la différence de température moyenne entre aujourd'hui et la dernière période glaciaire : la différence est de 4 à 5°C sur 22 000 ans²⁷. Ce qui signifie qu'un réchauffement de 4,8°C en un siècle, comme cela est envisagé par les modèles sérieux, cela correspond à « un changement 100 fois plus rapide que celui qui a vu l'Océan remonter de 120 mètres (en 10 000 ans), les écosystèmes devenir ceux qu'on connaît aujourd'hui (en France) alors qu'ils étaient ceux du nord de la Sibérie et une calotte de glace de 3km d'épaisseur posée sur la Scandinavie et le Canada disparaître»²⁸. Dans les conséquences que nous pouvons attendre dans un avenir proche, la fonte des glaciers est un élément majeur, puisque ceux-ci fonctionnent comme d'immenses réfrigérateurs d'eau potable gratuits. 2,8% de l'eau mondiale est de l'eau douce, et dès lors que les glaciers fondent, l'eau potable se raréfie²⁹. Le restant de la consommation d'eau par l'Humain trouve son origine dans les nappes phréatiques de plus en plus polluées et dans les neiges éternelles également menacées par la hausse des températures. 2,1% de l'eau douce provient des glaces et neiges permanentes, 0,7% provient des lacs, rivières et nappes phréatiques³⁰ et on estime qu'à l'échelle mondiale le taux d'épuisement des eaux souterraines a doublé entre 1960 et 2000. L'industrie mondiale prélève 19% des ressources d'eau mondiales et le secteur de l'énergie en prélève environ 10%³¹. Cette eau est présente dans une bonne partie des chaînes de production, il faut par exemple 20000 litres d'eau pour produire une tonne d'acier³². Certains modèles projettent un déficit d'eau de 40% en 2030 si rien n'est fait pour inverser la situation actuelle, et 40% de la population mondiale pourrait subir un stress hydrique (*voir glossaire*) grave d'ici 2050³³. La plupart des modèles prévoient des phénomènes de boucles de rétroaction positive (*voir glossaire*) dans le cadre du réchauffement climatique, ce qui signifie

²⁴ IPBES, *Dégradation et restauration des terres*, 2018.

²⁵ Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

²⁶ IPCC, *Climate Change and Land, special report*, 2019.

²⁷ Edouard Bard, *Le dernier réchauffement climatique*, 2013.

²⁸ Jancovici, *supra* note 21.

²⁹ Centre d'Information sur l'eau.

³⁰ *Ibid.*

³¹ Bibliothèque Numérique UNESCO, *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2020: l'eau et les changements climatiques*.

³² Septième continent, « L'eau et l'industrie ».

³³ *Ibid.*

qu'une fois que les problèmes sont là, ils s'auto-alimentent³⁴. Par exemple dans le cas des glaces, l'albédo, c'est-à-dire le pourcentage de lumière réfléchi par rapport à la lumière reçue, est d'environ 90%³⁵. Malheureusement, la fonte des glaces fait baisser l'albédo (taux de 50% pour une faible couche de glace et de 6% pour un océan non recouvert de glace) et entraîne à son tour une augmentation du réchauffement. Une autre boucle de rétroaction positive est étudiée dans le cas du pergélisol³⁶ situé dans l'hémisphère Nord. Celui-ci est composé de roches, de terre gelée et de glace et contient des résidus de plantes, bactéries, virus et animaux accumulés au cours des millénaires. Il représente l'équivalent de la superficie du Canada³⁷ et contient environ 1700 milliards de tonnes de carbone, 793000 tonnes de mercure³⁸ ainsi que des quantités de CO₂ et de méthane équivalent à 15 années d'émissions humaines³⁹. Le dégel d'une partie du pergélisol estimée entre 5% et 70% d'ici 2100 entraînerait lui-même une augmentation du réchauffement pouvant aller jusqu'à 8°C⁴⁰, qui à son tour alimenterait la fonte du pergélisol⁴¹. De plus, si la trajectoire des émissions de gaz à effet de serre reste la même, les fleuves tibétains pourraient être à sec dès 2030⁴² et il pourrait y avoir à cette date plusieurs centaines de millions de réfugiés climatiques dans le besoin en Europe. Au Bangladesh, les sécheresses occasionnées ainsi que les montées du niveau des eaux chiffrées entre 30 et 110cm en 2100⁴³ pourraient menacer la vie de dizaines de millions de personnes. En effet, 50% de la population de l'Asie - soit 2,4 milliards de personnes - vit dans des zones basses du littoral⁴⁴. Les régions où les sols sont déjà difficilement cultivables ne pourront manifestement pas accueillir les populations qui y vivent actuellement, ainsi le nombre de réfugiés climatiques pourrait s'estimer en 2050 à un

³⁴ *La fonte du pergélisol pourrait aggraver le réchauffement climatique*, Futura-sciences.

³⁵ *L'Arctique fond, fond, fond et bouleverse le climat*, Natura Sciences, 11 juin 2013.

³⁶ Aussi appelé *permafrost*, c'est une partie du sol gelée en permanence

³⁷ *Pergélisol, le piège climatique*, CNRS Le journal.

³⁸ Paul F. Schuster, *Scientists find massive reserves of mercury hidden in permafrost*, AGU Newsroom, 2018.

³⁹ note 34.

⁴⁰ note 37.

⁴¹ Novethic, *Avec le dégel du permafrost, le réchauffement climatique va largement dépasser les 4°C*, 2018; Merritt R Turetsky et al, « Carbon release through abrupt permafrost thaw », *Nature Geoscience*, 2020; GIEC (IPCC), *Communiqué de presse*, 25 septembre 2019.

⁴² Thinkerview, *Gaël Giraud : Tsunami financier, désastre humanitaire ?*

⁴³ GIEC (IPCC), *supra* note 41.

⁴⁴ UNESCO, *supra* note 31.

nombre compris entre 25 millions et 1 milliard selon un modèle⁴⁵, ou entre 50 millions et 700 millions selon un autre modèle⁴⁶. Malheureusement, les changements climatiques sont également considérés comme un multiplicateur de la pauvreté et pourraient contraindre 100 millions de personnes de plus à l'extrême pauvreté d'ici 2030⁴⁷.

3. Dans les détails de la musique et des jeux-vidéos

Pour la musique, l'usage de l'informatique est assez conséquent dans nos modes de production actuels. L'usage de la maquette⁴⁸ est très répandu dans le jeu vidéo en raison de sa culture et de son histoire, et un compositeur pour les jeux vidéo efficace et se montrant intéressé par le médium doit maîtriser en partie plusieurs de ses aspects : le mixage, l'enregistrement, la connaissance de plusieurs styles musicaux, l'usage de logiciels d'intégration, le *sound-design*, et autant de techniques qui nécessitent l'usage de l'informatique de manière active et régulière. Dans ce bilan, il est vraisemblable que les banques de sons soient les plus gourmandes en énergie, de par la quantité d'informations à stocker, le travail informatique effectué pour les créer et les programmer, les déplacements des équipes d'enregistrement, la production du matériel de high-tech, sans parler du gaspillage occasionné. J'ai effectué un sondage auprès de compositeurs pour savoir quelle pourcentage des banques de sons en leur possession ils utilisaient activement et la moyenne est de 28%. On peut également voir que 82% des sondés utilisent moins de la moitié des banques de sons qu'ils possèdent⁴⁹. En plus des enjeux de consommation, les déchets sont aussi un important facteur dans le cadre de l'environnement puisque l'industrie du jeu-vidéo produit énormément de plastique, qui ne peut être correctement recyclé plus de 2 fois. Plus de ¾ de ce plastique, une fois jeté se retrouve dans les océans⁵⁰. De plus, dans le cadre global de l'industrie, les jeux et consoles dématérialisées ne sont pas une solution à ce problème. Philippe Bihouix dit :

⁴⁵ Elizabeth Kelly, *Journeys of Jeopardy: A Review of Research on Trafficking in Women and Children in Europe*, coll IOM Migration Research Series, UN, 2002.

⁴⁶ IPBES, *supra* note 24.

⁴⁷ UNESCO, *supra* note 31.

⁴⁸ Simulation et rendu sonore d'une musique par les moyens propres du compositeur, souvent considérée comme provisoire.

⁴⁹ Josselin Viricel, *Sondage : Film Scoring Network For Composers & Filmmakers*; Josselin Viricel, *Sondage sur le groupe UdeM Musiques Numériques*, 2020.

⁵⁰ *Atlas de l'océan-2018 - Reporterre*.

"Le secteur de l'informatique et de télécommunications n'a bien sûr rien de virtuel, comme le réseau internet lui-même : serveurs, antennes-relais, terminaux, accessoires, ou câbles transocéaniques de faisceaux de fibres optiques que nous continuons à installer régulièrement pour accompagner la montée du trafic, consomment énergie et matières premières."⁵¹

B. Raréfaction des ressources et disparition des espèces ainsi que des individus

Si le réchauffement climatique est l'une des conséquences des activités humaines, la disparition des espèces sauvages ainsi que des ressources naturelles en est une autre. De plus, ces conséquences sont interconnectées car le changement climatique ayant déjà lieu impacte lui-même la présence de la vie sur Terre. En effet, le dérèglement climatique est la 3ème cause d'érosion de la biodiversité, après la perte d'habitats (*voir glossaire*) et la surexploitation⁵² (*voir glossaire*). On note aussi que les émissions de CO2 sont absorbées progressivement par les océans, menant à leur acidification⁵³. La vie marine est fortement impactée par l'acidité des océans, notamment dans le cadre de la disparition de 50% des récifs coralliens depuis 1870, essentiels à plus d'1/3 des espèces marines connues⁵⁴. Les métaux rares s'épuisent : Le pic d'extraction (expliqué en partie C) du cuivre arrive d'ici 2060 voire 2040 si celui-ci est toujours utilisé en aussi grande quantité⁵⁵. En effet le cuivre compose en grande partie nos composants électroniques, et sur lesquels tous nos outils informatiques reposent. Le cuivre est également énormément utilisé par le secteur de l'énergie éolienne⁵⁶. L'épuisement de l'indium est probable avant 2030, celui-ci constitue les composants des écrans tactiles et

⁵¹ Philippe Bihouix, *L'Âge des low tech*, Seuil, 2014.

