UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

CARACTÉRISATION DES BLOGUES DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE DE LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

PAR

JÉRÉMY BOUCHEZ

AVRIL 2018

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.07-2011). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

«Les changements climatiques n'ont jamais été une question de premier plan et c'est un véritable cauchemar à communiquer: on ne peut voir le carbone dans l'air comme on peut voir les émissions des cheminées industrielles. Cela se déroule à l'échelle globale et non locale. Les effets évoluent sur le long terme.» (Peter Applebome, 2010. Traduction libre)

«Nous vivons dans une société extraordinairement dépendante de la science et de la technologie, mais dans laquelle une minorité connaît la science et la technologie.

Nous allons tout droit vers un désastre.

Nous pourrons nous en sortir pendant quelque temps, mais tôt ou tard, ce mélange explosif d'ignorance et de pouvoir nous sautera en pleine figure.»

(Carl Sagan dans The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark, 1995. Traduction libre)

REMERCIEMENTS

Je tiens en premier lieu à remercier chaleureusement ma directrice de recherche Lucie Sauvé qui a su me guider et m'encourager tout au long de ma recherche alors que je devais en même temps exercer mon travail de rédacteur et de communicateur scientifique à l'Université de Montréal. Je tiens aussi énormément à préciser qu'il y a un peu d'Armel Boutard dans ce travail, car il y a de nombreuses années, j'avais déjà discuté de mon projet de maîtrise avec lui avant qu'il ne nous quitte. C'est donc aussi un hommage à un professeur qui savait manier l'art de communiquer la science.

Merci à ma cheffe Pascale, professeure titulaire à l'École de santé publique de l'Université de Montréal, de m'avoir fait confiance malgré la double occupation de mon cerveau pendant plusieurs années.

Je suis également très reconnaissant envers mes amiEs du café que je fréquente assidûment. Ils ont su me soutenir et m'encourager sans douter de mes capacités à compléter ce mémoire.

Communiquer et vulgariser les changements climatiques n'est pas chose facile. Premièrement par la complexité des concepts et des notions en jeu, mais surtout par le constat parfois difficile sur le plan psychologique de l'urgence des actions à mettre en œuvre individuellement et collectivement. Dans ce contexte, toutes les personnes qui m'ont rappelé l'importance de ma passion pour la vulgarisation scientifique et l'engagement citoyen m'ont aidé tout au long de mon cheminement académique.

AVANT-PROPOS

C'est en 2010 que j'ai décidé de tenter l'expérience de blogueur de science par l'intermédiaire de l'Agence Science-Presse (ASP) située à Montréal. Cette agence de presse francophone a été créée en 1978. « Sa mission est d'alimenter les médias en nouvelles scientifiques. Elle est la seule agence de presse scientifique au Canada et la seule de toute la Francophonie qui s'adresse aux grands médias plutôt qu'aux entreprises l' ».

En 2008, l'ASP lance le programme « Science ! On blogue » sur son site internet. L'idée est d'offrir un espace en ligne pour la publication de billets spécialisés en vulgarisation scientifique. L'initiative s'adresse tant aux chercheurs qu'aux journalistes scientifiques ou encore aux passionnés de science au sein du grand public. Il faut bien sûr posséder de bonnes aptitudes pour la rédaction, de solides connaissances sur la science, son fonctionnement et ses modes de production, ainsi que des facilités pour la vulgarisation. Après quelques courriels échangés avec une personne de l'agence, on m'ouvre un compte afin je puisse rédiger mes premiers billets. Rapidement, mes publications s'orientent vers la problématique des changements climatiques et parfois vers d'autres thématiques environnementales, mais je vulgarise aussi l'astrophysique, l'astronomie, la géologie et j'écris même quelques billets sur le fonctionnement de la science. J'ai publié en tout une

¹ Agence Science-Presse. (2017). À propos. Récupéré le 2 juillet 2017 de http://www.sciencepresse.qc.ca/agence

soixantaine de textes sur le site de l'ASP². Mon expérience de blogueur de science ne se limite cependant pas à cette agence de presse puisque, parallèlement, j'ai décidé en 2011 d'alimenter mon propre blogue sur la plate-forme Wordpress. Le nom de domaine s'appelle sciencesenviro.com et j'y ai mis en ligne plus de 200 billets avec une forte spécialisation sur les changements climatiques³.

Finalement, depuis juin 2014, je suis rédacteur scientifique pour le blogue académique Hinnovic⁴ de l'Université de Montréal. Ce blogue, créé en 2008 par la chercheure Pascale Lehoux, se spécialise sur les innovations en santé. J'y rédige des textes fouillés, mais je participe également à la réalisation d'entrevues avec des scientifiques et des professionnels en santé publique ou des personnes dont les activités possèdent des liens avec la santé publique.

Ce parcours professionnel en communication et en vulgarisation scientifiques m'a amené à m'intéresser à la blogosphère scientifique sur les changements climatiques comme véhicule de connaissances et de communication sur cette problématique environnementale. Plus spécifiquement, j'ai constaté que beaucoup de blogueurs et de blogueuses ont de la difficulté à « tenir dans la durée » quand il s'agit d'alimenter un blogue sur une base régulière, surtout concernant le thème des changements climatiques. Les raisons diffèrent en fonction de la profession des auteurs, mais le manque de temps et une difficulté à agrandir son lectorat sont des facteurs qui interviennent souvent dans la décision d'arrêter les publications. Indépendamment de ces considérations, il semble que beaucoup de scientifiques qui décident de

4 www.hinnovic.org

² Agence Science-Presse. (2017). Jérémy Bouchez. Récupéré le 18 août 2017 de http://www.sciencepresse.qc.ca/users/jbouchez

³ Sciencesenviro (2017). À propos de l'auteur. Récupété le 18 août 2017 de https://sciencesenviro.com/2012/11/04/a-propos-de-lauteur/

commencer à vulgariser leur discipline scientifique ne possèdent pas les connaissances de base en communication et en vulgarisation scientifique, cette forme de rédaction étant très différente de la façon d'écrire un article scientifique. Elle demande en effet de mettre en œuvre des approches et des stratégies spécifiques. On peut donc raisonnablement émettre l'hypothèse que les lacunes de connaissance dans les modes de rédaction de billets de blogue vulgarisés participent de façon non négligeable à la difficulté de rejoindre un public néophyte et de le rendre fidèle aux écrits. J'ai d'ailleurs constaté ces difficultés de vulgarisation à de nombreuses reprises, tant durant mon passage à l'Agence Science-Presse en tant que coordonnateur du programme *Science! On blogue* durant 8 mois que depuis 3 ans en tant que rédacteur scientifique pour le blogue Hinnovic.

C'est donc avec ce bagage de connaissances sur les blogues de science et la communication scientifique que je me suis intéressé à l'offre des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques en vue de situer celle-ci dans le paysage médiatique, de la cartographier et d'identifier les différentes approches et stratégies utilisées. En outre, l'optimalisation de la communication des changements climatiques par l'intermédiaire de ce média dans une finalité pédagogique m'interpelle plus particulièrement, surtout après avoir complété le programme court de 2^e cycle en Éducation relative à l'environnement de l'Université du Québec à Montréal⁵.

5 https://ere.uqam.ca/

TABLE DES MATIÈRES

AVA	NT-PROPOS	v
LIST	E DES FIGURES	. xi
LIST	E DES TABLEAUX	xii
LIST	E DES ABRÉVIATIONS SIGLES ET ACRONYMES	xiii
RÉSI	UMÉ ET MOTS CLÉS	xv
INTE	RODUCTION	1
	APITRE I BLÉMATIQUE	4
1.1	La longue histoire des modifications du climat terrestre	5
1.2	Le rôle prépondérant des activités humaines dans la crise en cours	10
1.3	La compréhension du phénomène et de ses enjeux, la prise de conscience	
	et l'action	16
	1.3.2 Le degré de perception de la menace des changements climatiques	21
	1.3.3 Le passage de la prise de conscience à l'action : un parcours semé d'embûches	26
1.4	La part grandissante d'internet comme source d'information dans	
	le paysage médiatique	32
1.5	Les blogues comme source d'information sur les changements climatiques	33
1.6	Des lacunes de connaissance à combler	36
1.7	Un contexte politique inquiétant	3
1.8	Buts et objectifs de recherche	38
1.9	Pertinences sociale et scientifique de la recherche	4

_	HAPITRE II
C	ADRE THÉORIQUE43
2.	Les changements climatiques
2.	Les blogues et la blogosphère
2.	3 La communication
2.	4 La vulgarisation scientifique
2.	5 L'éducation relative à l'environnement
2.	5 L'éducation aux risques climatiques
2.	7 L'éducation à la production du savoir scientifique
2.	Éthique et changements climatiques64
	HAPITRE III ÉTHODOLOGIE70
3.	1 Une recherche qualitative à visée descriptive
3.	2 Stratégie de recherche: la recherche documentaire
3.	L'étude de cas multiple et l'analyse de contenu thématique
3.	4 La validité de la recherche
3.	5 Apports et limites de la recherche
	HAPITRE IV RÉSENTATION DES BLOGUES RETENUS87
4	1 Le corpus des seize blogues issus du processus de sélection
4	2 Carbon Brief
4	3 Climate Central
4	4 Skeptical Science 92
4	5 Publications en réaction à l'élection et aux décisions
	de Donald Trump94
C	HAPITRE V ARTOGRAPHIE ET CARACTÉRISATION DES BLOGUES DE ULGARISATION SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES97
5	1 Une blogosphère climatoscientifique noyée dans l'offre médiatique97
5	2 Cartographie du corpus général
5	3 Caractérisation du corpus de trois blogues d'importance majeure

5.3.1	Thématiques et contenus	102
5.3.21	Éléments de problématique et aspects du débat abordés	105
5.3.3	Stratégies communicationnelles	107
5.3.4	Analyse de contenu du sous-ensemble de publications	120
	Conclusion sur l'analyse de contenu du sous-ensemble de publications	134
CHAPITRE VI DISCUSSION GI	ÉNÉRALE	136
CONCLUSION		142
ANNEXE A : DE	EGRÉ DE PERCEPTION DES CHANGEMENTS	
CLIMATIQUES	PAR PAYS	145
	RILLE D'ANALYSE DU CORPUS DE BLOGUES E MAJEURE	146
	XEMPLES DE DIFFÉRENTS NIVEAUX DE QUALITÉ DE ON ET DE PRODUCTION DE VISUELS	147
	APTURE D'ÉCRAN D'UNE PUBLICATION DU BLOGUE IENCE	148
LISTE DES RÉF	ÉRENCES	150

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
Figure 1.1	Concentration de CO ₂ atmosphérique de 800k ans à janvier 2016 13
Figure 2.1	Les relations entre les 3 sphères d'interaction d'après Lucie Sauvé 58
Figure 5.1	Capture d'écran de la stratégie de déconstruction argumentaire de Skeptical Science

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
Tableau 2.1	Diversité de propositions éthiques en matière d'environnement : quelques éléments de caractérisation (Sauvé, 2009b)	68
Tableau 4.1	Liste des blogues repérés	89
Tableau 4.2	Liste des publications sélectionnées sur Carbon Brief	94
Tableau 4.3	Liste des publications sélectionnées sur Climate Central	95
Tableau 4.4	Liste des publications sélectionnées sur Skeptical Science	95

LISTE DES ABRÉVIATIONS SIGLES ET ACRONYMES

CFC Chlorofluorocarbures

CO₂ Dioxyde de carbone

COP Conference des Parties

ERE Éducation relative à l'environnement

GIEC Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

GtC Milliards de tonnes équivalent carbone

IEA International Energy Agency

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change

NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration

NASA National Aeronautics and Space Administration

ONG Organisation non gouvernementale

ONU Organisation des Nations-Unies

PNUD Programme des Nations-Unies pour le Développement

PUS Public Understanding of Science

ppm Parties par million

UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization



RÉSUMÉ ET MOTS CLÉS

Plus grand défi que notre espèce ait jamais eu à relever selon un nombre sans cesse grandissant d'auteurs et de scientifiques, les changements climatiques alimentent désormais les nouvelles quotidiennes à mesure que les records de température moyenne s'accumulent, que la fonte de la banquise arctique s'accélère ou que les courbes d'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre ne cessent de grimper. Pourtant, la prise de conscience de cette problématique est encore faible dans de nombreux pays développés et les actions structurantes en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre peinent à se mettre en place. Dans ce contexte, la communication relative aux changements climatiques devient un enjeu de société majeur. Or, au sein du paysage médiatique, le grand public peut désormais trouver des informations de grande qualité en visitant des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques, à condition que leurs auteurs s'engagent dans une démarche patiente et exigeante, mais très souvent passionnée.