⁵² IPBES, *Communiqué de presse: Le dangereux déclin de la nature : Un taux d'extinction des espèces « sans précédent » et qui s'accélère*.

⁵³ UNESCO, *Plan pour la durabilité de l'océan et des zones côtières*; GIEC (IPCC), *supra* note 41.

⁵⁴ IPBES, *supra* note 52; Copernicus, *Surface air temperature for May 2020*, 2020.

⁵⁵ Philippe Bihouix, *Le bonheur était pour demain*, Seuil, 2019; Bihouix, *supra* note 51.

⁵⁶ Bihouix, *supra* note 51.

LCD, mais également des panneaux photovoltaïques⁵⁷. On ne sait pas comment remplacer ce matériau sans un coût largement supérieur et une qualité incomparable⁵⁸. On pourrait imaginer que l'utilisation dans l'informatique de circuits et composants de plus en plus petits (appelés micro-circuits et nano-technologies) réduirait *in fine* la quantité de matériaux utilisés par l'industrie. Néanmoins, dans les faits la miniaturisation empêche complètement le recyclage, car les matériaux deviennent trop difficiles à dissocier⁵⁹. C'est également le cas pour les alliages complexes, dont la refonte est problématique. Les résultats en terme de consommation de ressources sont donc moins bon que lors de l'usage de composants plus mono-matériaux et non miniaturisés. La disparition massive d'espèces en cours, menant selon les scientifiques à la 6ème extinction de masse (*voir glossaire*) de l'Histoire de la planète durant le 21ème siècle semble également en grande partie due au pillage des ressources minières et à l'extractivisme (*voir glossaire*) en général, car les espèces vivant dans ces espaces s'en voient totalement annihilées⁶⁰. De plus certaines ressources rares comme le tantale, extrêmement présent dans les ordinateurs et smartphones, sont minées au Congo dans des conditions de travail drastiques et souvent mortelles, gérées par des mafias faisant notamment travailler des enfants⁶¹. Les alliages complexes pouvant être recyclés malgré tout nécessitent des processus très complexes pour séparer les différents éléments. En Chine et en Mongolie, des rejets polluants issus de la séparation des métaux de la roche sont rejetés sous forme de bains d'acides et autres procédés métallurgiques dans les rivières locales auxquelles s'approvisionnent les villages, desséchant les cultures et entraînant des potentiels mouvements de populations⁶². Mis à part le recyclage, dans le monde, on estime qu'entre 300 et 400 millions de tonnes de solvants, boues toxiques, métaux lourds et autres déchets issus des sites industriels sont déversés chaque année dans les eaux⁶³. Même si les effets exacts de ces rejets sont discutés et que je n'ai pas connaissance d'une étude sur la corrélation entre ceci et la disparition des populations

⁵⁷ *Ibid.*

⁵⁸ Thinkerview, *Philippe Bihoux : Le mensonge de la croissance verte ?*, 11 janvier 2018.

⁵⁹ *Ibid.*

⁶⁰ Nadia Drake, *La sixième extinction massive a déjà commencé*, *National Geographic*, 16 février 2017.

⁶¹ Cash Investigation, *Le tantale de nos smartphones, tombeau des mineurs congolais*, *Franceinfo*, 5 novembre 2014.

⁶² *Terres rares: la nouvelle manne de l'industrie minière*, *Québec Science*, 10 février 2017; « En Chine, les terres rares tuent des villages », *Le Monde.fr*, 19 juillet 2012.

⁶³ IPBES, *supra* note 52.

marines (on pense que 24 à 40% des vertébrés marins vont bientôt disparaître⁶⁴), la Global Health and Education Foundation⁶⁵ montre qu'environ 70% de l'eau des fleuves chinois est si polluée qu'elle a été déclarée dangereuse ne serait-ce qu'au toucher. On y enregistre des taux de plomb 44 fois plus élevés que les normes acceptées. Pour ce qui est des animaux sauvages, on estime avoir perdu environ 60% des populations en 50 ans, à un rythme 100 à 1000 fois supérieur au taux estimé sans intervention humaine⁶⁶. Les causes semblent nombreuses et il est difficile de délimiter la part de l'industrie dans ces résultats, néanmoins on note l'impact de l'extractivisme (*voir glossaire*) lié en partie aux métaux rares utilisées par les industries ainsi que celui de la pollution. Pour ce qui est de la pollution plastique, l'industrie du jeu-vidéo est en partie impliquée de façon difficilement chiffrable (nombreux composants non recyclés de consoles et ordinateurs, serveurs, boîtes de jeux et autres). Quelles que soient les conditions dont on dispose de ces déchets, on estime qu'environ 80% des déchets plastique finissent dans l'océan, charriés puis déversés par les fleuves⁶⁷. Cela affecte énormément la vie marine, dont on estime les pertes à 100000 mammifères marins et 1 millions d'oiseaux étouffés ou étranglés par des déchets plastiques par an⁶⁸. Les océans comportent en effet cinq continents de plastiques majeurs dont la plus grande plaque de déchets dans le Pacifique nord-est est grande comme 6 fois la France⁶⁹ (3,5 millions de Km²). Si le rythme des disparitions animales provoquées par l'activité humaine reste le même, 2/3 des espèces animales présentes aujourd'hui auront disparu en 2100⁷⁰ (sur 8,7 millions d'espèces végétales et animales recensées dans le monde).

⁶⁴ « Les grands animaux marins menacés d'extinction par l'homme », *Le Monde.fr*, 14 septembre 2016.

⁶⁵ Global Health and Education Foundation., *Safe Drinking Water Is Essential*, National Academies, 2007.

⁶⁶ WWF, *Rapport Planète Vivante*, 2018.

⁶⁷ note 50.

⁶⁸ IPBES, *supra* note 52.

⁶⁹ Alexandra Ter-Halle, *Espace Science, Expédition 7e Continent*.

⁷⁰ Millennium Ecosystem Assessment, *Global assesment reports*, 2005; IPBES, *supra* note 52.

C. Rupture énergétique

1. Définition de l'énergie

« Absolument tout le monde va devenir bas-carbone un jour, soit parce qu'on le veut, soit précisément parce qu'on ne le veut pas »⁷¹, explique Jean-Marc Jancovici. On a souvent en tête l'approximation suivante : l'énergie, c'est la facture d'électricité et de gaz à la fin du mois. Hors, l'énergie est en réalité une capacité quantifiable à influencer sur le monde, et caractérise la transformation de celui-ci. En pratique, « utiliser de l'énergie » correspond à extraire cette énergie de l'environnement pour la transformer grâce à un convertisseur. Les humains sont un convertisseur dès lors qu'ils mangent des dérivés comestibles de la biomasse, et les convertissent en chaleur et en mouvement. Pour utiliser d'autres sources d'énergies, tels le gaz, le pétrole, l'uranium, le vent, le bois ou encore l'énergie du soleil, il a fallu créer de nouveaux convertisseurs que sont les machines. Nous ne consommons donc pas à proprement parler du pétrole, mais nous mobilisons des machines à notre service qui sont capables de convertir le pétrole. Augmenter notre consommation d'énergie dans ce cadre, cela revient théoriquement à augmenter la taille du parc de machines (*voir glossaire*) dont nous avons besoin : directement, dans le cadre de l'usage d'ordinateurs personnels ou de smartphones, et indirectement « parce que quand vous avez enfilé un vêtement ce matin, vous avez indirectement mobilisé à votre profit des milliers de machines. Tout ce qui va du puits de pétrole au vêtement si c'est un matériau plastique, et tout ce qui va du champ jusqu'au vêtement si c'est du coton ou du lin. »⁷². Un calcul comparant l'énergie mobilisable par nos jambes et celle qu'une machine est capable de nous fournir permet de rendre compte de notre statut actuel de « surhommes » : Une personne travaillant acharnement toute l'année et creusant 15 tonnes de terre par jour pourra produire au mieux 10kWh de « transformation de l'environnement » (c'est à dire d'énergie). Cette même quantité d'énergie thermique peut être obtenue par la combustion d'uniquement 1L d'essence. Hors, cet ordre de valeur n'a pas de commune mesure avec la consommation d'énergie d'un mode de vie occidental. Un français a besoin pour sa consommation moyenne d'environ 1000L de pétrole par an. En d'autres termes le coût

⁷¹ Jean-Marc Jancovici, *Jancovici : A quand la rupture énergétique ? - Cité des Sciences*.

⁷² *Ibid.*

d'une machine est en moyenne de 500 à 5000 fois inférieur à celui du travail humain pour des rendements égaux, et l'énergie produite par une machine évolué comme un avion nécessiterait pour produire la même énergie de mobiliser 1 millions de fois celle produite par les jambes de son pilote. C'est grâce à ces ordres de grandeur que nous comprenons que le prix de l'énergie dans l'économie n'est pas trop élevé mais peut finalement être considérée comme quasiment gratuite, ce qui explique la grande consommation que nous en avons.

2. Les ruptures modélisées

Les accords de Paris représentant le premier accord universel sur le climat, il semblerait logique que les politiques des pays signataires tendent à limiter comme convenu les émissions de gaz à effet de serre pour rester bien en dessous du seuil des 2°C de réchauffement en 2100. Hors, au regard des consommations d'énergie actuelles et de l'augmentation de la population mondiale, cela reviendrait à organiser une récession massive. Certains modèles tendent à montrer que la dépendance accrue envers les machines corrélée avec l'augmentation exponentielle du PIB mondial, dans un cadre où les ressources d'énergies se raréfient créent un terrain propice aux effondrements, c'est-à-dire à des événements de chocs (hausse ou baisse soudaine du prix du pétrole, épidémies, conflits armés, famines, etc.) qui par leur interconnexion dans le cadre de la mondialisation amènent potentiellement également à une chute violente de la démographie⁷³. Hors les combustibles fossiles demandent 50 à 300 millions d'années pour se former, et l'on peut donc partir du principe qu'aux échelles de temps des sociétés industrielles (vraisemblablement plusieurs centaines d'années) le stock de départ est donné une fois pour toute. Une consommation indéfiniment croissante de ce stock de départ n'est donc mathématiquement pas possible, ni même une consommation indéfiniment constante. Dans un cas de stock fini, une seule forme de courbe globale est possible : la consommation est nulle au départ et à l'arrivée, et passe par un maximum absolu à un moment donné. Ce phénomène est couramment appelé le « pic », et s'appliquera un jour au pétrole mais également à toutes les ressources au stock fini

⁷³ note 9.

présentes sur Terre. Le moment où ces pics ont lieu dépend de la dynamique de croissance des courbes évaluant l'utilisation des ressources. Il dépend également de l'évolution de la variable qu'on désigne par « TRE », c'est-à-dire le Taux de Retour Énergétique de l'extraction d'une ressource. Cette variable désigne la quantité d'énergie que l'on peut extraire par rapport à la quantité d'énergie utilisée durant le processus⁷⁴. Le taux de retour énergétiques, lorsqu'ils deviennent moins bon, finissent par entraîner des réactions sur le marché des actions qui viennent redéfinir la valeur de ces ressources dans l'économie, et ainsi finir par rendre leur usage impossible, car plus aucune compagnie ne pourra faire face à ce type d'évènement (dans les scénarios les plus faciles à comprendre, la matière devient trop coûteuse à extraire et n'est simplement plus extraite). La dynamique des courbes d'extraction de la plupart des matériaux dont les machines ont besoin pour fonctionner montrent des croissances de type exponentiel, et les modèles construits depuis la création du Club de Rome et la publication des *Limites de la Croissance* en 1972 prévoient le pic de ces ressources au cours du 21^{ème} siècle si la croissance de ces facteurs continue sur cette trajectoire⁷⁵. Depuis, de nombreuses réflexions dans le cadre de l'étude de la Collapsologie (soit l'étude des modèles d'effondrement) tendent à montrer que la concordance des pics et effondrements dans le cadre de la croissance exponentielle d'indicateurs de développement humain peuvent mener à des épidémies, des vagues de famine, des conflits armés et d'autres bouleversements sociaux et écologiques violents dont les conséquences sont impossibles à déterminer⁷⁶.

⁷⁴ Heu?reka, *La fin de l'âge du pétrole ? - Heu?reka #29-3*.

⁷⁵ Club of Rome, *The Limits to Growth*, 1972.

⁷⁶ note 9.

II. Les dispositions à prendre

A. Réchauffement climatique

1. Point de vue moral

Les problèmes causés par le réchauffement étant extrêmement nombreux et constituant des menaces réelles pour les différentes formes de vie sur la planète ainsi que pour l'activité de nos sociétés thermo-industrielles, il convient de s'interroger. Dans la mesure où le réchauffement climatique observé et projeté est en grande partie d'origine anthropique (c'est-à-dire dont les causes sont humaines), la question de la responsabilité des sociétés et des individus me semble importante⁷⁷. Dès lors, si nos systèmes personnels de préférences morales aspirent à rendre le monde meilleur et à minimiser la souffrance (sans prendre de risques inconsidérés, et en jugeant la pertinence de nos actions grâce à une balance bénéfiques/risques), on est amenés à se demander quelles seraient les solutions pour contrer une partie de ces problèmes. Comment, en tant qu'individus et en tant que sociétés, pouvons-nous réduire l'impact de nos actions sur le réchauffement climatique de manière significative ? Le principal impact de l'humain sur le réchauffement se mesure en émissions de gaz à effet de serre. Pour réduire cet impact, il faut donc réfléchir à comment faire baisser les émissions. Pour tendre à corriger les dynamiques exponentielles dans le cadre du réchauffement il semblerait qu'une part de réponse se trouve dans une identification des activités les plus émettrices et les moins émettrices, visant à privilégier le développement de celles qui nous sont les plus essentielles.

2. Identifier et questionner

Pour lutter contre le réchauffement, il faut savoir juger quelles activités sont les plus émettrices et quelle sont celles qui sont les moins émettrices. Concrètement, ceci peut être mesuré selon la dépendance qu'un objet a des énergies fossiles. On doit donc

⁷⁷ IPCC, *supra* note 20.

questionner la chaîne de production, en tentant de retracer les étapes de la vie de cet appareil. Ceux dont la production a nécessité le moins d'étapes seront en général les moins émetteurs. Il est également important de comparer ce facteur à l'utilité relative des objets entre eux : si un objet a nécessité beaucoup d'énergie mais qu'il est particulièrement utile, il peut être intéressant de le conserver, et par extension un objet ayant nécessité peu d'énergie et n'étant pas très utile pourrait être dispensable. Dès lors qu'il est possible de le faire, et s'il on tend à réduire l'impact du secteur vidéo-ludique sur l'environnement, il semble cohérent de limiter l'usage de l'informatique aux aspects les plus nécessaires seulement. Si les solutions que j'évoque ne répondent pas à tous les problèmes posés en partie I, on peut garder à l'esprit que la solution parfaite n'existe par définition pas, mais que cela n'empêche pas la démarche d'avoir un potentiel bénéfique. Celle que j'explique ici peut être considérée comme un point de départ théorique pour toutes ces questions.

B. Ressources et disparition des espèces

1. Considération des intérêts

Nous revenons aux mêmes questionnements soulevés plus tôt, car les enjeux sont connexes, et les réflexions se basent sur le même fond : comment amoindrir l'impact des humains sur le déclin des espèces et la disparition des ressources d'un point de vue global ? De plus, j'aimerais souligner qu'en dehors de considérations éthiques pour beaucoup d'espèces animales et végétales concernées, nous avons également d'autres raisons d'agir dans la mesure où nos propres intérêts se trouvent menacés (en tant qu'individus et en tant que groupes). Comme nous l'avons vu précédemment, l'épuisement des ressources tel qu'il est projeté laisse entrevoir la possibilité de disparition d'une bonne partie des technologies informatiques utilisées aujourd'hui, ainsi que la diminution drastique du confort de vie moyen. La donnée qui semble problématique aujourd'hui selon les experts de la question des effondrements⁷⁸ est la trajectoire exponentielle des indicateurs étudiés, notamment ceux relatifs aux disparitions animales et végétales, et à l'extraction des différentes ressources

⁷⁸ Jancovici, *supra* note 71; note 9; Bihouix, *supra* note 55; Bihouix, *supra* note 51.

essentielles à nos sociétés. Dès lors que l'on envisage une réduction de la consommation dépendant de ces ressources, on permet à la société de s'adapter plus facilement en cas de pénurie (dépendant de tous les facteurs évoqués en partie I et ne signifiant pas l'absence totale des ressources concernées) ou d'effondrements, en plus de réduire l'impact de la vie humaine sur le reste du vivant dans des mesures plus acceptables (dans le cadre de principes moraux développés plus tôt et d'un respect de la liberté des individus). Maintenant que l'on comprend ce qui peut motiver une réflexion sur la réduction de la consommation, nous pouvons nous intéresser aux formes que cela peut prendre en général ainsi que dans le cadre de l'industrie vidéo-ludique.

2. La sobriété

La baisse de la consommation dans le cadre de la décroissance est plus souvent nommée «sobriété». C'est un concept philosophique qui est souvent défini comme une potentielle alternative aux modes de vie modernes au sein des sociétés dites de «surconsommation», désignées ainsi pour leur incompatibilité supposée (et observée dans une certaine mesure) avec les critères éthiques évoqués plus tôt. La sobriété se base sur les constats que nous avons énoncés et a pour principe d'interroger le plus souvent possible la nécessité de la consommation et de tenter de la limiter lorsque cela peut être jugé comme plus raisonnable dans la balance des libertés individuelles. Lorsqu'on applique ce concept aux secteur vidéo-ludique, on tend donc à limiter notre possession de consoles, de jeux, d'accessoires, et de tout autres biens matériels dont on pourrait se passer sans que cela produise un grand impact sur notre vie quotidienne et notre potentielle passion, le tout en interrogeant chaque situation sur sa balance bénéfiques/risques. On peut également questionner nos attentes en tant que joueurs : quels intérêts pourrions-nous trouver aux jeux vidéo et dont le développement dans les contextes présent et futur n'aurait que peu de probabilités de menacer notre environnement ? Un jeu plus réaliste, consommant plus de ressources à la production, et que l'on doit expérimenter sur un *hardware* (voir *glossaire*) plus évolué est-il forcément mieux ? Et par extension : un jeu moins réaliste est-il forcément moins bien ? Ces questions sont vastes, et tout dépend ce que l'on attend d'un jeu vidéo. Néanmoins, on

peut arriver à l'observation que de nombreux jeux dont l'intérêt se trouvent dans d'autres attributs que le photo-réalisme des graphismes (et autres attributs demandant dans les faits beaucoup de ressources et dépendant de technologies de pointe) ont su plaire énormément aux joueurs : *Portal 2* (Valve, 2011) pour ses mécaniques logiques révolutionnaires ; *Minecraft* (Mojang Studios, 2011) pour l'exploitation du procédural et l'invention du genre *sandbox* ; *The legend of Zelda : Breath of the Wild* (Nintendo, 2017) pour sa redéfinition du monde ouvert et des codes de l'aventure et de l'exploration ; *Hyper Light Drifter* (Heart Machine, 2016) pour son univers graphique et sonore, ainsi que sa façon d'aborder la narration ; *Ori and the Blind Forest* (Moon Studios, 2015) pour la qualité de sa direction artistique et la poésie qui en émane ; *Journey* (thatgamecompany, 2012) pour la narration atypique et l'effet d'immersion qu'il prodigue à un univers fantastique ; et les exemples sont encore nombreux. L'on peut donc considérer qu'il est possible de créer des jeux tout aussi intéressants, innovants et réussis en les bâtissant sur des innovations autres que techniques et donc potentiellement relatives au scénario, au développement des personnages, aux mécaniques de jeux, aux systèmes de musique, à la conceptualisation de l'univers, à la direction artistique, à l'animation, à la réalisation ou à d'autres aspects auxquels je n'aurais pas pensé. Bien sûr, ce comportement individuel lui-même n'a pas l'effet d'enclencher une baisse significative des émissions de gaz à effet de serre et des extractions de ressources, mais dès lors que la démarche est adoptée par un grand nombre de personnes et que ce changement devient pris en compte par l'ensemble des acteurs de l'industrie, on peut imaginer que cela puisse avoir un effet⁷⁹. Il n'existe pas de preuves que la démarche de sobriété permette effectivement un changement des modes de production, et donc des émissions, mais les démarches opposées (augmentation de la consommation, stagnation de la consommation ou autre trajectoire de courbe) n'ouvriraient simplement pas la possibilité que ce changement ait lieu. En appliquant le principe de précaution (*voir glossaire*), on peut estimer que même en l'absence de preuves cette position est vraisemblablement la plus cohérente avec les objectifs énoncés. Ainsi, la démarche de sobriété semblerait potentiellement utile dans ce qu'elle a de militant. Adopter la sobriété, c'est entre autres donner sa position aux

⁷⁹ Jancovici, *supra* note 71.

autres acteurs sociaux, les informant de notre volonté à modifier les mécanismes d'offre et de demande dans des mesures conformes à une consommation modérée.