Cette recherche qualitative à visée descriptive permet d'examiner le potentiel communicationnel des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques auprès du grand public. Elle a aussi pour objectif d'identifier les approches et les stratégies communicationnelles qu'utilisent les auteurs de blogues pour rejoindre et influencer le grand public.

Les blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques se trouvent à la convergence des sciences du climat, des sciences de l'éducation et de la communication. Dans cette recherche, un cadre théorique présentant en ensemble de fondements et de concepts relatifs à ce champ de savoir sert de fil conducteur à la fois pour une caractérisation d'un corpus général regroupant 16 blogues et pour une analyse de contenu thématique de 17 publications issues de 3 blogues anglophones d'importance majeure.

L'analyse du corpus spécifique issu de ces 3 blogues a permis à la fois de constater l'usage d'un ensemble d'approches et de stratégies communicationnelles, mais aussi de repérer des stratégies émergentes. Signalons que le constat de l'atonie de la blogosphère francophone sur les changements climatiques est un résultat important de cette recherche.

In fine, les résultats de cette recherche nous amènent à formuler des recommandations visant à favoriser une présence plus efficace de la blogosphère « climatoscientifique » dans le paysage médiatique. Entre autres, elle doit s'approprier certaines approches et stratégies pertinentes du domaine de la communication et effectuer des rapprochements stratégiques et des alliances avec le monde des médias, mais aussi avec le milieu académique et plus généralement, contribuer à l'effort synergique des diverses sphères de savoir et de communication.

Mots clés: changements climatiques, réchauffement climatique, blogues, vulgarisation, communication scientifique, éducation, conscientisation

INTRODUCTION

L'urgence d'agir concernant les changements climatiques est partagée depuis de nombreuses années par une très grande majorité de scientifiques. Pourtant, le diagnostic est très loin d'être reconnu et partagé au sein de la communauté politique.

Les causes de cette faible prise de conscience et de cette inaction sont multiples, mais il est évident qu'il n'est pas aisé de communiquer à propos d'un phénomène qui d'une part, se déroule sur une échelle temporelle très longue et qui, d'autre part et de façon injuste, ne touche pas encore sévèrement les pays qui sont les plus responsables de la crise climatique.

Dans ce contexte, les blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques peuvent être d'une aide précieuse dans le grand coffre à outils menant à une prise de conscience et à l'action. Pourtant enchâssés au sein de l'offre médiatique sur les changements climatiques, les blogues peinent encore à être reconnus comme des phares pouvant guider toute personne qui désire trouver de l'information crédible sur le plan scientifique et la plus à jour possible.

À cet effet, on observe d'importantes lacunes quant à la connaissance et la caractérisation de l'offre des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques. Cette recherche vise donc à combler certaines de ces lacunes en poursuivant 3 objectifs généraux et 3 objectifs spécifiques.

Il s'agit premièrement de situer l'offre des blogues de vulgarisation scientifique dans le paysage médiatique. En deuxième lieu, il s'agit de cartographier l'offre des blogues à l'aide de critères quantitatifs et qualitatifs. En troisième lieu, un objectif de caractérisation d'un corpus de 3 blogues majeurs permet d'identifier les thématiques, les éléments de problématiques, les contenus et les aspects du débat actuellement abordés. Finalement, il est question d'identifier les dimensions critiques, éthiques et politiques du contenu d'un ensemble de 17 publications issues du corpus de ces 3 blogues d'importance majeure.

Un premier chapitre expose la problématique des changements climatiques en remettant en contexte la longue histoire climatique de la Terre pour ensuite faire le constat du rôle prépondérant des activités humaines dans la crise climatique en cours. Après plusieurs sections qui traitent du manque de prise de conscience et d'action ainsi que des lacunes de connaissances, les objectifs et la pertinence sociale et scientifique de la recherche sont enfin présentés.

Le deuxième chapitre présente le cadre théorique de cette recherche, incluant des fondements, des notions et des concepts qui serviront de fil conducteur tout au long du mémoire.

Le troisième chapitre expose la méthodologie de recherche. Ainsi, sont explicités et justifiés l'approche qualitative, les stratégies de recherche (la recherche documentaire et l'étude de cas multiples) et le recours à l'analyse de contenu

thématique. Les critères de validité sont clarifiés ainsi que les apports et les limites de la recherche.

Dans le quatrième chapitre, nous identifions les bloques qui ont fait l'objet de l'analyse. Le cinquième chapitre expose les résultats de la cartographie et de la caractérisation des blogues. Au sixième chapitre, nous présentons une synthèse des éléments descriptifs relatifs aux trois objectifs généraux ainsi qu'une discussion générale sur les résultats.

Finalement, en conclusion, nous résumons les grandes lignes de cette recherche pour ensuite formuler des recommandations et identifier des pistes de recherche à venir.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

« Même si nous devenions subitement sobres en carbone, l'inertie du système climatique fait en sorte que nous avons déjà enclenché des effets que nous ne subissons pas encore. » Heidi Cullen, 2014.

Ce premier chapitre présente la problématique générale et spécifique de cette recherche. En premier lieu, il est question de dresser un portrait très condensé de l'histoire climatique de notre planète pour ensuite résumer les connaissances scientifiques qui permettent à la communauté scientifique de pointer du doigt les activités humaines comme responsables de la grave crise climatique en cours, le tout avec un degré de certitude scientifique très élevé. En deuxième lieu, sont explicitées les difficultés inhérentes à la compréhension des changements climatiques et les principales barrières qui s'opposent autant à la prise de conscience de la gravité de la situation qu'aux actions pour lutter contre les changements climatiques. En troisième lieu, l'émergence et le degré de maturité des blogues de vulgarisation scientifique sont abordés dans le contexte du paysage médiatique sur les changements

climatiques. Finalement sont présentés les buts et les objectifs de la recherche ainsi que la pertinence sociale et scientifique de celle-ci.

La démarche d'élaboration de cette problématique s'appuie sur une recension d'écrits portant sur l'histoire climatique de la Terre et sur un bilan de la recherche scientifique concernant l'origine anthropique de la crise climatique en cours. Ont également été repérées des données sur le degré de prise de conscience de la gravité des changements climatiques, sur la compréhension du phénomène à l'échelle internationale et au Canada ainsi que sur la difficulté du passage de la prise de conscience à l'action. Enfin, une recension d'écrits spécifique, de même que ma propre observation participante, ont permis de situer l'information sur les changements climatiques dans le contexte de la part grandissante d'internet et plus spécifiquement des blogues de vulgarisation scientifique dans le paysage médiatique.

1.1 La longue histoire des modifications du climat terrestre

En s'appuyant sur les connaissances scientifiques actuelles en sciences du climat, cette section de la problématique a pour objectif de mettre en perspective l'étendue et la gravité de la crise climatique en cours en la comparant aux événements passés de l'histoire du climat de notre planète. Cependant, la complexité du système climatique terrestre est telle qu'il est évidemment impossible de détailler ses différents paramètres et l'ensemble des connaissances scientifiques sur son histoire dans un mémoire (voire dans un livre). Cette section propose donc un portrait très large de l'histoire climatique de la Terre afin de mieux éclairer le lecteur sur la gravité de la crise climatique en cours.

Selon les plus récentes études, l'âge de la Terre est estimé à environ 4,54 milliards d'années (Barry et Taylor, 2014). En comparaison, un rapide calcul nous montre que l'époque géologique de l'Holocène commencée il y a près de 12 000 ans ne représente qu'environ 0,00026 % de l'histoire de notre planète. C'est notamment grâce à un climat relativement stable durant l'Holocène que notre espèce a pu développer l'agriculture, facteur qui a probablement été le plus déterminant dans son expansion (Hetherington et Reid, 2010).

Durant cette très longue histoire, le climat terrestre a subi des modifications parfois extrêmes causées par des facteurs biologiques, géologiques ou astronomiques (comètes, astéroïdes, cycles astronomiques de Milankovitch, événements cosmiques, etc.) (McGregor *et al.*, 2015; Petit *et al.*, 1999).

L'atmosphère a ainsi vu sa température moyenne osciller fortement, tant sur de très courtes périodes que sur des intervalles de plusieurs milliers, centaines de milliers ou millions d'années. De la même manière, la concentration de l'atmosphère en gaz à effet de serre a fluctué à de très nombreuses reprises. Dans l'ensemble, la constitution chimique de l'atmosphère a évolué de façon importante, et ce, très tôt dans l'histoire de la Terre. En dehors des cycles naturels que sont par exemple les épisodes glaciaires et interglaciaires, le système climatique terrestre a enduré des épisodes de changements extrêmement rapides même à l'échelle d'une vie humaine. On parle ainsi de quelques jours, semaines ou mois pour des bouleversements comme la météorite qui serait entrée en collision avec notre planète il y a 65,5 millions d'années à la fin du Crétacé, causant une extinction massive et rapide d'espèces, tant sur le milieu terrestre que dans le milieu marin. L'origine météoritique de l'extinction Crétacé-Paléogène (K-Pg) fait de plus en plus consensus au sein de la communauté scientifique. Selon une étude internationale regroupant quarante et un experts, un

bolide de dix kilomètres de diamètre aurait percuté la Terre dans une région qui correspond de nos jours à la péninsule du Yucatán au Mexique (Schulte *et al.*, 2010). Rapidement après l'impact, des conditions cataclysmiques se sont produites à l'échelle planétaire, mais cette collision a également eu des conséquences sur le long terme, puisque l'atmosphère terrestre aurait subi un refroidissement de sa température moyenne de 10 °C durant quelques décennies (Pierazzo *et al.*, 2003; Pope *et al.*, 1997), cette forte diminution de la température moyenne de l'atmosphère étant causée par le blocage du rayonnement solaire par les particules mises en suspension dans l'air. Cet événement est plus généralement connu pour avoir été la principale cause (mais non la seule) de la disparition des dinosaures non aviens en plus d'une très large proportion des espèces terrestres et dans une moindre mesure, des espèces marines. Notons au passage que d'un point de vue évolutif, les oiseaux (les dinosaures aviens) sont les descendants de quelques espèces de dinosaures ayant survécu à cette extinction massive.

Les modifications climatiques créées par la collision de météorites massives sont extrêmement rapides, mais d'autres bouleversements se sont déroulés sur des périodes beaucoup plus longues comparées à l'échelle temporelle humaine, alors qu'on peut les considérer comme étant de courte durée sur l'échelle des temps géologiques. Ces changements généralisés à l'échelle du globe se sont écoulés sur des milliers voire des centaines de milliers d'années et ont également été à l'origine d'extinctions de masse.

Par exemple, en étudiant les strates géologiques de plusieurs régions du globe, les paléoclimatologues et les géologues sont arrivés à la conclusion qu'une extinction massive d'espèce a eu lieu à la fin de l'Ordovicien, une période géologique comprise entre - 485,4 et - 443,8 millions d'années. L'Ordovicien a connu deux phases

d'extinction, mais c'est la seconde qui occasionna le plus de dommages à la biodiversité de l'époque en faisant disparaître 85 % des espèces marines (Sheehan, 2001). On sait désormais qu'une glaciation importante provoqua des modifications majeures dans les océans, la vie ne s'étant pas encore développée à l'époque sur la terre ferme. Plusieurs études semblent confirmer que cette glaciation a été déclenchée par une forte baisse de la concentration en CO₂ dans l'atmosphère, mais les origines de ce déclin sont encore débattues (Herrmann *et al.*, 2004; Kump *et al.*, 1999; Young *et al.*, 2010).

Autre crise majeure dans l'histoire de la Terre, celle du Permien il y a près de 252 millions d'années est quant à elle associée à ce qui semblerait être l'extinction d'espèces la plus massive que la biosphère ait connue depuis l'apparition de la vie. Même si les causes de cet événement font encore l'objet de débats dans la communauté scientifique, de nombreuses études s'accordent sur les changements climatiques très importants qui se sont produits durant cette période, affectant tant les écosystèmes marins que terrestres. Pami les conséquences les plus importantes, on peut citer une hausse de la température moyenne des océans et une réduction de la circulation océanique causant en retour une forte anoxie (baisse du taux d'oxygène) des eaux de surface. L'atmosphère aurait quant à elle subi une augmentation de température moyenne comprise entre 6 °C et 8 °C. Les différentes études s'entendent sur une concordance entre les facteurs et des interactions complexes entre ceux-ci, réduisant de facto très fortement les capacités d'adaptation des espèces (Benton et Twitchett, 2003; Joachimski et al., 2012; Kiehl et Shields, 2005; Knoll et al., 2007). Parmi les facteurs limitant fortement la capacité d'adaptation des espèces, le temps relativement court (à l'échelle géologique) durant lequel se seraient déroulés les événements du Permien aurait joué un rôle majeur même si on ne connaît pas encore précisément la durée des changements climatiques à l'origine de la plus importante crise dans l'histoire de la vie sur Terre.