3. Matériaux

Pour que les productions diverses de l'industrie du jeu vidéo soient adaptées à une consommation de ressources rares moins importante, il est essentiel qu'elles soient réutilisables sur le long terme, et n'engendrent ainsi pas une extraction trop fréquente de matériaux. La réutilisation peut être permise par une fabrication d'objets plus simples, plus mono-matériaux, plus démontables, plus modulaires, plus réparables, et faisant moins appel aux nano-technologies. Dans une certaine mesure, le recyclage efficace de certains types de composants bien choisis peut éviter l'extraction de nouvelles ressources. Concernant la musique, il semblerait intéressant de tendre vers une utilisation accrue des instruments acoustiques, souvent délaissés pour les possibilités gigantesques qu'offrent les banques de sons, utilisant énergie et technologies numériques, elles-mêmes dépendantes de ressources minières et de métaux rares.

C. Énergies fossiles

1. Considérations sur le «progrès»

Se désolidariser des énergies fossiles semble également être une priorité. De manière schématique, cela consisterait à réduire le plus possible notre dépendance envers les machines, non pas d'un point de vue idéologique associé au rejet systématique de la technologie mais dans une volonté pragmatique de réduire notre impact sur l'environnement et la consommation d'énergies fossiles. Nous avons historiquement associé l'invention de la plupart des technologies à leur adoption généralisée et leur production, rendue accessible à tous, comme si ces deux éléments n'en formaient qu'un seul. C'est ce que l'on a appelé le progrès. Hors, on pourrait se permettre de penser ces éléments de manière déconnectée : l'invention d'une technologie pourrait ne pas impliquer son adoption généralisée. Ce qui motive cette réflexion ici est l'idée que

l'invention d'une technologie énergivore n'a pas forcément en soi un impact écologique important, dès lors que cette technologie n'est pas répandue et adoptée par tous. Moins de consommation et moins de production de technologies potentiellement énergivores et dispensables pour une partie de la population signifie également une potentielle réduction des impacts environnementaux, et de l'utilisation de ressources rares dont les énergies fossiles. Pour en venir à l'industrie du jeu vidéo, il n'est en effet pas strictement nécessaire qu'une nouvelle console ou qu'un nouveau jeu soit accessible à large échelle comme ce fut le cas pour l'électricité ou les voies ferrées. Des sphères de connaissances technologiques pourraient exister à travers le monde sans qu'elles soient diffusées de manière systématique, engendrant ainsi une production des outils technologiques globalisée, ne tenant pas compte des besoins et envies de telle ou telle communauté. Cette production systématisée, aujourd'hui associée à la mondialisation, crée un besoin pour une partie des citoyens en n'appliquant pas la réflexion suivante : Ce nouvel outil, cette nouvelle console de jeu, en a-t-on réellement besoin ? Ce que l'on possède déjà ne nous suffit-il pas ? A la sortie de la Super Nintendo et de la Sega Mega Drive à travers le monde de 1988 à 1993, la grande qualité de ces consoles impressionnait par le réalisme des jeux qu'elles proposaient et par leurs mécaniques de *gameplay*⁸⁰. Pourtant aujourd'hui cette console est bien dépassée techniquement et il ne nous conviendrait vraisemblablement pas de s'en contenter. Et pourtant, pas mal de jeux aujourd'hui obtiennent du succès malgré une technique comparable, comme nous l'avons évoqué en partie B. Nombre de franchises ayant eu du succès pour leurs mécaniques dans les débuts du jeu vidéo reviennent aujourd'hui sur la scène, sans se voir adapter en version photo-réaliste⁸¹. L'engouement contemporain pour le *retro-gaming* témoigne également de la possibilité de plaire à un large public sans avoir recours au progrès technologique⁸². Bien sûr, il est philosophiquement très difficile de définir la limite de ce dont on a réellement besoin, et l'on pourrait remonter jusqu'à questionner la nécessité d'inventions plus anciennes telles que l'écriture, la sculpture, ou encore l'archéologie, mais ce n'est pas cela que mon propos souligne. Je souhaiterais simplement que l'on se questionne dans la limite du raisonnable sur la balance

⁸⁰ « Mega Drive », dans, *Wikipédia*, 19 juillet 2020; « Super Nintendo », dans, *Wikipédia*, 24 juin 2020.

⁸¹ Steam, *Street Fighter 30th Anniversary Collection sur Steam*; Steam, *PAC-MAN™ CHAMPIONSHIP EDITION 2 sur Steam*.

⁸² « Retrogaming », dans, *Wikipédia*, 9 juillet 2020.

bénéfices/risques dans nos choix, et que lorsqu'une technologie potentiellement très énergivore nous semble facilement dispensable, on puisse prendre la décision de s'en passer. Ce n'est certes pas une solution à l'échelle individuelle mais ces prises de décision une fois répandues à une part non-négligeable de la population peuvent peut-être permettre un changement via une réduction du parc de machines (*voir glossaire*). On peut donc parvenir à dissocier le progrès (l'invention de technologies) de la mondialisation (menant à la généralisation de technologies nouvelles) : c'est-à-dire, dans le cadre du jeu-vidéo, ne pas distribuer les consoles (ou autres supports/interfaces) à travers le monde entier mais conserver des "niches" locales de savoir-faire différents selon les endroits, évitant ainsi un marché de la mondialisation extrêmement polluant et consommateur en énergies fossiles (transport des ressources, des technologies et des humains, notamment par avion). On pourrait dès lors suggérer que la production de jeux se fasse à échelle locale, c'est-à-dire qu'elle devienne aussi diverse et plurielle que les communautés humaines.

2. Exemple fictif

Pour finir d'étayer ce propos, j'aimerais m'expliquer par un exemple fictif sous la forme d'une petite histoire. Une équipe de développeurs de jeux travaillent dans le village d'Aussois en France, ils produisent un jeu de plateau narratif très original sur les chemins de randonnée Savoyards, qu'ils intitulent «Ô terre hospitalière». Ils demandent également à un chanteur d'écrire des chansons pour le jeu dans un style folklorique savoyard. Les partitions sont éditées et figurent dans le manuel du jeu pour permettre aux musiciens qui souhaiteraient accompagner le jeu de le faire dans les meilleures conditions. Dès qu'«Ô terre hospitalière» est achevé, ils décident de le produire à quelques centaines d'exemplaires grâce à du bois issu des forêts environnantes et de le vendre/donner à travers le village. Ils organisent également un événement régulier durant lequel tous ceux qui passent par le village peuvent venir essayer le jeu sur scène. La musique est interprétée sur place par le compositeur et le déroulement des parties est narré par un compteur au public. Après l'événement, de nouveaux exemplaires du jeu sont distribués et l'équipe peut prévoir d'autres représentations. La vie de ce jeu peut

également continuer à l'extérieur du village dès lors que quelqu'un se l'est procuré et peut l'emporter dans des salons de jeux dans lesquels il fera découvrir le plaisir de jouer à ce jeu et vantera la créativité des savoyards. Le jeu est un succès auprès des communautés de *gamers* françaises, et l'on vient à Aussois toute l'année pour pouvoir jouer quelques parties et se procurer une version du jeu. Mais si «Ô terre hospitalière» a fait vibrer plus d'un joueur, des rumeurs courent que dans d'autres régions il existe des jeux encore plus captivants, dont les mécaniques sont beaucoup plus créatives et immersives... Dans cet exemple fictif que je viens de donner, on ne préfigure pas avant de produire le jeu sa nécessité à être accessible dans le monde entier, à être édité en millions d'exemplaires et à devoir tenir tête à la concurrence mondiale des jeux de plateau narratifs. On donne la possibilité à une identité locale du jeu d'exister, et on pourrait imaginer le même type d'exemple avec des jeux-vidéos, par exemple développés pour des consoles locales *low-tech* (voir *glossaire*). En produisant de manière sobre, avec des matériaux simples, démontables et recyclables, en n'exportant pas massivement un produit vers le monde entier, en limitant les étapes de la production et de la communication, on réduit énormément l'impact du secteur ludique sur l'environnement, tout en permettant la naissance d'une nouvelle culture du divertissement.

D. Transition

Dans le contexte futur projeté par les modèles théoriques, la décroissance se présente aux sociétés humaines comme un choix possible bien que vraisemblablement peu désirable. Choisir la décroissance, c'est aller vers un grand recul du confort matériel et technologique tel que nous y sommes désormais habitués. La croissance est devenue une partie presque intrinsèque à la dynamique de nos sociétés occidentales, aussi notre esprit imagine mal comment les prochaines générations de smartphones pourraient être moins performantes, comment les plus beaux jeux du futur pourraient être moins réalistes que nos références d'aujourd'hui, comment notre confort pourrait diminuer progressivement. Et pourtant, choisir ces possibilités qui nous paraissent contre-intuitives, c'est choisir par nous-mêmes de suivre une dynamique qui finirait par nous

être imposée de manière radicale et non préparée. C'est également un choix plus cohérent si nos systèmes de préférence morale n'ont pas vocation à détruire le monde mais à le rendre meilleur. La question à se poser dans une considération éthique des problématiques est celle du degré de notre investissement : où met-on le curseur pour que la balance de nos libertés et de celles des autres nous convienne ? Quelles que soient les réponses que tout un chacun puisse avoir à cette question, je ne propose pas ici d'abandonner le jeu-vidéo; au contraire, je suis à la recherche de systèmes cohérents avec les avènements possibles : des systèmes qui vont au-delà du jeu et relèvent de dynamiques culturelles et économiques. Bien que la décroissance des indicateurs économiques sur lesquels se basent nos sociétés actuellement semble peu souhaitable, on aperçoit que la créativité, la passion et l'innovation ne sont pas forcément connexes à ces indicateurs. Ainsi, imaginer un monde intéressant et passionnant malgré un confort en apparence réduit ne semble pas impossible. Tout ce que je présenterai dans ce chapitre se fera sur la base des connaissances énoncées dans les premiers chapitres, mais n'en demeurera pas moins spéculatif. Ce sont mes idées personnelles pour organiser la vie du jeu vidéo et ses systèmes musicaux dans un contexte de décroissance.

III. Proposition d'exemples d'innovations dans les contraintes futures et d'une démarche pour l'avenir

A. Construction d'un nouveau paradigme

1. Les inspirations à prendre

Dans le cadre d'un changement de paradigme, il faut faire le point sur ce que nous a apporté le jeu-vidéo et tenter d'inventer de nouveaux modèles pour qu'il puisse exister autrement. Les aspects passionnants de la musique de jeux vidéo sont excessivement nombreux mais je vais tenter d'en résumer quelques-uns qui seraient selon moi possiblement compatibles avec une décroissance future, pour lesquels une technologie poussée n'est pas forcément nécessaire. Pour commencer, l'écriture thématique ne serait que peu impactée, les inspirations du jeu-vidéo en matière de développement thématique provenant directement du cinéma et par extension de l'opéra⁸³ et donc possibles malgré l'absence des technologies modernes. L'écriture sur papier est un moyen comme un autre de parvenir à construire un développement thématique, et de nombreuses techniques existent aujourd'hui comme alternatives à l'écriture musicale conventionnelle dès lors que l'on aurait pris l'habitude d'utiliser d'autres systèmes. On peut utiliser des symboles d'accords⁸⁴ (type Jazz, musiques actuelles, ou d'autre influence), des notations de hauteurs purement graphiques à la manière de John Cage⁸⁵ ou des partitions de musique électroacoustiques⁸⁶, des schémas de *piano rolls*, des indications de structure telles qu'utilisées dans la musique d'improvisation libre, des notations indiennes⁸⁷, de musiques anciennes⁸⁸, ou encore apparentées au *sound-painting*. En bref, le discours musical en lui-même peut n'être que très peu affecté par l'absence d'une technologie moderne. Néanmoins on imagine qu'un monde où la musique électronique n'existerait pas n'aurait pas vu le discours musical évoluer de la même façon. Il me semble que nous avons effectivement la chance de vivre à une

⁸³ 8bit Music Theory, *Leitmotif in Hollow Knight's Soundtrack*.

⁸⁴ Accord/Accords de jazz — Wikiversité.

⁸⁵ Cage John Notations.

⁸⁶ Aki Pasoulas, *An Overview of Score and Performance in Electroacoustic Music*, CEC | Canadian Electroacoustic Community.

⁸⁷ Analyse musicale - Notation et analyse, *L'écrit et la notation musicale indienne : degré et représentativité*, juin 1991.

⁸⁸ *La notation musicale - Découvrir la musique médiévale*.

époque où nous avons été exposés à de nombreuses sonorités et influences musicales. Il serait dommage de ne pas se servir de ce que nous avons désormais à l'esprit et qui pourrait stimuler énormément notre créativité, et il n'est pas impossible de s'inspirer de sonorités électroniques, très présentes dans le jeu vidéo, pour concevoir de manière sobre des sonorités par des moyens instrumentaux et analogiques. On peut penser aux techniques de *beat-box*, nées de l'envie d'imiter des sonorités électroniques (boîtes à rythmes, *pads*, synthétiseurs analogiques, etc.). Elles sont un bel exemple de ce que la technologie a pu déclencher dans notre créativité en engendrant la naissance de sonorités, alors même que nous avons depuis longtemps les capacités physiques de produire ces sons. Il peut en être de même pour les types d'écritures ayant émergé des technologies modernes, les musiciens peuvent s'inspirer de ce qui est né grâce à elles tout en en détournant l'usage. A l'image des synthèses additives et spectrales (*voir glossaire*) tentant de reproduire des sons acoustiques instrumentaux, ne serait-il pas intéressant de tenter d'imiter des sons obtenus électroniquement et numériquement en utilisant uniquement des instruments acoustiques ? Des projets existent même déjà ayant un objectif semblable⁸⁹.

2. Les systèmes de musique à étudier

Parmi les autres éléments de la musique de jeux qui constituent selon moi un patrimoine à transmettre, on trouve les systèmes interactifs et pro-actifs. Ce que ces principes ont de particulier, c'est que bien qu'existant aussi en dehors du jeu vidéo, on doit précisément leur développement à celui-ci, qui est interactif par nature, et présente donc des connexions intrinsèques à ces systèmes. Le fonctionnement de la musique interactive (ou «dynamique») est théoriquement très simple : La musique se modifie en fonction de l'évolution de paramètres du jeu. N'importe quels paramètres peuvent être choisis dès lors qu'ils sont considérés pertinents, et l'important est simplement qu'une connexion soit effective entre le jeu et la musique. L'aspect à développer dans la création de dispositifs compatibles avec les enjeux environnementaux est l'adaptabilité de la musique en fonction des choix des joueurs, de l'état de la partie, de l'évolution de

⁸⁹ IRCAM, *Orchidea*.

l'histoire, ou de la psychologie des personnages. Pour cela il est essentiel de s'inspirer des avancées récentes en termes de musique dynamique. Aussi, la multiplicité des expériences d'un même jeu pour plusieurs joueurs est un des points les plus innovateurs et séduisants de la musique dans les jeux vidéo, et mériterait que l'on se penche sur la possibilité de son existence dans un contexte où la pratique des jeux pourrait devenir moins solitaire. La musique pro-active est quant à elle un cas de figure où c'est elle qui donne des informations au jeu sur lequel ce dernier doit évoluer. C'est-à-dire que l'évolution de la musique ne dépend pas des événements du jeu, mais que le jeu se construit en prenant pour base des éléments de la musique tels que son tempo, les changements d'accords ou de sections, la hauteur de la mélodie principale, la densité de l'arrangement, etc. Cela pourrait ouvrir de nombreuses possibilités si l'on imagine des dispositifs physiques mettant en pratique l'adaptation d'un jeu à des informations véhiculées par la musique. Un exemple de mécanique ressemblant à cela a été développé pour Playstation 3, Playstation 4 et PC. *Johann Sebastian Joust*, inclu dans le pack de jeux *Sportsfriends* (Die Gute Fabrik, 2014) se joue sans moniteur et consiste à adopter la bonne vitesse en déplaçant son contrôleur, tout en déstabilisant les autres joueurs pour les forcer à commettre une erreur. Le temps dans la partie se modifie en concordance avec le tempo de la musique jouée, souvent sujette à de brutales accélérations et décélérations. Dès lors que les joueurs dépassent la vitesse de déplacement qui leur est accordée, ils sont éliminés de la partie. Ce terrain est encore à explorer et beaucoup de mécaniques de jeu intéressantes se camouflent certainement tant que l'on n'adopte pas ce prisme de lecture.

B. Les systèmes de jeu et d'exécution de la musique

La restitution mécanique de la musique est à envisager, grâce à des dispositifs déclenchables par les joueurs eux-mêmes. Par exemple des systèmes de balancier à billes frappant des lamelles de métal, de verre, ou de bois ainsi que des cordes ou autre dispositif sonore pourraient être utilisés, à la manière du système de la *Marble Machine*

de Wintergatan⁹⁰. En déclenchant des mécanismes au cours de l'évolution d'une partie, il serait possible provoquer certains changements dans la musique. Si l'on décide de reproduire un système de stratification (dont les couches musicales jouées dépendent de l'évolution de la partie), alors on peut introduire dans notre instrument des surfaces de feutres pouvant étouffer les sons. Les feutres permettent de rendre presque inaudible les sections musicales que nous souhaitons passer sous silence. Ainsi, on peut décider de l'arrangement instrumental d'un morceau de musique en sélectionnant les parties à laisser entendre et celles à étouffer. Ce type de méthode peut être mis en place par les joueurs eux-mêmes si tant est qu'ils ont accès à l'instrument et que son utilisation est intuitive. On peut par exemple associer à chaque section de feutres un levier ou une tirette, avec deux possibilités d'états : On et Off. Ainsi, une charte peut définir quelles sont les combinaisons de leviers à activer pour obtenir l'arrangement musical désiré à tel ou tel moment de la partie. Le joueur peut alors lui-même se référer au manuel du jeu pour déclencher les bonnes combinaisons de leviers (exemple : figure 1).

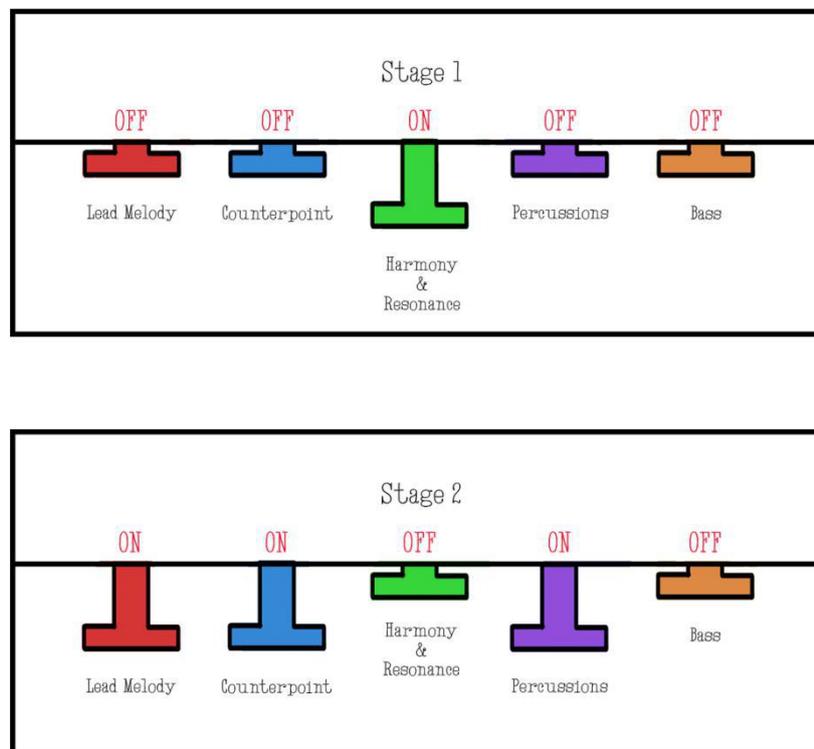


Figure 1

⁹⁰ Wintergatan, *Wintergatan - Marble Machine (music instrument using 2000 marbles)*.