Si l'on s'intéresse à l'ère cénozoïque, qui correspond aux derniers 65 millions d'années sur l'échelle des temps géologiques, la planète aurait connu un épisode de réchauffement climatique extrême et deux épisodes importants de glaciation, « incluant la transition d'une planète libre de glace à la mise en place des cycles glaciaires-interglaciaires du Pleistocène » (Beerling et Royer, 2011). De plus, d'autres modifications plus limitées du climat ont eu lieu durant cette ère géologique. Le début du Cénozoïque est d'ailleurs particulièrement intéressant d'un point de vue scientifique, car il permet de mieux comprendre les réponses du système climatique terrestre en cas d'augmentation rapide de la concentration de CO₂ atmosphérique, ce que l'atmosphère est en train de subir actuellement. Ainsi, durant le maximum thermique du Paléocène-Éocène, plus de 2 000 milliards de tonnes équivalents carbone (GtC), principalement sous forme de dioxyde de carbone, ont été injectés dans l'atmosphère. Ces émissions de CO2 d'origine géologique ont occasionné en retour une augmentation de la température globale de 5 °C en moins de 10 000 ans. Cette quantité de carbone est d'ailleurs équivalente en magnitude à celle qui devrait être injectée sous forme de CO₂ dans le système climatique durant les prochains siècles si nous continuons à brûler des quantités massives de carburants fossiles (Zachos et al., 2008).

Comme on peut le constater, il est légitime de considérer les modifications du climat comme des événements relativement normaux pour notre planète, indépendamment des conséquences catastrophiques sur la biosphère de par leur durée ou leur magnitude géographique, c'est-à-dire qu'elles se déroulent de manière graduelle ou rapide et à l'échelle locale ou globale. Il est ainsi important de rappeler à quel point la

vie sur Terre est intimement liée au climat (l'inverse est aussi vrai) et à ses fluctuations, ces dernières pouvant avoir des impacts majeurs sur les espèces.

1.2 Le rôle prépondérant des activités humaines dans la crise en cours

Contrairement aux événements précédemment cités, la phase de réchauffement climatique que connaît la Terre depuis près de 200 ans possède une origine anthropique, ce qui est désormais une certitude pour la communauté scientifique. Ce degré de certitude scientifique a été quantifié à 95 % (soit extrêmement probable) dans le 1^{er} volet du 5^e rapport (*The Physical Science Basis*) du GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat) publié en 2013 : « Il est extrêmement probable que l'influence humaine a été la cause dominante du réchauffement climatique observé depuis le milieu du 20^e siècle » (Traduction libre). Dans son rapport de synthèse publié début 2015, le GIEC enfonçait le clou :

L'influence de l'humain sur le système climatique est claire. Les émissions récentes de gaz à effet de serre d'origine anthropique sont les plus élevées historiquement. Les changements climatiques récents ont des effets généralisés sur les systèmes humains et naturels (GIEC, 2015. Traduction libre).

Au fur et à mesure que le réchauffement climatique s'intensifie, le degré de certitude scientifique sur l'origine humaine des événements en cours augmente lui aussi. Une étude a cherché à quantifier les probabilités pour que les records climatiques se déroulent sans l'intervention humaine. Les années 2014, 2015 et 2016 se sont successivement détrônées en tant qu'année record pour la température moyenne à l'échelle globale. Selon Mann et al. (2017), la probabilité pour que cela se produise

sans origine humaine est de 1 sur 3000 (0.03 %) et celle pour que 2016 ait atteint le degré de réchauffement enregistré sans l'intervention humaine est de 1 sur 1 million, soit autant que la probabilité de se faire frapper par la foudre durant une année.

En outre, l'origine anthropique du réchauffement climatique fait l'objet d'un fort consensus parmi les scientifiques qui publient des articles spécialisés en science du climat. Cook *et al.* (2013) ont publié une étude qui a analysé 12 000 articles scientifiques soumis à des revues avec comité de lecture. Le constat est sans appel et confirme les résultats d'autres travaux qui se sont intéressés à la littérature scientifique en science du climat (Anderegg *et al.*, 2010; Oreskes, 2007, 2004; Powell, 2013): 97 % des articles scientifiques qui émettent un avis sur l'origine du réchauffement climatique s'accordent sur le fait que ce sont les activités humaines qui en sont la cause prédominante.

Non seulement les changements climatiques sont le corollaire des activités humaines, mais ils se déroulent à une vitesse telle que certaines espèces n'ont pas le temps de s'adapter aux modifications rapides des conditions climatiques. Une étude suggère même que les changements climatiques en cours sont dix fois plus rapides que tous ceux s'étant produit durant les derniers 65 millions d'années, soit depuis la disparition des dinosaures (Diffenbaugh et Field, 2013).

L'économie mondiale est fortement dépendante des énergies fossiles. Selon les données de l'Agence internationale de l'énergie, le pétrole, le charbon et le gaz naturel représentaient un peu plus de 81 % des sources d'énergie à l'échelle mondiale en 2015 (IEA, 2016). Cette très forte emprise des énergies fossiles sur l'économie mondiale a pour conséquence des rejets toujours plus importants et rapides de gaz à effet de serre, dont le dioxyde de carbone qui est le principal contributeur du

réchauffement climatique d'origine anthropique. À noter que la compréhension de la relation de cause à effet entre l'utilisation des énergies fossiles et l'augmentation de l'effet de serre naturel n'est pas une création *ex nihilo* des scientifiques du 20^e siècle puisque dès 1896, le scientifique suédois Svante Arrhenius fut le premier a établir cette relation.

Concernant l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, on sait que le taux moyen de dioxyde de carbone était d'environ 280 parties par million (ppm) avant la révolution industrielle et qu'il a oscillé entre environ 180 et 280 ppm durant au moins 800 000 ans, avant que l'utilisation des énergies fossiles prenne son envol (NOAA, 2016a, figure 1.1). Lorsque s'est tenu le premier sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, cette concentration avait déjà atteint 356 ppm et, début 2015, la National Oceanic and Atmospheric Administration informait la communauté internationale que la concentration moyenne de dioxyde de carbone dans l'atmosphère venait de passer le cap des 400 ppm de façon temporaire (NOAA, 2015). Toujours en ce qui concerne la concentration de CO₂ atmosphérique, elle n'est pas descendue en dessous des 400 ppm en septembre 2016 pour la première fois depuis que les relevés existent, alors que c'est à cette époque de l'année qu'elle atteint son minimum grâce à la captation de CO₂ par la végétation de l'hémisphère nord. Cet événement a fait dire aux scientifiques que « les livres d'histoire dans quelques siècles pourraient voir septembre 2016 comme un tournant important pour le climat de la planète » (Climate Central, 2016).

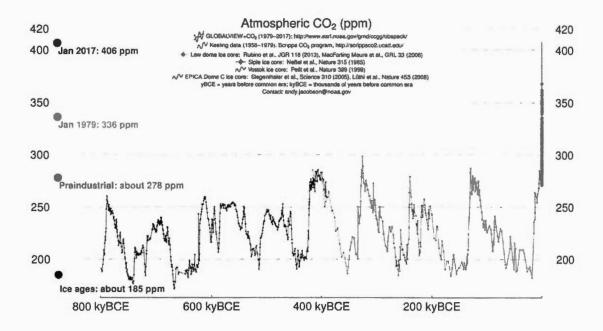


Figure 1.1 Concentration de CO₂ atmosphérique de 800k ans à janvier 2017 (Earth System Research Laboratory System/NOAA, 2017)

Certains travaux de recherche suggèrent qu'il faut remonter à plusieurs millions d'années avant de relever des concentrations de CO₂ aussi élevées dans l'atmosphère terrestre. En analysant la composition en éléments chimiques de foraminifères fossiles préservés dans les sédiments marins de régions spécifiques du globe, il est possible d'établir un historique du taux de concentration atmosphérique de CO₂ sur des millions d'années. Ainsi, il faudrait remonter au milieu du Miocène il y a 15 millions d'années pour retrouver un taux de dioxyde de carbone atmosphérique équivalent à 400 ppm. La température moyenne à l'époque devait être de 3 °C à 6 °C supérieure à celle qui règne de nos jours et le niveau des océans était entre 25 et 40 mètres plus élevé (Tripati et al., 2009). Des calculs plus récents et plus précis suggèrent qu'il faille remonter plutôt au tout début de l'époque du Pliocène (de - 5,3 à

- 2,6 millions d'années) pour retrouver des concentrations s'approchant des 400 ppm. Par la suite, la diminution de cette même concentration aurait permis l'apparition des calottes polaires (Bartoli *et al.*, 2011). Une récente étude couvrant les derniers 5 millions d'années a confirmé l'existence d'une concentration de CO₂ atmosphérique proche des 470 ppm au début du Pliocène (Stap *et al.*, 2016).

Autre facteur très important, la vitesse moyenne d'augmentation du taux de CO₂ atmosphérique a doublé entre les décennies 1960-1970 et 2000-2010 passant ainsi de pratiquement 1 ppm/an à 2 ppm/an quarante ans plus tard (NOAA, 2016b). Cette augmentation accélérée de la concentration de dioxyde de carbone atmosphérique, couplée avec l'accumulation d'autres gaz à effet de serre d'origine anthropique (méthane, protoxyde d'azote, CFC, etc.) crée un réchauffement global de l'atmosphère, des océans et d'une partie de la lithosphère. L'augmentation de la température moyenne a atteint en 2015 le seuil de 1 °C supplémentaire par rapport à la période 1850-1900 qui est considérée comme la référence puisque c'est à cette époque qu'on a pu assister à une généralisation des relevés de température à la surface du globe (Met Office, 2015).

La quantité d'énergie accumulée par l'atmosphère à cause de l'augmentation de l'effet de serre est considérable. En se basant sur les données et les résultats de plusieurs études évaluant la quantité de chaleur piégée par les océans (Balmaseda et al., 2013; Church et al., 2011; Nuccitelli et al., 2012), John Cook, physicien et créateur du blogue Skeptical Science, a quantifié l'excès d'énergie que nous injectons dans l'atmosphère à l'équivalent de l'explosion d'environ 350 000 bombes de type Hiroshima par jour (environ 4 bombes par seconde soit à peu près 60 bombes le temps que vous lisiez ce paragraphe!).

Les épisodes de changements climatiques cités dans les paragraphes précédents ne représentent que quelques événements parmi les plus significatifs, mais ils s'inscrivent dans un historique bien plus vaste de modifications du climat terrestre, ce dernier ayant oscillé à de très nombreuses reprises entre un bilan positif des forçages radiatifs, c'est-à-dire un réchauffement du climat, et un bilan négatif des forçages radiatifs signifiant à l'inverse un refroidissement du climat. Il est désormais certain que la combustion des énergies fossiles afin de subvenir aux activités humaines occasionne un bilan positif des forçages radiatifs générant un réchauffement du climat. Le réchauffement climatique et les changements climatiques se déroulent à une échelle et à une vitesse que l'humanité n'a encore jamais connue. L'empreinte de l'être humain sur l'évolution de la température moyenne mondiale est claire, tout comme elle l'est sur le déclin de la biodiversité ou la fonte de la banquise arctique (Monastersky, 2015). Nos capacités technologiques sont si importantes qu'en plus de modifier fortement les facteurs biotiques des écosystèmes, notre espèce est désormais également capable de modifier les facteurs abiotiques à l'échelle planétaire. Selon Crutzen et Stoermer (2000), nous serions entrés dans une nouvelle époque géologique portant ironiquement le nom de notre propre espèce : l'anthropocène. Alors que la communauté scientifique n'a pas encore officiellement validé la proposition de Crutzen et Stoermer, début septembre 2016, un groupe d'experts a proposé lors du 35e Congrès géologique international que l'anthropocène soit reconnu comme nouvelle époque géologique (Subcommission on Quaternary Stratigraphy, 2016). Dans cette nouvelle époque géologique, les changements climatiques sont considérés comme le plus grand défi auquel l'humanité doit faire face (PNUD, 2007). Pour ce qui est de la vitesse d'augmentation de la température mondiale durant les dernières 45 années, elle est 170 fois supérieure à ce qu'il s'est produit durant l'holocène, considérée comme la référence pour mesurer l'impact des activités humaines sur le système Terre (Gaffney et Steffen, 2017).