Dans le cadre de la production actuelle, on peut imaginer des systèmes alternatifs en guise de transition vers une économie dé-carbonée (*voir glossaire*). C'est-à-dire que dans les circonstances présentes, on ne peut pas attendre ni de l'offre ni de la demande un changement drastique vers un modèle sobre. Des modes de production compatibles avec une partie des deux «mondes» semblent constituer un compromis intéressant pour permettre l'existence d'alternatives caractérisées par leur militance décroissante dans un contexte où la sobriété n'a pas de place dans l'économie. Les créateurs peuvent tenter d'aller dans ce sens grâce à des thématiques orientées vers les problématiques environnementales, ou bien grâce à des systèmes et des mécaniques plus adaptés à un modèle sobre. L'on peut par exemple décider de conserver des systèmes informatiques de musique interactive, comme les logiciels FMod et Wwise dont on pourrait utiliser les fonctionnalités dans d'autres contextes plus en accord avec nos principes. Les jeux de plateau (*voir glossaire*), les jeux de rôles (*voir glossaire*) et les grandeurs nature (*voir glossaire*) sont autant de mondes parallèles à celui du jeu vidéo qui pourraient bénéficier de la créativité dont font preuve les compositeurs dans le cadre de musiques interactives. En effet, il serait possible de rendre accessible aux joueurs familiers de ces supports des applications simples dont l'utilisation en jeu permettrait de déclencher des événements contrôlant l'évolution de la musique selon les paramètres du jeu. Dans un premier temps, ce type de dispositifs ne permettrait pas une réduction des effets néfastes sur l'environnement, mais participerait d'une démarche de sensibilisation et réorienteraient potentiellement le marché vers ce type de jeux, qui pourraient alors s'inspirer de plus en plus des jeux vidéo pour en intégrer progressivement d'autres aspects créatifs, dont la musique.

C. D'autres types d'économie

1. L'économie de la fonctionnalité

Lorsque l'on parle de changer de modèle de production, il faut essayer de soulever les questions économiques. N'ayant pas d'expertise dans ce domaine, je me contenterai de donner des suggestions sur la base de mes analyses personnelles, en prenant des exemples qui n'auront pas de valeur prescriptive. Il me semble qu'une réduction de la

consommation de jeux vidéo induirait une contraction de l'économie dans ce secteur, conduisant potentiellement à de nombreux emplois en moins. Pourtant, je pense qu'il est possible que le jeu vidéo de demain constitue une opportunité de développer de nouvelles compétences, en adaptant celles déjà présentes dans le paysage actuel. Aussi, on pourrait imaginer que les états assignent un budget suffisamment conséquent pour soutenir les travailleurs du jeu vidéo dans une transition vers plus de sobriété. Dans un cadre où la consommation individuelle serait moins conséquente et les objets de jeux moins complexes dans leur composition en matériaux, il est cohérent de se figurer des moyens de production moins coûteux : c'est-à-dire moins de dépenses liées à l'achat de logiciels, banques de sons, textures, *plugins*, matériel informatique haut de gamme, salles de serveurs, etc. La compatibilité d'une telle situation avec un grand nombre de travailleurs dans le milieu reste donc potentiellement crédible dans la mesure où le coût du travail de ces personnes est désormais envisageable à financer. Quant aux joueurs, des possibilités se présentent à eux pour définir le contexte de leur pratique. Un pas qui serait intéressant à franchir serait de pouvoir se passer en partie de la propriété privée, dans plusieurs mesures envisageables. La première solution relève de l'économie de la fonctionnalité⁹¹ (aussi appelée économie de l'usage), c'est à dire que le service fourni par les entreprises produisant les biens ne consisterait plus en la vente de jeux, de consoles et d'accessoires mais en leur prêt sur la durée. Ce principe traite plusieurs aspects des questions environnementales et économiques :

-L'obsolescence programmée est mise à mal car les entreprises ont intérêt à ce que leurs produits fonctionnent sur la durée, limitant ainsi l'usage de ressources pour la fabrication de nouveaux biens.

-Cela permet de limiter l'usage qu'ont les joueurs de leur matériel et de fabriquer moins de consoles, de jeux ou d'accessoires, car ceux-ci n'ont pas intérêt à les garder lorsqu'ils ne les utilisent pas, les rendant ainsi disponibles pour d'autres personnes.

-Les revenus emmagasinés par les sociétés peuvent s'en trouver meilleurs via l'usage de l'économie de la fonctionnalité, ce qui peut permettre de compenser envers les travailleurs le déficit causé par la baisse du nombre de productions⁹².

⁹¹ « Économie de fonctionnalité », dans, *Wikipédia*, 5 juillet 2020.

⁹² *Ibid.*

2. Autres modèles

Outre l'économie de la fonctionnalité, on trouve comme alternative aux modèles actuels l'économie circulaire⁹³. Cela consiste pour l'essentiel à gaspiller le moins possible, en tentant au mieux d'empêcher les biens d'atteindre leur fin de vie, grâce à la réparation, à la réutilisation, au prêt, et au recyclage. Des organismes peuvent être propriétaires des biens et les louer à des particuliers pour une utilisation à domicile ou dans un cadre collectif, dans des locaux de ces organismes qui pourraient être prévus pour cet usage, tels de grands bars à jeux. Cette économie induit une fabrication des objets en composants plus mono-matériaux, démontables et recyclables. D'autres types de contextes économiques et sociaux peuvent correspondre à une production et une consommation sobre dans le secteur vidéo-ludique, et l'on pourrait également penser que dans un avenir où l'économie serait contractée, le temps de travail serait fortement réduit pour la majorité de la population. Dans ce type de contexte, les humains pourraient avoir plus de temps libre qu'aujourd'hui, et que ce temps soit consacré à la politique, à la culture, à l'agriculture, ou à d'autres types d'activités, il est envisageable qu'une partie de bénévolat (dont le rôle et les enjeux seraient à définir) puisse se glisser dans les interstices de l'industrie vidéo-ludique. Des organisations ayant une démarche compatible avec une partie de ces enjeux existent déjà. Par exemple, à Lyon, un espace de rencontre nommé «L'Aquarium Ciné-Café» détient une grande quantité de matériel de jeux vidéo allant de petits Game Boys au projecteur relié sur une Nintendo Switch⁹⁴. Les gérants de ce lieu organisent des soirées diverses dont des soirées dédiées aux jeux vidéo. N'importe qui peut venir participer à la soirée, on lui demande alors d'adhérer à l'association pour une somme allant de 0 à 6€, ce après-quoi il pourra revenir gratuitement pendant toute une année. Dans la pratique, plusieurs dizaines de personnes se retrouvent dans ce lieu pour la soirée, et ont le choix d'aller passer du temps sur une console ou une autre, seules, avec leurs amis ou en compagnie de nouvelles connaissances. Le partage est une valeur importante dans ce lieu et chacun tend à respecter un temps de jeu modéré pour permettre aux autres, qui patientent au bar ou en observant d'autres personnes jouer, de pouvoir participer à leur tour. Pour compléter

⁹³ « Économie circulaire », dans, *Wikipédia*, 10 juillet 2020.

⁹⁴ Aquarium ciné-café, *Infos Pratiques Ciné Club*.

cette démarche, il serait intéressant de conceptualiser et de concrétiser un système de prêt aux adhérents géré par ces organismes, qui pourrait s'apparenter aux mécanismes présents dans les médiathèques et bibliothèques municipales. Ce type de fonctionnement pourrait, s'il se répand, donner lieu à de grands changements dans la relation que nous entretenons avec le médium.

D. Le transfert des compétences hors du numérique

1. Impliquer le joueur

Nous avons évoqué la possibilité plus tôt de donner aux joueurs accès aux partitions. Cette démarche peut donner lieu dans le temps à une progression du monde des joueurs vers une plus grande autonomie quant à l'exécution de la musique. En effet, en se voyant dévoiler les mécanismes de la musique sous sa forme la plus intelligible possible, rendant compte des systèmes dynamique et permettant l'interprétation aux musiciens qui s'y intéresseraient, le joueur aurait la possibilité d'embrasser une nouvelle démarche, qui devient tout aussi ludique que les jeux eux-mêmes. C'est toute une dimension qui s'ajoute à la compréhension des jeux vidéo par le joueur et qui confère un nouveau caractère énigmatique au médium. La culture moderne du jeu vidéo étant de plus en plus empreinte de complétionnisme (*voir glossaire*), ce serait donner au joueur une raison de s'intéresser sérieusement à la musique que d'englober celle-ci dans un cadre accessible au joueur. Bien sûr, on ne peut pas attendre de la majorité des joueurs qu'ils se prennent de passion suffisamment pour réussir à exécuter eux-mêmes les partitions qui leur sont fournies, mais ceux qui seraient déjà musiciens pourraient devenir des sortes de nouveaux ménestrels capables d'accompagner des parties de jeux partout où l'opportunité se présenterait. De plus, si la musique intégrée numériquement dans les jeux doit disparaître progressivement voir sa qualité de rendu devenir plus sobre, il devient désormais possible de faire appel à des musiciens pour la remplacer et se crée alors un chemin pour que la créativité d'aujourd'hui puisse subsister dans un paysage différent.