Finalement, les changements climatiques en cours ont des répercussions majeures sur le taux d'extinction des espèces, sans en être l'unique facteur. Une récente étude a estimé que, dans le scénario le plus pessimiste, ce taux d'extinction serait comparable à celui qui a résulté de la collision de la météorite de la fin du crétacé (Payne *et al.*, 2016), c'est-à-dire l'extinction K-Pg citée dans la section 1.1.

Début novembre 2017, l'urgence de la situation est telle que l'ONU a sévèrement tiré la sonnette d'alarme dans le rapport annuel du Programme des Nations-Unies pour l'environnement intitulé « Emissions Gap Report ». Dans son rapport de novembre 2017, l'organisme dénonce un écart très alarmant entre les engagements des états lors de la COP21 à Paris deux ans plus tôt et ce qui devrait être fait pour limiter le réchauffement climatique à 2 °C au-dessus de la température moyenne avant la révolution industrielle (PNUE, 2017).

1.3 La compréhension du phénomène et de ses enjeux, la prise de conscience et l'action

Comme cela a été précisé dans la section précédente, la communauté scientifique a accumulé suffisamment de connaissances scientifiques sur les changements climatiques et leurs origines pour nous permettre de poser collectivement des gestes forts afin d'atténuer leurs effets. Pourtant, force est de constater qu'à l'échelle planétaire, nous ne prenons pas vraiment la direction d'un changement majeur de nos comportements afin de corriger le tir. Comment peut-on expliquer notre inertie collective alors que, paradoxalement, toutes les données sont à la disposition des décideurs et du grand public ?

1.3.1 La compréhension des processus à l'oeuvre dans la crise climatique

Parmi les causes qui pourraient être à l'origine de notre inaction en matière de lutte aux changements climatiques, le déficit de compréhension peut être perçu comme étant un facteur important. Selon Wolf & Moser (2011), la compréhension des changements climatiques peut être définie comme étant « l'acquisition et l'utilisation correcte de connaissances factuelles sur les changements climatiques » (Traduction libre). Dans une étude parue en 2000, Bord *et al.* ont montré qu'une mauvaise connaissance des causes des changements climatiques ne mène pas nécessairement à un manque de volonté d'agir, mais peut conduire à faire de mauvais choix individuels ou à ne pas supporter des choix de gouvernance qui permettraient une réduction des émissions de gaz à effet serre d'origine anthropique.

Il existe de nombreuses études à grande échelle sur la compréhension des changements climatiques par le grand public, surtout dans les pays développés. Prenons l'exemple des États-Unis, pays dans lequel une étude a sondé en 1994 un échantillon de 177 répondants sur leurs connaissances des causes et des effets des changements climatiques, mais aussi sur leur perception du degré d'efficacité des actions collectives et personnelles visant à en limiter les impacts. Ces critères permettaient d'avoir un portrait des modèles mentaux des changements climatiques présents chez les participants. Les modèles mentaux sont des « représentations psychologiques de situations réelles, imaginaires ou hypothétiques » (Mental Models & Raisoning, 2016). Les participants étaient considérés comme étant éduqués et les chercheurs avaient pris soin de ne pas indiquer à l'avance sur quel sujet portait le sondage afin de ne pas avoir un biais causé par le fait que l'enquête puisse attirer des

personnes intéressées en premier lieu par les questions environnementales. Les résultats à l'époque révélaient ceci :

La plupart des répondants ne faisaient pas le lien entre les changements climatiques et l'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone ni entre cette augmentation et la combustion des énergies fossiles. De plus, leur compréhension des problématiques climatiques était alourdie par de fausses idées et des croyances infondées, les principales étant le fait de confondre les problématiques liées à l'ozone stratosphérique et au réchauffement climatique ainsi qu'une difficulté à différencier les causes des effets en ce qui concerne les changements climatiques. (Read *et al.*, 1994. Traduction libre)

Quinze ans plus tard, une nouvelle étude fut réalisée aux États-Unis avec des personnes qui répondaient aux mêmes critères que l'étude de Read et al. (1994). Les résultats du nouveau sondage montraient une nette amélioration de la compréhension de certains aspects liés aux changements climatiques. Ainsi, la plupart des répondants ne confondaient plus les problèmes liés d'une part à la couche d'ozone et d'autre part au réchauffement climatique. De plus, ils étaient beaucoup plus nombreux à reconnaître la consommation d'énergie comme cause principale des changements climatiques. Malgré ce progrès vers une meilleure compréhension des causes et des impacts, les auteurs remarquaient en 2010 qu'il existait encore des lacunes concernant le lien entre l'augmentation de la concentration de CO₂ et les changements climatiques, mais aussi sur le fait que l'utilisation des énergies fossiles est le principal contributeur des émissions de dioxyde de carbone (Reynolds et al., 2010).

En plus des études sur le degré de compréhension des changements climatiques, de nombreuses études approfondies ont été conduites afin de mieux documenter le degré de compréhension et de perception des changements climatiques en fonction des différences culturelles et géographiques, mais également en fonction d'indicateurs démographiques ou du niveau d'éducation. Dans une recherche compilant plusieurs de ces études approfondies réalisées au sein de communautés très diverses de par le monde, Wolf et Moser (2011) notent entre autres que le degré de compréhension du grand public sur les changements climatiques semble encore faible.

Néanmoins, la compréhension des causes et des effets des changements climatiques par le grand public s'améliore lentement dans certains pays à mesure que la science accumule les preuves flagrantes de l'origine anthropique du phénomène, et alors que cette problématique prend de plus en plus de place dans les médias. Il n'en demeure pas moins que cette compréhension se heurte à la complexité des notions et concepts scientifiques mobilisés en sciences du climat, lesquels regroupent un ensemble de disciplines scientifiques très spécialisées. Ceci s'explique par la complexité du système climatique terrestre qui implique de multiples interactions entre de très nombreux paramètres. Toutes ces informations et données sont donc difficiles à comprendre par des personnes n'ayant pas de connaissances dans des disciplines scientifiques liées aux changements climatiques et au réchauffement du climat (Pidgeon et Fischhoff, 2011).

Néanmoins, la théorie du déficit de compréhension comme cause principale de l'inaction dans la lutte aux changements climatiques est l'objet d'un débat animé dans la littérature scientifique. Dans un article paru en 2012 dans la revue *Nature Climate Change*, Kahan et ses collègues montrent que les personnes qui possèdent un haut degré de culture scientifique et de capacité de raisonnement technique ne sont paradoxalement pas les plus concernées par la question des changements climatiques. À la théorie du degré de compréhension de la science (*science comprehension thesis*),

ils opposent la prédominance des valeurs personnelles et du groupe social ou encore l'appartenance politique comme facteurs déterminant le degré de compréhension et de perception de la menace des changements climatiques (cultural cognition thesis). Cette remise en question du modèle du déficit de compréhension sur les changements climatiques vient appuyer les constats d'autres études précédemment publiées qui réévaluent de façon générale le poids de la compréhension et l'attitude du grand public face à la science (Bak, 2001; Nisbet et Scheufele, 2009; Sturgis et Allum, 2004).

Le débat est pourtant loin d'être clos, car une récente étude dirigée aux États-Unis affirme qu'il serait possible d'améliorer durablement la compréhension des mécanismes du réchauffement climatique et des changements climatiques par l'intermédiaire d'explications claires et précises. Cette étude comble certaines lacunes sur les connaissances de base des processus physico-chimiques à l'œuvre, comme ceux responsables de l'effet de serre, lacunes qui, selon les auteurs, n'ont pas été prises en compte par les études évaluant l'importance de la compréhension des changements climatiques quand il s'agit de prendre conscience et d'agir. Il existe d'ailleurs dix autres études menées dans cinq pays et en trois langues qui montrent un lien entre l'acceptation de l'origine anthropique des changements climatiques et le degré de connaissances scientifiques des phénomènes physico-chimiques impliqués (Ranney et Clark, 2016).

Sur la question des défis éducatifs relatifs aux changements climatiques, Cartea et Gaudiano (2016) notent qu'autant en éducation formelle que non formelle, l'accent est trop souvent mis sur le déficit de compréhension alors que « la construction des représentations sociales des changements climatiques » est fortement influencée par des dynamiques culturelles et l'expérience sociale. Sans rejeter la nécessité d'une

meilleure alphabétisation scientifique sur la question des changements climatiques, les auteurs notent ceci :

Aller au-delà des approches transmissives et de la recherche constructiviste classique, centrées sur l'identification et la correction des erreurs qui se retrouvent dans les idées « scientifiques » des personnes (Cartea et Gaudiano, 2016).

Loin d'être le principal déclencheur dans le processus menant à l'engagement et à l'action contre les changements climatiques, une meilleure compréhension de ceux-ci par le grand public n'en reste pas moins cruciale pour faire face aux nombreux défis qui se dressent sur notre route.

1.3.2 Le degré de perception de la menace des changements climatiques

La perception des risques posés par les changements climatiques est limitée par la difficulté de communiquer sur ceux-ci, car nous n'en ressentons pas immédiatement les effets. Peter Applebome, journaliste au New York Times a judicieusement souligné ce problème :

Les changements climatiques n'ont jamais été une question prioritaire et d'un point de vue communicationnel, c'est un véritable cauchemar: on ne peut pas voir le carbone dans l'air comme on voit les émissions des cheminées industrielles. Ils se déroulent à l'échelle globale et non locale. Leurs effets se font sentir sur le très long terme (Applebome, 2010. Traduction libre).

Dans un sondage réalisé par le *Pew Research Center* (2013), 37 653 répondants issus de trente-neuf pays ont été questionnés sur leur degré de perception des menaces à l'échelle globale et pour leur pays. Dans cette enquête, 54 % des répondants, tous pays confondus, plaçaient les changements climatiques en première position, un score de deux points au-dessus de l'instabilité financière internationale (52 %). Cependant, ce sont les résultats concernant les États-Unis qui sont les plus intéressants. Ainsi, seulement 40 % des répondants au pays de l'Oncle Sam voyaient en 2013 les changements climatiques comme une menace majeure, soit en 6^e position derrière le programme nucléaire Nord-Coréen (59 %), les groupes extrémistes islamiques (56 %), le programme nucléaire iranien (54 %), l'instabilité financière internationale (52 %), ou encore la puissance et l'influence de la Chine (44%) (voir annexe A pour la perception de la menace des changements climatiques par pays).

Ces résultats fluctuent bien sûr en fonction de l'actualité internationale, mais il est assez paradoxal que seulement quatre États-Uniens sur dix considéraient en 2013 les changements climatiques comme un danger majeur alors que ce pays porte une forte responsabilité dans la crise climatique en cours. Cette tendance était d'ailleurs toujours présente aux États-Unis à quelques mois de l'ouverture de la COP21 à Paris en décembre 2015. Un sondage du *Pew Research Center* réalisé au printemps 2015⁶ révélait que 45 % des répondants voyaient les changements climatiques comme un problème très sérieux, un score près de 10 points en dessous de l'opinion publique à l'échelle mondiale.

Au Canada, une étude publiée par le département de science politique de l'Université de Montréal a révélé qu'une large proportion de Canadiens est mal informée, voire

⁶ Global Concern about Climate Change, Broad Support for Limiting Emissions.

non informée sur les changements climatiques et les risques associés. Tout aussi inquiétant, le rapport montre également que l'opinion publique canadienne n'est pas certaine de savoir quelles sont les solutions à mettre en œuvre afin de lutter contre les changements climatiques ou même s'il est possible de faire quelque chose pour limiter leurs impacts. De plus, l'étude est informative quant au degré de perception de l'opinion publique canadienne vis-à-vis des changements climatiques. Les auteurs soulignent ceci :

Les résultats montrent également que très peu de Canadiens (14 %) se croient eux-mêmes très menacés par les changements climatiques. La plupart (55 %) estiment que les changements climatiques ne présentent pas ou très peu de danger pour eux personnellement (Lachapelle *et al.*, 2015).

Les résultats de cette enquête montrent une incohérence au Canada sur certains aspects de la perception de la menace des changements climatiques. Ainsi, malgré la compréhension du danger à l'échelle du pays, peu de Canadiens se sentent personnellement menacés.