2. Évolution formelle dans la contrainte

Le développement de ces compétences peut également être du ressort de la production même de la musique, dans un cadre où l'on envisagerait de ne la créer que dans des contextes physiques. Comme nous allons aujourd'hui au cinéma, nous pourrions aller dans un nouveau type de lieu consacré à la mise en scène de jeux (vidéo ou non) auxquels nous participerions, et dont la musique interactive serait interprétée par des professionnels. Appelons ce lieu un «ludorium» par souci de clarté. Il est envisageable de penser que les ludoriums puissent être en activité toute l'année (dans la mesure du possible) comme le sont les cinémas, et qu'ils puissent constituer une activité stable pour les musiciens y travaillant. En effet, la méthode la plus complète pour restituer la musique d'un jeu est de faire appel à des musiciens. Ceux-ci peuvent apprendre les différents scénarios de musique dynamique, les répéter ensemble et mettre en place des systèmes de signes lorsqu'il faut changer de partie, modifier l'arrangement en cours, ou encore ajouter un effet/une couche musicale. Le fonctionnement le plus optimal semblerait d'avoir un orchestre/ensemble musical (quel que soit sa taille) et son chef, préparé à toutes les possibilités d'embranchements dans la musique, et en observation constante de l'évolution du jeu. Le chef pourrait faire rentrer ou sortir un instrument, un groupe d'instrument, ou encore un *pattern* musical, représenté par plusieurs instruments jouant certaines formules complémentaires, enclencher des transitions, des modifications de volumes, de textures, ou de tempo, etc. Ce style d'approche pourrait également laisser sa place à l'improvisation, qui permettrait entre autres de gommer l'aspect répétitif d'une boucle jugée sur le moment être répétée trop souvent sans suffisamment de variation. Une fois que la musique d'un jeu est apprise par le groupe de musiciens, elle n'est plus à apprendre et le jeu en question peut constituer une base régulière au sein du ludorium. On peut concevoir que ce processus pourrait être considéré comme faisant partie intégrante du processus de production des jeux, et qu'un certain nombre de représentations (dont l'échelle du public et des participants est à définir) pourrait être inclus dans le budget initial. Ces mesures pourraient alors permettre l'émergence d'un tel concept, via l'imitation de certains principes qui ont aidé à faire vivre le cinéma.

3. Conclusion

Quelles que soient les formes que prennent des projets de l'ordre de la création de ludoriums, ou la place accordée aux partitions et autres notes d'auteurs permettant au joueur de participer lui-même à une partie de la création des jeux, les possibilités de mouvements alternatifs et évolutionnaires sont autant d'idées pouvant émerger de l'esprit des concepteurs de jeux. L'essentiel pour répondre aux problématiques environnementales auxquelles nous sommes confrontés aujourd'hui n'est pas de rechercher et d'appliquer des solutions parfaites qui ne sont par définition pas réalisables. Il s'agit plus simplement de suivre une démarche dès lors qu'elle semble en accord avec notre éthique personnelle, sans valeur absolue mais dans un cadre réaliste. Dès lors qu'une idée émerge, il convient de l'adopter ou non selon nos systèmes de préférences morales.

Conclusion

En se confrontant aux dynamiques du réchauffement climatique, de la disparition des espèces et des ressources ainsi qu'aux perspectives d'effondrements et de ruptures modélisées, l'esprit humain se cogne à un mur. L'avenir lui semble infranchissable et d'une dangerosité telle qu'il ne veut pas y faire face. Projeter un avenir pour nos passions dans un monde que l'on a du mal à conceptualiser tant les contraintes s'éparpillant devant nous se multiplient, s'alimentant entre elles telles des engrenages inaccessible, cela ne nous paraît simplement pas réalisable. Pourtant la considération du point de vue moral, bien qu'essentielle dans la bonne compréhension de ces mécanismes, nous empêche également de nous apercevoir que leur fonctionnement ne nous est pas si étranger. En tant qu'artistes, nous sommes tout au long de notre vie confrontés à des contraintes. Parfois, celles-ci nous empêchent d'avancer et jouent une part destructrice dans les œuvres que nous souhaitons créer. Voici une anecdote qui m'est arrivée : Pour un projet musical qui me tenait à cœur, je partais une semaine à la campagne où j'aurais accès à une pièce extrêmement bien traitée acoustiquement. L'objectif était de m'enregistrer à la guitare et au chant dans le cadre d'une composition que je travaillais assidûment depuis quelque temps. Une fois le matériel installé sur place, je fais quelques tests de sons et me rends progressivement compte que je ne parviens pas à atteindre les notes que je suis censé devoir chanter. Ma voix commence à produire des grésillements de hauteurs aléatoires, puis à force d'insistance il ne finit par sortir de ma bouche qu'un léger sifflement étouffé. Les efforts de ces semaines de travail visaient à mettre tout en œuvre pour ce moment précis, qui tombait à l'eau; des contraintes physiques qui n'étaient pas contrôlables par ma simple volonté venaient m'empêcher complètement de créer ce que j'avais entrepris. En réalité, cet événement n'a rien de particulier, et je pense que cette anecdote continuera de m'arriver fréquemment, comme d'autres anecdotes similaires me sont arrivées un nombre incalculable de fois, tout comme elles nous arrivent à tous dans le cadre de l'art ou de tout autre domaine. Et pourtant, ce jour-là, après avoir tenté toutes les positions de chant que je pouvais imaginer, après avoir tenté de hurler pour permettre à mes cordes vocales de résonner malgré mon extinction de voix, après avoir fait des inhalations d'huiles

essentielles et pris toute sorte de médicaments, je me suis résigné lorsque la nuit est venue. En m'écroulant sur mon lit, vidé de toute mon énergie, j'ai poussé un faible gémissement de fatigue. Puis j'ai remarqué que ce gémissement sonnait plus grave que ce que mon ressenti vocal me disait. L'intervalle séparant la note que je pensais produire et celle qui était effectivement produite était d'une 12ème. Cela m'intriguait et je continuais donc à produire ce gémissement de fatigue grave, seul son qui pouvait s'échapper de mes cordes vocales, et je le maîtrisais jusqu'à l'amplifier au bout d'une heure de travail. J'avais découvert sans le vouloir une technique de chant diphonique mongole. Je suis alors retourné devant mon micro, j'ai enregistré cette note, l'ai stockée dans mes disques durs, et je m'en sers à chaque fois que j'ai besoin de voix graves dans mes compositions. Parfois, il est difficile de voir dans de grandes contraintes autre chose que des contraintes. Lorsqu'on aborde d'autres angles de vue, on s'aperçoit que la contrainte nous aide tous les jours à créer. Notre incapacité à utiliser de nombreux instruments semble nous limiter, mais cela nous donne une indication quant aux instruments que nous pourrions utiliser dans nos compositions car nous les pratiquons. Et dans cette pratique nous nous posons moins de questions créatives que si nous avions le choix d'aborder notre composition avec n'importe quel instrument au monde. La contrainte vient simplement donner un cadre d'action à la création, définissant ses limites et ainsi laissant mieux entrevoir quelles sont les possibilités. Les nombreuses contraintes environnementales ne sont pas à part dans ce postulat, et l'on a vu que des réflexions créatives pouvaient émerger de problématiques pourtant dramatiques. Après tous ces constats, je suis tenté de penser que tout type de contraintes peut avoir un effet positif sur la stimulation de la créativité, dès lors que l'on tente de comprendre le contexte auquel on fait face. Maintenant que vous avez les informations en main, vous devez percevoir comme moi le potentiel qui se dégage de ces raisonnements. Désormais que ces idées ont fait leur chemin, je me demande si la démarche que j'ai exposée ici pourrait bel et bien se poursuivre au-delà de ce texte. J'ai l'intuition que oui, et c'est pourquoi je souhaiterais vous poser cette question : Quelles sont vos idées ?

Bibliographie

Bihoux, Philippe, *L'Âge des low tech*, Seuil, 2014.

———, *Le bonheur était pour demain*, Seuil, 2019.

IPCC, *Climate change 2014 - synthesis report*, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2015.

Kelly, Elizabeth, *Journeys of Jeopardy: A Review of Research on Trafficking in Women and Children in Europe*, coll IOM Migration Research Series, UN, 2002.

Daidj, Nabyla et Isckia Thierry, « Quels modèles économiques pour les fabricants de consoles de jeux vidéo ? », 2009.

Ferreboeuf, Hugues, « Pour une sobriété numérique, The Shift Project (résumé aux décideurs) », *Futuribles*, 2019.

Septième continent, « L'eau et l'industrie ».

Turetsky, Merritt R., Benjamin W. Abbott, Miriam C. Jones, Katey Walter Anthony, David Olefeldt, Edward A. G. Schuur, Guido Grosse, Peter Kuhry, Gustaf Hugelius, Charles Koven, David M. Lawrence, Carolyn Gibson, A. Britta K. Sannel et A. David McGuire, « Carbon release through abrupt permafrost thaw », *Nature Geoscience*, 2020.

« Chronologie du jeu vidéo », dans *Wikipédia*, 9 avril 2020.

« Super Nintendo », dans *Wikipédia*, 24 juin 2020.

« Économie de fonctionnalité », dans *Wikipédia*, 5 juillet 2020.

« Retrogaming », dans *Wikipédia*, 9 juillet 2020.

« Économie circulaire », dans *Wikipédia*, 10 juillet 2020.

« Video game development », dans *Wikipedia*, 11 juillet 2020.

« Risques d'effondrements environnementaux et sociétaux », dans *Wikipédia*, 15 juillet 2020.

« Mega Drive », dans *Wikipédia*, 19 juillet 2020.

« Décroissance », dans *Wikipédia*, 22 juillet 2020.

8bit Music Theory, *Leitmotif in Hollow Knight's Soundtrack*.

Analyse musicale - Notation et analyse, *L'écrit et la notation musicale indienne : degré et représentativité*, juin 1991.

Aquarium ciné-café, *Infos Pratiques Ciné Club*.

Bard, Edouard, *Le dernier réchauffement climatique*, 2013.