À la différence de la compréhension des changements climatiques, la façon dont la menace est perçue par le grand public dépend fortement de facteurs géographiques, mais aussi de facteurs socio-économiques, les populations les plus pauvres étant le moins à même d'affronter les conséquences de la recrudescence ou du renforcement de certains événements climatiques. Certaines communautés subissent déjà de fortes et rapides modifications du sol sur lequel leurs infrastructures reposent, comme les habitants des régions situées en zone arctique dont le pergélisol fond à cause du réchauffement, causant l'abandon de certaines parties des villages (Duarte et al., 2012; On peut également mentionner le cas des populations vivant dans des maisons

sur pilotis au bord de la mer ou dans des pays régulièrement soumis aux inondations côtières. Cependant, la montée continue du niveau des océans est en train de toucher également des régions de pays riches comme c'est le cas à Miami ou en Floride qui subissent de plus en plus les assauts de la mer. De plus, les communautés placées en premières lignes sont aux prises avec des problèmes de santé publique résultants de la dégradation et de la destruction des systèmes de traitement des eaux (Parkinson et Butler, 2016; Warren et al., 2016). Dans une étude recoupant les résultats de plusieurs sondages nationaux et internationaux entre 2007 et 2010, Knight (2016) a montré que le degré de prise de conscience de la réalité des changements climatiques est plus élevé dans les pays les plus riches et possédant un niveau élevé d'éducation, alors que la vulnérabilité et l'orientation politique n'ont que peu d'effets. A contrario, le niveau de vulnérabilité aurait une incidence sur le degré de perception des risques des changements climatiques ainsi que leur origine anthropique. Il semble cependant encore difficile de bien comprendre les différents facteurs influençant la perception des changements climatiques sur le long terme, les données des sondages publics et les études scientifiques sur le degré de perception ne s'accordant pas toujours, surtout dans les pays occidentaux (Capstick et al., 2015).

En dehors des millions de personnes qui ressentent directement les effets des changements climatiques, les habitants des pays les moins touchés pour le moment dépendent des informations rapportées par les médias de masse pour de « se faire une idée » sur les implications et les dangers inhérents aux changements climatiques. Malheureusement, les informations qui devraient faire très souvent les manchettes sont régulièrement l'objet d'un traitement de second plan, quand elles ne sont pas traitées du tout. Parfois, le traitement médiatique des changements climatiques est victime de la « tyrannie de la balance de l'information » qui consiste, d'un point de vue journalistique, à donner autant d'importance à deux opinions différentes sur un

sujet afin de se dégager de tout biais. Le problème, c'est que cette méthode très utilisée en journalisme s'applique difficilement aux changements climatiques puisque, comme nous l'avons mentionné plus haut, il existe un très fort consensus au sein de la communauté scientifique sur l'origine anthropique des changements climatiques et sur certaines de leurs conséquences. En outre, on ne peut pas mettre sur le même pied d'égalité un fait avéré et une opinion, surtout si cette dernière est défendue par une personne non experte sur le sujet. Tout ceci a pour résultat de créer de la confusion chez le grand public qui dépend des médias pour mieux cerner la menace (Boykoff et Boykoff, 2004; Revkin dans DiMento et Doughman, 2014). Dans tous les cas, il faut garder en tête que lorsqu'ils ne sont pas le fruit d'un ressenti direct et personnel, la perception et la compréhension des conséquences des changements climatiques « à partir des descriptions statistiques exigent un traitement analytique qui doit être acquis et nécessite un effort cognitif qui est moins susceptible de retenir l'attention d'une personne, contrairement à l'expérience personnelle » (Weber, 2010. Traduction libre).

Parmi les facteurs influençant la perception des changements climatiques, on peut mentionner la désinformation organisée par les groupes d'intérêt. En effet, les *lobbies* qui s'efforcent de freiner l'action de la communauté internationale en matière de lutte contre le réchauffement climatique tirent parti de la complexité des processus étudiés en sciences du climat. Cette stratégie a pour objectif d'occuper l'espace médiatique afin de susciter des doutes sur les conclusions des études scientifiques qui traitent de la réalité et des conséquences des changements climatiques, le GIEC étant la principale cible des groupes d'intérêts ayant un agenda climatosceptique. Cet aspect sera détaillé un peu plus longuement dans la section suivante.

Paradoxalement, les pays qui possèdent une dette carbone⁷ importante du fait de leurs fortes émissions de CO₂ per capita sont aussi ceux dans lesquels un nombre plus limité de citoyens voient les changements climatiques comme un problème « très sérieux ». C'est ce qui est ressorti d'un sondage de la Banque Mondiale en 2009 intitulé « Public attitudes toward climate change: findings from a multi-country poll » (World Bank, 2009).

1.3.3 Le passage de la prise de conscience à l'action : un parcours semé d'embûches

Malgré le très fort degré de certitude de la communauté scientifique, il est frappant de constater l'important décalage entre d'une part, les appels insistants à l'action venant d'organismes nationaux ou internationaux comme la NASA, le GIEC, l'ONU ou encore certaines organisations non gouvernementales et d'autre part, la faible réaction de la communauté internationale. De nombreux auteurs ont publié des études sur les différents facteurs pouvant expliquer notre inaction collective en matière de lutte contre les changements climatiques et d'atténuation des effets du réchauffement climatique.

⁷ « Le principe de la dette carbone se fonde sur la création d'une dette financière en réaction au fait que les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont responsables de dégâts environnementaux futurs. Il s'agit donc de convertir en termes financiers la dette environnementale créée par les émissions de GES. Le remboursement de la « dette carbone » s'étalerait alors au rythme des dégâts avérés, de manière à refléter la réalité environnementale du problème. » Leroux, J., Billette de Villemeur, É., et Jézéquel, M. (2015). La « dette carbone »: Une idée novatrice pour sortir de l'impasse climatique. Gestion, 40(4), 20. https://doi.org/10.3917/riges.404.0020

Par exemple, Gifford a recensé sept barrières psychologiques qui empêchent la plupart des gens d'agir individuellement et de façon beaucoup plus forte dans la lutte au réchauffement climatique. Il les nomme les « 7 dragons de l'inaction », à savoir :

La compréhension limitée du problème, certaines visions idéologiques à l'échelle planétaire qui ont tendance à écarter les attitudes et les comportements pro-environnementaux, les comportements copiant ceux de personnes influentes, les coûts irrécupérables et la résistance aux changements, le scepticisme vis-à-vis des experts scientifiques et des autorités, la perception des risques liés aux changements, les comportements positifs, mais inadéquats (Gifford, 2011. Traduction libre)

D'autres auteurs voient l'attitude de la communauté internationale vis-à-vis des changements climatiques comme un parfait exemple de dilemme social (social dilemma). Le concept de dilemme social découle en premier lieu du « dilemme du prisonnier », introduit par les mathématiciens Luce et Raiffa dans un livre sur les théories du jeu et des prises de décision (1957). Cette situation implique deux prisonniers complices d'un crime. Enfermés et interrogés séparément, on leur offre une réduction de peine s'ils fournissent des preuves contre leur partenaire. Il en découle quatre résultats possibles en fonction du choix fait par chacun des prisonniers. Individuellement, il est gagnant de dénoncer son partenaire si celui-ci ne dénonce pas en retour l'autre. Par contre, le résultat optimal pour le duo est que chacun fournisse des preuves de culpabilité contre l'autre, profitant chacun d'une réduction de peine. Il y a donc deux décisions individuelles qui, in fine, avantagent le groupe. Vingt ans plus tard, le psychologue clinicien Robyn M. Dawes publia un article dans lequel il définissait avec ses collègues le concept de dilemme social (1977).

De nos jours, les problématiques dans lesquelles une situation de dilemme social peut être identifiée sont nombreuses. Cela va de l'utilisation des ressources naturelles à la fraude aux assurances en passant par les élections ou les systèmes collectifs de santé. Parce que les actions ou les inactions à l'échelle individuelle peuvent avoir des conséquences importantes à l'échelle collective, les changements climatiques représentent un très bon exemple de dilemme social. Plus spécifiquement, certains auteurs s'intéressent également au degré de compréhension par le public des changements climatiques en tant que dilemme social. Il est par exemple suggéré qu'une meilleure connaissance du degré avec lequel le grand public reconnaît les changements climatiques en tant que dilemme social peut permettre de mieux expliquer certaines causes de l'inaction (Capstick, 2013).

Parmi les facteurs favorisant l'inaction, il convient également de mentionner le fait que le grand public se heurte à des obstacles d'ordres politique et économique. En effet, l'atténuation des impacts des changements climatiques passe par l'adoption par les différents paliers de gouvernance de mesures législatives ambitieuses, mais le fait est que les organes de gouvernance sont fortement influencés par la puissance de certains lobbies industriels qui n'ont pas intérêt à ce que des cadres législatifs contraignants soient mis en place. Paradoxalement, même des groupes d'influence aux positions fortement divergentes peuvent s'accorder sur le fait que le pouvoir des lobbies est tel qu'il limite fortement la capacité d'action des décideurs en matière de protection de l'environnement. Par exemple, un sondage a été réalisé en 1996 auprès d'un organisme de défense de l'environnement (*Earth First!*) et de travailleurs qui avaient été mis à pied par l'industrie du bois sur la côte ouest des États-Unis. L'enquête a révélé que près de 75 % des répondants des deux groupes étaient d'accord avec cette assertion : « La raison pour laquelle les politiciens ne tiennent pas leurs promesses de protection de l'environnement est la puissance des lobbies

industriels » (Kempton *et al.*, 1996. Traduction libre). Par contre, les décideurs politiques sont tributaires du vote des électeurs et on peut se demander si une meilleure compréhension par le grand public des conséquences et des risques associés aux changements climatiques aurait pour résultat une plus grande pression populaire sur les pouvoirs politiques.

Dans certains pays, la désinformation joue également un rôle important. Dans le but d'apporter de la crédibilité scientifique à leur discours, des groupes de réflexion (think tanks) financés par l'industrie des énergies fossiles s'appuient sur des individus se réclamant de la science, mais en apparence seulement. Aux États-Unis, les « scientifiques » qui tentent d'apporter une crédibilité scientifique aux thèses climatosceptiques sont appelés « contrarian scientists ». La plupart du temps, ces personnes ne sont pas spécialisées en science du climat (Dunlap et McCright, dans Dryzek et al., 2011). De plus, les liens entre certaines scientifiques climatosceptiques et l'industrie des énergies fossiles sont souvent faciles à détecter. Dans un article publié en 2011, le blogue spécialisé Carbon Brief révélait l'ampleur des liens entre la multinationale ExxonMobil et des scientifiques climatosceptiques soutenant la Global Warming Policy Foundation, une organisation rejetant l'énorme consensus scientifique sur l'origine humaine de la crise climatique. Selon l'analyse des spécialistes du blogue, sur 900 articles publiés en évaluation par les pairs questionnant l'origine anthropique du réchauffement climatique, neuf auteurs sur dix possédaient des liens avec ExxonMobil (Carbon Brief, 2011).

On le voit, il s'est établi un rapport de force vis-à-vis de la véracité des faits entre certains *lobbies* (politiques, financiers, pétroliers) et ceux qui militent pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre (scientifiques, citoyens, ONG, élus). Certains auteurs et chercheurs n'hésitent pas à parler de stratégie de désinformation

sciemment orchestrée afin de semer le doute dans la population, tant sur le plan de la crédibilité des données scientifiques comme nous venons de le mentionner que sur celui de la fiabilité des institutions qui colligent les relevés et études de milliers de chercheurs, comme le GIEC. En 1989, un regroupement de producteurs pétroliers et gaziers a créé *Global Climate Coalition* afin de semer le doute sur les conclusions du GIEC. Les techniques utilisées durant plus de 10 ans par cette coalition ont consisté à financer des campagnes publicitaires afin de tromper le public sur l'origine anthropique des changements climatiques. Ces stratégies sont toujours actuellement utilisées même si plusieurs pétrolières ont fini par reconnaître les liens entre les changements climatiques et notre dépendance aux énergies fossiles (Frumhoff *et al.*, 2015).

Cette stratégie agressive de désinformation avait déjà été employée par l'industrie du tabac afin de semer le doute sur la fiabilité des études scientifiques suggérant un fort lien de cause à effet entre la cigarette et certaines formes de cancer (Oreskes et Conway, 2010). Récemment, la confiance du grand public envers les scientifiques du climat a fortement diminué dans plusieurs pays suite aux fausses accusations de conspiration de la part des chercheurs du *Climate Research Unit* de l'Université d'East Anglia. Ce qu'on a cyniquement appelé le « climategate » a considérablement fait baisser la confiance du grand public envers la communauté scientifique spécialisée en sciences du climat, notamment aux États-Unis (Leiserowitz *et al.*, 2013).