- Brown, Mark, *Playliste : toute les vidéos de Game Maker's Toolkit*, https://www.youtube.com/watch?v=bm0S4cn_rfw&list=PLc38fcMfcV_s7Lf6xbeRfWYRt7-Vmi_X9
- Cash Investigation, *Le tantale de nos smartphones, tombeau des mineurs congolais*, Franceinfo, 5 novembre 2014.
- Club of Rome, *The Limits to Growth*, 1972.
- Copernicus, *Surface air temperature for May 2020*, 2020.
- Drake, Nadia, *La sixième extinction massive a déjà commencé*, National Geographic, 16 février 2017.
- Game Spectrum, *Les jeux vidéo vont-ils disparaître ?*
- GIEC (IPCC), *Communiqué de presse*, 25 septembre 2019.
- Global Health and Education Foundation., *Safe Drinking Water Is Essential*, National Academies, 2007.
- Heu?reka, *La fin de l'âge du pétrole ? - Heu?reka #29-3*.
- IPBES, *Dégradation et restauration des terres*, 2018.
- , *Communiqué de presse: Le dangereux déclin de la nature : Un taux d'extinction des espèces « sans précédent » et qui s'accélère*.
- IPCC, *Global Warming of 1.5 °C - Special Report*, 2018.
- , *Climate Change and Land, special report*, 2019.
- IRCAM, *Orchidea*.
- Iwaniuk, Phil, *What kind of PC do you need for game development?*, PC Gamer, 5 juin 2018.
- Jancovici, Jean-Marc, *Jancovici : Le réchauffement climatique - 24/09/2019*, 11 octobre 2019.
- , *Jancovici : A quand la rupture énergétique ? - Cité des Sciences*.
- Millennium Ecosystem Assessment, *Global assesment reports*, 2005.
- Novethic, *Avec le dégel du permafrost, le réchauffement climatique va largement dépasser les 4°C*, 2018.
- Pasoulas, Aki, *An Overview of Score and Performance in Electroacoustic Music*, CEC | Canadian Electroacoustic Community.
- Schuster, Paul F., *Scientists find massive reserves of mercury hidden in permafrost*, AGU Newsroom, 2018.
- Steam, *PAC-MAN™ CHAMPIONSHIP EDITION 2 sur Steam*.
- , *Street Fighter 30th Anniversary Collection sur Steam*.

Ter-Halle, Alexandra, *Espace Science, Expédition 7e Continent*.

Thinkerview, *Philippe Bihoux : Le mensonge de la croissance verte ?*, 11 janvier 2018.

———, *Gaël Giraud : Tsunami financier, désastre humanitaire ?*

UNESCO, *Plan pour la durabilité de l'océan et des zones côtières*.

UNESCO, Bibliothèque Numérique, *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2020: l'eau et les changements climatiques*.

Viricel, Josselin, *Sondage sur le groupe UdeM Musiques Numériques*, 2020.

———, *Sondage : Film Scoring Network For Composers & Filmmakers*.

Wintergatan, *Wintergatan - Marble Machine (music instrument using 2000 marbles)*.

WWF, *Rapport Planète Vivante*, 2018.

« En Chine, les terres rares tuent des villages », *Le Monde.fr*, 19 juillet 2012.

Indie Game Development: Hardware and Software, Unknown Worlds, 6 février 2013.

L'Arctique fond, fond, fond et bouleverse le climat, Natura Sciences, 11 juin 2013.

Comment tout peut s'effondrer, Pablo Servigne, Sciences humaines - Seuil, 2015.

« Les grands animaux marins menacés d'extinction par l'homme », *Le Monde.fr*, 14 septembre 2016.

Terres rares: la nouvelle manne de l'industrie minière, Québec Science, 10 février 2017.

FULL Bethesda E3 2019 Press Conference, 9 juin 2019.

FULL Microsoft Xbox E3 2019 Press Conference, 9 juin 2019.

FULL Square Enix E3 2019 Press Conference, 10 juin 2019.

Over 1.56 billion game consoles sold globally with PS2 remaining dominant, LearnBonds, 25 mai 2020.

Unreal Engine 5 : « nous courrons après le photoréalisme », Xboxygen, 25 mai 2020.

FULL PS5 Reveal Event Presentation, 11 juin 2020.

TGS 2014: Full SCEJA Pre-TGS Press Conference, 11 juin 2020.

Accord/Accords de jazz — Wikiversité.

Atlas de l'océan-2018 - Reporterre.

Cage_John_Notations.

E3 2019 | Summary Thread, ResetEra.

La fonte du pergélisol pourrait aggraver le réchauffement climatique, Futura-sciences.

La notation musicale - Découvrir la musique médiévale.

Pergélisol, le piège climatique, CNRS Le journal.

Recherche de termes : écologie,

<https://www.jeuxvideo.com/forums/recherche.php?q=%C3%A9cologie>

Recherche de termes : ecology dans le groupe « Game industry talent »,

<https://www.facebook.com/groups/667511833284359/>

Centre d'Information sur l'eau.

Ludographie

Portal 2 (Valve, 2011)

Minecraft (Mojang Studios, 2011)

The legend of Zelda: Breath of the Wild (Nintendo, 2017)

Hyper Light Drifter (Heart Machine, 2016)

Ori and the Blind Forest (Moon Studios, 2015)

Journey (thatgamecompany, 2012)

Sportsfriends dont *Johann Sebastian Joust* (Die Gute Fabrik, 2014)

Annexe : Glossaire

Boucle de rétroaction positive

Désigne un phénomène résultant d'un cycle de processus qui agissent en chaîne. Les réponses des différents chaînons au phénomène premier conduisent à l'amplification de celui-ci, ce qui modifie l'équilibre du système observé.

Complétionnisme

Volonté des joueurs d'avoir tout vu et tout complété dans les jeux auxquels ils jouent. Quêtes, missions, objectifs secondaires, collectibles, le but est d'acquérir tout ce que les développeurs ont mis à notre disposition.

Consensus scientifique

Jugement et positions collectifs de la communauté scientifique travaillant dans un domaine d'étude particulier. Le consensus implique un accord général largement étudié, mais pas nécessairement un accord unanime.

Economie dé-carbonnée

Se dit d'une économie dont le bilan énergétique montre une forte réduction de la consommation de combustibles fossiles.

Extinction de masse

Événement relativement bref à l'échelle du temps géologique au cours duquel au moins 75% des espèces animales et végétales présentes sur la Terre et dans les océans disparaissent.

Extractivisme

Exploitation massive des ressources de la nature ou de la biosphère.

Grandeur Nature

Forme de jeu de rôle dans laquelle les joueurs incarnent physiquement un personnage dans un univers fictif. Les joueurs interprètent leur personnage par des interactions et des actions physiques, d'après des règles de jeu et l'arbitrage d'organiseurs.

Habitats

Ensemble d'éléments constituant le milieu de vie et offrant les ressources naturelles suffisantes pour permettre à des populations d'espèces de vivre et se reproduire normalement sur ces territoires.

Hardware

Pièces détachées constituant une partie du matériel physique d'un appareil informatique.

Jeu de plateau

Jeu se pratiquant à plusieurs personnes et utilisant un support matériel.

Jeu de rôles

Activité par laquelle des personnes interprètent le rôle de personnages (réels ou imaginaires) dans un environnement fictif.

Low-tech

Ensemble de technologies simples, pratiques, économiques et populaires pouvant faire appel au recyclage de machines tombées en désuétude.

Parc de machines

Ensemble des installations, machines et autres types d'appareils de nature identique dont dispose à un moment donné un pays ou une entreprise.

Principe de précaution

Tentative de gérer l'incertitude dans le cadre où les activités humaines ont un impact sur l'environnement dont les conséquences ne sont pas toujours mesurables. Dès lors que l'on peut considérer qu'il existe un risque d'effet néfaste grave sans pouvoir pour autant l'évaluer, on préfère l'usage de la précaution quant à la façon d'aborder la source de ce risque.

Ressources fossiles

Ressources issues de la méthanisation d'êtres vivants morts et enfouis dans le sol depuis plusieurs millions d'années. Ces sources d'énergie ne sont pas renouvelables car elles demandent pour se reconstituer un temps qui n'est pas compatible avec le temps dans lequel évoluent l'Humain et l'utilisation que celui-ci a de ces ressources.

Société thermo-industrielle

Société moderne fonctionnant grâce aux énergies fossiles dont les prémices historiques se situeraient au moment de l'invention de la machine à vapeur.

Stress hydrique

Situation dans laquelle la demande en eau dépasse les ressources en eau disponibles.

Surexploitation

Notion désignant l'altération des écosystèmes et le stade où un prélèvement de ressources naturelles difficiles à renouveler dépasse le stade du renouvellement.

Synthèse additive

Technique de synthèse consistant en l'addition de signaux sinusoïdaux appelés harmoniques.

Synthèse spectrale

Technique de synthèse sonore visant à créer des sonorités complexes d'après l'étude de spectres de sources acoustiques.

Terres rares

Groupe de métaux aux propriétés voisines comprenant le scandium, l'yttrium et les quinze lanthanides. Leur extraction et leur raffinage entraînent le rejet de nombreux éléments toxiques : métaux lourds, acide sulfurique ainsi que des éléments radioactifs (uranium et thorium).

Mémoire de : Josselin VIRICEL

2ème cycle (Master), 2019-2020

La décroissance appliquée à la musique des jeux vidéo

Résumé

Mon mémoire portera sur la musique des jeux vidéo dans le cadre d'un effondrement systémique ou d'une autre forme de décroissance de l'économie. C'est dans ce cadre que j'exposerai mes idées quant aux différentes formes que pourraient prendre l'industrie vidéo-ludique et sa musique dans un contexte qui semble difficile à envisager. Quelles sont les sources de créativité dans un monde où les indicateurs liés aux sociétés modernes auront vraisemblablement changé du tout au tout ? Comment envisager que le jeu vidéo puisse rester attrayant, intéressant et passionnant dans un modèle économique décroissant ? Ce sont les problématiques auxquelles je vais tenter d'apporter des réponses ici.

Mots-clés : écologie, émissions de CO2, technologie, jeux vidéo et climat, effondrement de civilisation, enjeux écologiques, croissance économique, décroissance, industrie vidéo-ludique, musique de jeux, sobriété numérique

Abstract

My thesis consists on confronting video-game music with a case of systemic collapse or economical degrowth. Regarding these environmental and societal problematics, I'll suggest ideas concerning the way we could look at the future of video-games, by thinking on the form the medium and its music could take in a context that we often fail to contemplate. How can creativity still emerge in a world where common society's indicators will most likely be totally different from what they are today? Could we find

ways for video-games and video-game music to be as interesting and inspiring as it is today in a context of economical degrowth? Those are problematics that I'll specifically address in my thesis, by trying to find an approach and potential answers that suits a realistic future state of the world.

Keywords: environment, greenhouse gas emissions, technology, video-games and climate, systemic collapse, ecological issues, economical growth, degrowth, video-game industry, game music, digital temperance