Les blogues climatosceptiques participent également à la propagation de fausses informations concernant la réalité des changements climatiques d'origine anthropique. Certains blogues très suivis remettent même en question la crédibilité des études scientifiques sérieuses en sciences du climat, comme le font les médias de

masse. Il y a quelques années, l'étendue de cette blogosphère climatosceptique a été estimée à au moins 171 blogues individuels. La majorité de ces blogues adopte un cadre d'analyse scientifique et se positionne en critique du mode de production de la science et en tant que sources alternatives à la communauté scientifique étudiant les changements climatiques (Sharman, 2014). Au sein de la Francophonie, la blogosphère climatosceptique a pris de l'ampleur en France dans le milieu des années 2000 en prenant ses sources aux États-Unis. Le journaliste scientifique Stéphane Foucart mentionne dans un article du journal *Le Monde* (2017) que « la blogosphère française a ainsi joué le rôle d'importateur en France et aussi d'incubateur du climatoscepticisme. »

Finalement, la société civile se fonde beaucoup sur la manière dont les médias de masse représentent les changements climatiques pour interpréter et mieux cerner les notions scientifiques complexes relatives à la modification du climat. L'offre médiatique traitant des problématiques du réchauffement et des changements climatiques est devenue assez fournie, avec cependant de fortes disparités sur le plan mondial (Boykoff, 2011). Cette offre est très importante dans les pays développés, pays qui portent justement une forte part de responsabilité dans l'émergence de la crise climatique en cours. Dans certaines régions du monde, c'est la qualité de l'information sur les changements climatiques qui est dénoncée par les scientifiques. Ainsi, certains grands journaux comme *The Times* au Royaume-Uni ont littéralement véhiculé de fausses informations sur la véracité des preuves statistiques concernant l'origine anthropique des changements climatiques, ce qui a amené plusieurs scientifiques à écrire une lettre à l'éditeur du journal dénonçant des faits biaisés et faux qui trompent la perception que le public peut avoir sur la réalité et l'étendue des changements climatiques (Krebs, 2016).

1.4 La part grandissante d'internet comme source d'information dans le paysage médiatique

En 2004, 53 % des ménages aux États-Unis utilisaient la télévision comme source d'information, suivie des journaux papiers à 29 %, internet arrivant loin derrière à 7 %. Concernant le fait d'obtenir de l'information sur les sciences et la technologie, la télévision arrivait toujours en tête à 44 %, suivie par les journaux et les magazines à 16 % et internet à 9 % (National Science Foundation, 2004, p. 75-76). Un peu plus de 10 ans plus tard, le portrait avait beaucoup changé. La source principale d'information générale en 2016 était toujours la télévision avec 42,5 %, mais internet prenait la deuxième place avec 37,4 %. Concernant les sciences et les technologies, le renversement de tendance est impressionnant, puisqu'internet trônait à la première place en tant que source d'information principale (47 %), reléguant la télévision à la deuxième place avec 28 %. Quant à la catégorie des « problématiques scientifiques spécifiques » (les changements climatiques en font partie), 67 % des répondants voyaient internet comme source principale d'information, très loin devant la télévision à 13 % (National Science Foundation, 2016). Concernant l'Europe, un sondage Eurobaromètre réalisé en 2001 révélait que le petit écran était également la première source d'information sur la science pour 60 % des répondants, alors qu'internet se plaçait en dernière position (European Commission, 2001). Le sondage n'a pas malheureusement pas été reproduit après 2001, il n'existe donc pas de comparatif sur les sources préférées quand il s'agit de s'informer sur la science, incluant des problématiques scientifiques comme les changements climatiques.

Sur la question de l'utilisation des blogues généralistes comme source de nouvelles scientifiques, le *Pew Research Center* révélait qu'en 2009, seulement 13 % des

Américains visitaient les sites internet et/ou des blogues comme Discover.com, NOAA.gov ou ScienceDaily.com (Pew Research Center for the People & the Press, 2009, p. 54). Cet organisme n'a pas publié de sondage sur ce thème depuis 2009, il n'existe donc pas de données plus récentes.

Les médias sociaux, et de façon plus générale le « Web 2.0 », ont considérablement modifié le paysage médiatique en bousculant les médias traditionnels (TV, radio, presse écrite). Les nouvelles scientifiques font partie de ce paysage médiatique remodelé, les blogues de science étant évidemment devenus des acteurs majeurs grâce à une croissance exponentielle depuis 2007 (Brossard, 2013).

1.5 Les blogues comme source d'information sur les changements climatiques

Internet et par extension les médias sociaux sont en train de prendre une place importante au sein de l'offre médiatique sur les changements climatiques, même si la télévision était encore récemment la première source d'information dans la plupart des pays (Arlt et al., 2011; Leiserowitz et Thaker, 2012; Synovate, 2009).

Du côté de l'Europe francophone (France, Belgique, Suisse), il est plus difficile de trouver des statistiques pertinentes sur les différentes sources d'information relatives aux changements climatiques. Toutefois, en Belgique, le Service Public Fédéral « Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement » a publié une grande étude en 2013 sur les connaissances que le grand public belge possède sur la modification du climat ainsi que sur les différentes sources d'information utilisées. On y apprend qu'à la question « Jusqu'à présent, par quels canaux êtes-vous informé(e) à propos des changements climatiques ? », 23 % des répondants ont

indiqué que les médias sociaux (les blogues rentrent dans cette catégorie) faisaient partie des canaux par lesquels ils étaient informés, tant de façon active que passive (SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, 2013, p. 105). Pour ce qui est de leurs canaux d'information préférés, les médias sociaux étaient positionnés en 1^{er}, 2^e ou 3^e choix par 7 % des répondants (*Ibid.*, p. 109).

Parallèlement, l'offre de blogues de science n'a cessé de prendre de l'ampleur depuis les années 2000, même s'ils ne correspondent qu'à un infime pourcentage de la blogosphère, tous sujets confondus. En 2007, Bonetta estimait en se basant sur les estimations de Bora Zivkovic que le nombre de blogues qui peuvent être qualifiés de « blogues de sciences » aux États-Unis se situait autour de 1 200. Suite à un sondage paru dans la revue *Nature* en 2008, de nombreux observateurs mentionnaient que le nombre de blogues de science allait fortement augmenter durant les cinq prochaines années, le fait de tenir un blogue de science étant devenu « socialement plus accepté » au sein de la communauté scientifique (Trench, 2012). Il est important de mentionner qu'en 2009, bloguer était vu comme une activité néfaste pour un jeune chercheur. Ainsi, sur le fait que de plus en plus de scientifiques tiennent un blogue, on peut citer l'éditorial paru dans la prestigieuse revue *Nature* :

Malheureusement, ces activités existent en marge de l'entreprise scientifique. Bloguer ne peut aider, cela pouvant même miner les chances de titularisation d'un jeune chercheur. Beaucoup de leurs aînés regardent de haut leurs collègues qui bloguent, défendant l'idée que la recherche devrait être communiquée uniquement par l'intermédiaire des canaux traditionnels comme les revues avec comité de lecture et les publications scientifiques. (Nature, 2009. Traduction libre)

Sept ans plus tard, force est de constater que les prédictions de celles et ceux qui défendaient les blogues de science étaient bonnes, car ceux-ci sont arrivés à maturité

et même de grands journaux comme *The Guardian* au Royaume-Uni, *Le Monde* en France ou le *Washington Post* aux États-Unis proposent des blogues sur l'actualité scientifique. Le blogue *Passeur de sciences* de Pierre Barthélémy, hébergé par le quotidien *Le Monde*, revendiquait ainsi vingt millions de pages lues fin 2013, un peu plus de deux ans après sa création⁸. Un autre quotidien français, le journal *Libération*, a également hébergé le blogue de vulgarisation scientifique {Sciences²} durant près de huit ans. Après son départ de *Libération* en janvier 2016, l'auteur du blogue et journaliste scientifique Sylvestre Huet a rejoint le groupe *Le Monde* qui héberge désormais {Sciences²}, qui revendiquait 25 millions de connexions et 60 000 commentaires début 2016.

Du côté des États-Unis, plusieurs blogues qui traitent spécifiquement du réchauffement et des changements climatiques sont devenus des références. On peut ainsi citer climatecentral.org, la section de blogue climate du site internet thinkprogress.org ou encore le blogue dédié aux changements climatiques du site accuweather.com. Au Royaume-Uni, le célèbre journal The Guardian possède un blogue dédié aux questions environnementales et aux changements climatiques, quant au blogue carbonbrief.org, il est aussi considéré comme une référence. De l'autre côté du globe, c'est en Australie qu'est né le très visité (et commenté) skepticalscience.com qui s'attaque surtout au discours climatosceptique et aux arguments fallacieux utilisés par les personnes ou organismes qui tentent de nier l'origine anthropique des changements climatiques.

Dans ce contexte, les blogues de vulgarisation scientifique constituent désormais une source d'information incontournable, entre autres parce qu'on y retrouve des

⁸ http://passeurdesciences.blog.lemonde.fr/2014/01/23/lemonde-fr-etoffe-son-offre-scientifique/

stratégies pédagogiques pouvant être reliées à l'apprentissage non formel et qu'ils permettent l'utilisation de stratégies communicationnelles que ne peuvent fournir les médias traditionnels. De plus, les blogues sont une source d'information interactive abandonnant le modèle traditionnel et passif du « une source vers les consommateurs d'information » à un modèle en réseau pouvant être décrit comme « plusieurs sources interagissant avec les consommateurs d'information » (Boykoff, 2011, p. 169). Le grand public n'est donc plus seulement récepteur du savoir, il lui est donné la possibilité de le discuter et de le mettre à distance critique.

1.6 Des lacunes de connaissance à combler

La littérature scientifique sur l'offre médiatique entourant la question des changements climatiques est assez fournie. Boykoff et Smith (2010) ont dressé un portrait général des contextes qui ont influencé les représentations des changements climatiques pas les médias de masse au cours du XX^e et au début du XXI^e siècle tout en étudiant comment ces derniers influencent en retour la perception des changements climatiques par la sphère publique. Le rôle des « nouveaux médias » dans l'engagement du public sur la question des changements climatiques a été analysé par plusieurs auteurs (Boykoff, 2011, 2008, 2007; Moser, 2010; O'Neill et Boykoff, 2010), mais il existe d'importantes lacunes concernant l'offre des blogues de science vulgarisant les changements climatiques. Situer et caractériser cette offre permettrait de mieux connaître et comprendre les contenus qu'elle propose alors que ce type de blogues occupe une place grandissante au sein du paysage médiatique. Ces ressources en ligne sont amenées à un jouer un rôle non négligeable sur la communication des changements climatiques. Il est donc pertinent de mieux les connaître en vue de les

optimaliser, c'est-à-dire d'utiliser des stratégies et des approches communicationnelles efficaces.

1.7 Un contexte politique inquiétant

Plus spécifiquement, le changement politique récent aux États-Unis a de très importantes implications dans la lutte aux changements climatiques à l'échelle mondiale, le pays étant depuis 2008 le 2^e plus gros émetteur de GES après la Chine. Les États-Unis ont élu en novembre 2016 un président ouvertement climatosceptique qui se positionne contre l'adoption de politiques agressives dans la lutte aux changements climatiques (tant à l'échelle locale qu'internationale). Aussi bien au pays de l'Oncle Sam qu'à l'échelle planétaire, l'indignation a été forte suite aux déclarations climatosceptiques (et ubuesques !) de Donald Trump avant et durant la campagne électorale. Une fois ce président élu, les décisions arbitraires visant à couper les financements fédéraux à la recherche scientifique sur les changements climatiques tout en sabotant les efforts de son prédécesseur Barack Obama (ordonnances et lois) ont consterné la communauté scientifique et le grand public. Bien entendu, un certain nombre de blogues scientifiques sur les changements climatiques ont pris position et sont extrêmement critiques envers une administration qui n'hésite pas à tirer à boulets rouges sur les scientifiques du climat tout en supprimant des lois et des règlements de son propre appareil judiciaire sur la question de l'action gouvernementale états-unienne dans la lutte aux changements climatiques (et sur les problématiques environnementales en général). Parce que cette présidence pourrait faire perdre un temps très précieux à la communauté internationale sur le plan climatique, il est très pertinent de s'intéresser aux dimensions critique, éthique et politique présentes dans une sélection de blogues d'importance majeure depuis l'élection de Donald Trump.

1.8 Buts et objectifs de recherche

Au fur et à mesure que la prise de conscience sur l'urgence d'agir grandit dans les milieux scientifiques et à une époque où les réseaux sociaux sont devenus une source majeure d'information, l'importance de faciliter l'accès à des données scientifiques fiables et accessibles au le plus grand nombre devient évidente.

Comme il a été explicité plus haut, les blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques possèdent une spécificité en raison de leurs approches et stratégies communicationnelles et éducationnelles visant à rendre compte des résultats de recherche en sciences du climat. Les scientifiques et les communicateurs scientifiques ont désormais accès à une panoplie d'outils communicationnels (visuels et graphiques interactifs, vidéos, entrevues, etc.) quand il s'agit de diffuser des informations scientifiques sur les changements climatiques. Du côté du grand public, cela lui permet d'une part, d'avoir accès à une information différente ou présentée différemment par rapport aux médias traditionnels (stratégies visuelles, choix du niveau de vulgarisation) et d'autre part, de pouvoir réagir à cette information, soit en y portant un regard critique, soit en ajoutant des données pertinentes à partir de leur propres connaissances et expertise. La forte crédibilité et la qualité de vulgarisation scientifique de certains blogues leur permettent de se positionner en tant qu'acteurs incontournables pour toute personne désirant suivre l'actualité scientifique sur les

changements climatiques ou dans un cadre d'apprentissage informel, plus rarement non formel.⁹

Cette recherche vise à contribuer à une meilleure connaissance de l'offre des blogues en vue de valoriser et d'optimaliser l'usage de ce médium. Dans le cadre de ce travail, le mot compréhension est à prendre dans le sens d'une meilleure connaissance de la nature et du fonctionnement des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques. Quant à l'optimalisation, elle est pertinente pour les producteurs de contenu vulgarisé pour lesquels le blogue est devenu un moyen de communication du savoir, mais aussi de réflexions et de questionnements inhérents à la recherche scientifique et à la production de connaissances sur les changements climatiques. En effet, on peut retrouver dans certains blogues des échanges pointus sur des thématiques comme les difficultés de communication et de vulgarisation des chercheurs en sciences du climat ou encore sur les stratégies communicationnelles à utiliser pour contrer les arguments climatosceptiques. Les blogues peuvent donc être des lieux d'échanges au sein de la communauté scientifique et entre les communicateurs scientifiques et le grand public.

Cette visée d'optimalisation est d'autant plus justifiée dans un contexte de lutte à la désinformation organisée par les climatosceptiques, très actifs aux États-Unis et dans une moindre mesure, dans d'autres pays. Au regard des éléments explicités plus haut, cette recherche poursuit trois objectifs généraux, le troisième se déclinant en trois objectifs spécifiques :

⁹ « L'apprentissage informel découle des activités de la vie quotidienne liées au travail, à la famille ou aux loisirs. Il n'est ni organisé ni structuré (en termes d'objectifs, de temps ou de ressources). L'apprentissage non formel est intégré dans des activités planifiées qui ne sont pas explicitement désignées comme activités d'apprentissage (en termes d'objectifs, de temps ou de ressources) mais qui comportent un important élément d'apprentissage. » (Observatoire compétences-emploi, 2017).

- 1. Situer la blogosphère de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques dans l'ensemble du paysage médiatique.
- 2. Caractériser l'offre globale des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques.
- 3. Caractériser plus spécifiquement un corpus de blogues d'importance majeure sur la vulgarisation et la communication des changements climatiques.
 - 3.1 Identifier les thématiques, les éléments de problématique, les contenus et les aspects du débat abordés dans les blogues du corpus.
 - 3.2 Identifier les approches et les stratégies communicationnelles et éducationnelles présentes dans les blogues du corpus.
 - 3.3 Identifier les dimensions critique, éthique et politique des publications liées à l'élection de Donald Trump au poste de président des États-Unis et aux décisions politiques qui ont suivi son entrée en fonction.

1.9 Pertinences sociale et scientifique de la recherche

Les changements climatiques sont devenus, selon la plupart des spécialistes de la communauté scientifique, le plus grand défi que l'humanité ait jamais eu à rencontrer. Selon Normand Mousseau :

Les prochaines années devront apporter des changements aussi profonds que les Trente Glorieuses. Cette transformation, qui ne pourra se faire sans une modification des attitudes et des aspirations des citoyens, passe par la communication, l'éducation et l'exemple (Mousseau, 2017).

Comme nous l'avons mentionné dans ce chapitre présentant la problématique de la recherche, communiquer au grand public les connaissances en sciences du climat n'est par une mince tâche et requiert des stratégies communicationnelles et pédagogiques efficaces et ciblées. Les blogues qui vulgarisent les sciences du climat et qui traitent de la problématique des changements climatiques peuvent participer à une meilleure compréhension des changements climatiques. Ils sont donc susceptibles de faire partie du cheminement vers une prise de position, voire vers l'action. De plus, même s'ils n'agissent pas forcément en tant que déclencheurs d'une prise de conscience, ils peuvent jouer un rôle dans le grand coffre à outil nécessaire pour poser des actions concrètes dans la lutte aux changements climatiques.

Cartographier l'offre des blogues et caractériser les approches et les stratégies spécifiques qu'ils mobilisent s'avère donc être un objectif pertinent et important alors que la communauté scientifique qui étudie le climat de notre planète fait face à d'importantes difficultés pour partager et médiatiser les connaissances et les solutions à mettre en oeuvre afin de réduire l'impact des dérèglements climatiques. La pertinence de cette recherche est également justifiée par le fait qu'elle s'inscrit dans un vide de connaissances sur les blogues de vulgarisation sur les changements

climatiques. La recension d'écrits dans la section 1.6 a montré qu'il existe des lacunes de connaissance à combler, non seulement sur la place qu'occupent les blogues de vulgarisation au sein du paysage médiatique sur les changements climatiques, mais aussi sur les approches et stratégies adoptées par des blogues d'importance majeure. Cette étude de cas multiples ne se situe pas dans un champ inondé de recherches et respecte en ce sens un des critères de validité externe établis par Gagnon (2012), c'est-à-dire que le sujet de recherche n'est pas sursaturé d'études.

En outre, les questions socialement vives imposent de plus en plus aux citoyens conscients et désirant agir l'exigence du développement de compétences et d'une construction des savoirs. Les blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques peuvent aider le grand public à mieux comprendre des concepts et des notions faisant partie de « l'intégration de divers types de savoirs, nécessaires au déploiement d'une approche critique des réalités » (Sauvé, 2013).

Par ailleurs, même si les blogues sont arrivés à maturité et font désormais partie intégrante du paysage médiatique, ils exigent un minimum de connaissances et de compétences en communication que n'ont pas forcément certains auteurs, notamment les blogueurs issus du milieu académique. Analyser et caractériser les approches et les stratégies présentes dans un corpus de blogues d'importance majeure est susceptible de donner des clés aux médiateurs scientifiques afin qu'ils analysent et peut-être enrichissent leur propre communication sur la question des changements climatiques.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

Ce chapitre est consacré au cadre théorique de cette recherche. En effet, tant la caractérisation de l'offre des blogues sur les changements climatiques que l'analyse de contenu du corpus de blogues majeurs imposent de s'appuyer sur des fondements théoriques dans plusieurs domaines, soit ceux de la communication environnementale, de l'éthique environnementale, de la culture scientifique ainsi que de l'éducation. C'est ici que seront explicités les divers concepts et les champs théoriques qui ont servi de fil conducteur pour la saisie et l'analyse des données, l'interprétation des résultats et la discussion qui s'en suivra.

2.1 Tes changements climatiques

Les termes « réchauffement climatique » et « changements climatiques » sont souvent utilisés par les médias et le grand public pour décrire le même phénomène. Cependant, il convient de les différencier. En effet, alors que le réchauffement climatique fait spécifiquement référence à l'augmentation de la température de l'atmosphère causée par des cycles naturels ou par l'être humain, le terme « changements climatiques » (parfois nommé « dérèglements climatiques ») se réfère plus spécifiquement à la définition suivante :

Une large gamme de phénomènes à l'échelle globale résultant principalement de la combustion de combustibles fossiles créant une accumulation de gaz piégeant la chaleur de l'atmosphère terrestre. Ces phénomènes comprennent l'augmentation de la température moyenne décrite par le réchauffement climatique, mais englobent également des changements tels que l'élévation du niveau de la mer, la fonte des calottes polaires du Groenland et de l'Antarctique, la diminution de la banquise arctique, la fonte des glaciers de montagne dans le monde entier, des modifications des périodes de floraison des fleurs et des plantes ainsi que les événements météorologiques extrêmes. (NASA, 2017. Traduction libre).

Dans le cadre de cette recherche, c'est le terme « changements climatiques » qui a été retenu pour deux raisons. Premièrement parce que l'expression « réchauffement climatique » ne rend pas compte de la diversité des modifications que subit la planète et deuxièmement, parce que « changements climatiques » est encore très utilisé dans la littérature scientifique et la littérature grise. Cependant, nous tenons à préciser que de plus en plus de scientifiques parlent de « dérèglements climatiques » (climate disruption en anglais), terme qui dépeint mieux le fait que les activités humaines sont en train de dérégler le climat terrestre, le rendant beaucoup moins favorable (et de loin) que celui qui a entre autres permis l'émergence de notre espèce durant l'holocène¹⁰.

Forbes. (2015, 12 mars). Forget Global Warming And Climate Change, Call It 'Climate Disruption'. Récupéré de https://www.forbes.com/sites/jeffmcmahon/2015/03/12/forget-global-warming-and-climate-change-call-it-climate-disruption/#4683465250e2

2.2 Les blogues et la blogosphère

Média ayant émergé dans les années 90 quand internet a commencé à se démocratiser, les blogues étaient à la base des journaux personnels en ligne. Comme décrit en introduction, le mot *blog* (le terme a été francisé au Québec sous le mot blogue) est issu de la contraction de « web log » qu'on peut traduire en français par « carnet de bord sur le web ». Il importe de faire la distinction entre un blogue et un billet de blogue. Le billet est au blogue ce que l'article est au journal.

Dans Encyclopedia of Communication Theory, Littlejohn et Foss (2009, Traduction libre) définissent un blogue comme suit :

Une catégorie de textes interactifs qui existent à l'intérieur d'un site internet. Un blogue peut inclure un journal personnel, ou les commentaires écrits d'un individu s'intéressant à un domaine d'intérêt particulier, ainsi que des commentaires et réponses des lecteurs exprimant des opinions et des idées sur une grande variété de sujets comme des événements, la politique ou d'autres domaines d'intérêts.

De leur côté, Réguer et ses collègues (2009, p. 15) proposent la définition suivante :

Le blog est une technique d'édition qui met l'individu au cœur de la communauté et qui assure la démultiplication de l'information publiée. Chaque « post » peut faire l'objet de commentaires. L'auteur peut ouvrir le débat, un débat ouvert sur le monde, sans perdre pour autant sa ligne éditoriale et le fil des discussions.

Média considéré comme émergent il y a 20 ans, les blogues font désormais partie intégrante du paysage médiatique. Cependant, après une progression fulgurante du nombre de blogues durant les premières années, ceux-si sont arrivés à maturité à la

fin de la première décennie du 21^e siècle : « le nombre de blogues créés toutes les 24 heures diminue considérablement entre 2007 et 2008, passant de 1,5 million à 900 000 » (Réguer *et al.*, p. 32). Les blogueurs s'inscrivent dans ce que l'on nomme la blogosphère, terme calqué de l'anglais *blogosphère*. Le mot blogosphère fait référence au fait que les blogueurs appartiennent à une communauté. On parlera ainsi de la blogosphère politique, de la blogosphère littéraire ou encore de la blogosphère scientifique, celle à laquelle appartiennent les blogues qui font l'objet de cette recherche.

Au sein de la blogosphère générale, il existe donc une multitude de blogosphères spécialisées dont les auteurs publient sur des blogues spécialisés. Dans le domaine de la science, voici la définition d'un blogue scientifique ou technique selon LittleJohn et Foss (2009, Traduction libre):

Les blogues scientifiques ou techniques sont maintenus par des chercheurs, des scientifiques et assimilés et sont habituellement soutenus par une institution (comme une université) ou un éditeur (comme une revue académique).

Il convient ici d'ajouter une nuance à cette définition qui date de 8 ans, ou plutôt, de l'élargir. En effet, il existe des blogues sur la science qui sont tenus par des journalistes scientifiques ou même par des citoyens passionnés de science. Ainsi, la blogosphère scientifique s'est beaucoup diversifiée depuis quelques années, en grande partie dans le milieu anglophone. C'est la raison pour laquelle, parmi les critères de sélection des blogues du corpus de cette recherche, les publications issues de journalistes scientifiques ont été mises sur le même pied d'égalité que les blogues tenus par des scientifiques en sciences du climat, les deux types d'auteurs se complétant dans l'offre des blogues de vulgarisation scientifique.

Signalons qu'on retrouve au sein des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques, deux des quatre types de communication des connaissances scientifiques identifiés par Vérón (1997). Cet auteur a caractérisé en effet quatre types de communication de la science : la communication endogène intradisciplinaire (type 1), c'est-à-dire un échange de connaissances entre scientifiques d'une même discipline. La communication endogène interdisciplinaire (type 2), qui fait intervenir cette fois-ci des scientifiques issus de disciplines scientifiques différentes. La communication endogène transscientifique (type 3), c'est-à-dire une situation qui implique que l'émetteur de l'information soit un producteur de connaissance (un scientifique) et que le destinataire ne soit pas une personne issue du milieu de la recherche. Finalement, la communication exogène sur la science (type 4), c'est-à-dire un transfert d'information entre une personne non scientifique (l'émetteur) mais possédant des connaissances sur un sujet et une personne (le destinataire) qui ne possède pas de connaissances sur le sujet. Les blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques appartiennent ainsi aux types 3 et 4, mais il est pertinent de mentionner qu'il existe un petit nombre de blogues qui peuvent appartenir aux types 1 et 2, car ils impliquent essentiellement des communications entre experts en sciences du climat ou entre scientifiques de plusieurs disciplines.

Finalement, et comme il a été décrit dans la section 1.8 de la problématique, les blogues de vulgarisation sur les changements climatiques permettent la mise en œuvre d'approches et de stratégies communicationnelles et parfois éducationnelles qui peuvent s'avérer très pertinentes non seulement dans le cheminement vers une meilleure compréhension du phénomène, mais aussi quand il s'agit de développer un savoir-agir dans la continuité d'une prise de conscience. Dans cette recherche, la

clarification de la définition d'un blogue sert à bien différencier ce média d'un site internet classique.

2.3 La communication

Fournir une définition consensuelle de la communication n'est pas chose facile, il suffit de faire une recherche sur internet pour découvrir rapidement plusieurs acceptions. Dans le cadre de cette recherche, nous retiendrons la définition synthétique de Bornand et Leguy (2013):

Issu du verbe latin communicare qui signifie selon la définition qu'en donne le Gaffiot : « Mettre ou avoir en commun ». L'étymologie illustre la polysémie du terme qui peut signifier tour à tour « avoir part », « partager », « participer de quelque chose », « être en rapport avec ».

La communication est considérée comme cruciale dans beaucoup de domaines, les questions sociales et les changements climatiques n'y échappent pas. Comme nous l'avons mentionné dans les premières pages de ce mémoire, la communication au sujet des changements climatiques est un véritable défi. À l'ère des technologies de l'information et des communications (TIC), maîtriser certaines techniques et stratégies communicationnelles s'avère particulièrement important, tant pour les producteurs de connaissances (les scientifiques) que pour les médiateurs. Moser (2010, Traduction libre) considère plusieurs questions de base quand il s'agit de communiquer sur les changements climatiques :

- Quels sont les objectifs (portée et but) de la communication ?
- Quel est le public cible (individus, populations spécifiques, groupes d'intérêts particuliers ou secteurs socio-économiques, etc.) ?
- Comment le problème est-il articulé ? Quelles langue, métaphores, images, etc. sont utilisées ?
- Quels messages, quelles informations sont transmis et comment le contenu peut-il être rendu plus utile et accessible ?
- Le contenu concerne-t-il aussi les sources d'information sur les changements climatiques et leur crédibilité, Par exemple, les gouvernements, les médias, les institutions scientifiques ou directement les scientifiques, les organisations non gouvernementales (groupes environnementaux ou autres groupes civiques) ou encore l'industrie?
- Quels sont les messagers (par exemple, les politiciens, les scientifiques, les avocats, les experts, les gens d'affaires, les célébrités, les personnes de différentes origines ethniques ou socioéconomiques et d'âges différents)?
- Par quels canaux et par quels médias la communication se fait-elle ?
- Comment savons-nous que la communication a eu l'effet recherché ?

Communiquer sur les changements climatiques, c'est aussi souvent éduquer, que ce soit dans un cadre formel, non formel ou informel. Pour cette recherche, nous considérerons que les processus d'apprentissage éventuels se déroulent dans un cadre informel.

2.4 La vulgarisation scientifique

Ce substantif est dérivé du verbe vulgariser, lui-même issu du latin *vulgaris*. Dans le dictionnaire *Larousse*, on peut lire que vulgariser c'est « mettre des connaissances, des idées à la portée de tous, les faire connaître au grand public¹¹. »

Le Centre national de ressources textuelles et lexicales (2012), définit la vulgarisation comme suit :

Le fait d'adapter des notions, des connaissances scientifiques ou techniques afin de les rendre compréhensibles au non-spécialiste; reformulation d'un discours spécialisé qui consiste généralement à le débarrasser de ses difficultés spécifiques, de ses caractères techniques afin de le rendre accessible au grand public.

On l'aura remarqué, le mot vulgarisation possède une connotation péjorative dans la langue française puisqu'il est relié au champ lexical de la vulgarité, des choses vulgaires. De plus, cela donne l'impression d'une sorte de dépréciation dans l'acte de vulgariser, encore un aspect négatif qui ne reflète pas l'aspect utile, voire presque noble, de la transmission de savoirs au grand public. Le vulgarisateur scientifique Joël de Rosnay (1994, p.8) a judicieusement défini son activité dans le livre L'écologie et la vulgarisation scientifique; De l'égocitoyen à l'écocitoyen:

Éducation, vulgarisation, popularisation. Que signifient exactement ces mots? On m'a présenté toute à l'heure comme un vulgarisateur et j'accepte tout à fait ce titre. On dit aussi en anglais popularizing science,

-

¹¹ Larousse. (2017). Vulgariser. Récupéré de http://www.larousse.fr/dictionnaires/français/vulgariser/82650

populariser la science. Dans les pays latins, en Espagne, en Italie, on dit divulgación de la ciencia. Divulgateur, popularisateur, vulgarisateur, de quoi s'agit-il? En fait, il s'agit de pédagogie. Une pédagogie de masse adaptée à des publics différents, utilisant un registre, des langages qui s'attachent à des concepts et mettent en œuvre des moyens interdépendants de communication dont l'écrit, l'audiovisuel, l'informatique interactive, le débat et la discussion sont des éléments essentiels. La vulgarisation pour moi, c'est donc de l'éducation, c'est une forme d'éducation, de pédagogie adaptée

Le professeur en sciences de l'information et de la communication Beaudoin Jurdant voyait la vulgarisation comme étant une réappropriation du discours scientifique. C'est ainsi qu'il explique (1969, p. 154) dans la revue *Communications*:

La vulgarisation, définie par la formule du vouloir-savoir ce qu'on savait déjà, est faite de réappropriation du discours scientifique par le langage courant, abolition de la distance. Le savoir s'y forme à coups d'implications (et non d'ex-plications), conquête des signifiants scientifiques par le signifié idéologique. Comme la science se réalise par la technique, elle se signifie par la vulgarisation.

On retiendra pour cette recherche qu'il peut y avoir un désir de s'informer de la part du grand public intéressé par l'information scientifique et un acte de transmission et de transformation (sur la forme et non sur le fond) de ce contenu informatif par le vulgarisateur. Pour plusieurs chercheurs en communication de la science, la vulgarisation scientifique ne peut être comparée à un acte de traduction des spécialistes vers les non-spécialistes (Bucchi, 2008; Fahnestock, 2004; Myers, 2003 cités dans Luzón, 2013). Cette comparaison de la vulgarisation scientifique comme une traduction est également rejetée par le journaliste scientifique Pascal Lapointe pour qui « le terme de traduction a le défaut d'établir une distance entre ce corps

extraterrestre qu'est la science et notre société ». Il préfère largement le terme d'explication (2008, p. 20).

Cette relation « émetteur-récepteur », plus complexe (dans le sens de moins figée) dans les blogues comme nous l'avons souligné au chapitre précédent, passe par des approches et des stratégies visant à adapter le savoir scientifique à un contexte communicationnel différent de celui de la communauté scientifique. Comme nous l'avons déjà mentionné, on peut retrouver des approches et des stratégies tant pédagogiques que communicationnelles dans les blogues de vulgarisation scientifique. La majorité des approches et stratégies existaient déjà avant l'apparition des blogues, mais certaines stratégies leur sont parfois spécifiques. De plus, le fait que les blogues diffusent de l'information en ligne écarte de facto beaucoup d'approches pédagogiques et communicationnelles classiques.

Lalonde-Graton (2004, p. 27) définit une approche pédagogique ainsi :

Une orientation qui guide l'organisation de la situation pédagogique pour atteindre une ou plusieurs finalités. Elle se fonde sur une base théorique constituée d'un ensemble de principes sur lesquels repose le choix des interventions, des stratégies, des méthodes et des pratiques éducatives.

Chez Legendre (2005, p. 118), on trouve la définition suivante :

Manière particulière d'aborder la relation enseignement-apprentissage comme champ d'interventions. Orientation qui guide l'organisation d'un cours pour atteindre une ou plusieurs finalités, qui en détermine les traits dominants. Exemples : approche par compétences ; approche par projets ; approche par problèmes.

En ce qui concerne la définition d'une stratégie pédagogique, on reprendra également celle définie par Legendre dans le *Dictionnaire actuel de l'éducation* (2005 p. 32) :

Ensemble de méthodes, de démarches et de techniques qui visent l'atteinte de buts éducationnels. Exemples : une stratégie traditionnelle ; les stratégies nouvelles. Selon Alwin, « l'efficacité de l'enseignement repose en grande partie sur la qualité et l'efficacité des stratégies utilisées pour faire apprendre les élèves ».

Dans une étude parue dans la revue Written Communication, Luzón (2013) a analysé les stratégies utilisées par les blogueurs dans un corpus de 74 publications issues de 15 blogues de science. Nous avons repris et adapté la grille de stratégies repérées par Luzón. Elle est constituée de 2 catégories : les stratégies pour adapter l'information scientifique et les stratégies pour engager le lecteur.

Stratégies pour adapter l'information :

- Explication de termes et concepts (définitions des termes)
- Paraphrases et reformulations
- Comparaisons et métaphores
- Exemples de la vie quotidienne
- Liens internet
- Visuels visant à illustrer l'information

Stratégies pour engager le lecteur :

- Titres qui suscitent la curiosité
- Références à des croyances populaires

- Caractéristiques d'une conversation
- Questionnements qui interpellent le lecteur
- Expressions de sentiments ou de réactions émotionnelles

De plus, certaines stratégies ont émergé suite à ma lecture flottante de mon corpus de 16 blogues :

- · La déconstruction argumentaire
- Le choix du niveau de vulgarisation adaptée au lecteur
- Les entrevues filmées et audio
- Le choix de la langue de lecture
- La vérification des faits (fact-checking)
- Les publications explicatives (explainers)
- Le recours à des publications dans d'autres médias

2.5 L'éducation relative à l'environnement

Il faudra attendre la deuxième moitié du 20° siècle pour que la communauté scientifique puisse commencer à établir une relation de cause à effet entre les activités humaines et l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre induisant un réchauffement de l'atmosphère terrestre. En 1967, Wanabe et Wetherald créent un modèle climatique qui suggère une augmentation de 2,4 °C pour un doublement de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère. En 1972, la problématique du réchauffement climatique fait partie des discussions lors de la Conférence mondiale sur l'environnement à Stockholm, sans être le sujet d'une préoccupation majeure. En

1979, la première conférence sur le climat se tient à Genève et en 1988, le GIEC est créé.

Parallèlement à l'émergence d'une prise de conscience du réchauffement climatique par la communauté internationale, les mouvements sociaux des années soixante donnent lieu à la création de plusieurs organisations non gouvernementales comme Friends of the Earth en 1969 et Greenpeace en 1971. De plus, c'est aussi à cette époque que l'espèce humaine commence à prendre réellement conscience de la finitude de notre planète. Le célèbre cliché du globe terrestre capturé sur pellicule par l'équipe de la mission Apollo en 1972 frappa les esprits. Petsko (2011) résume ainsi : « tout à coup, dans cette image, notre planète semblait minuscule, vulnérable et incroyablement solitaire dans la grande noirceur du cosmos. » (Petsko, 2011. Traduction libre). Presque 20 ans plus tard, en 1990, cette fragilité et cette vulnérabilité allaient littéralement sauter aux yeux de la communauté internationale au travers d'une autre photo devenue célèbre, celle de notre Terre prise par la sonde Voyager 1 alors située à 6 milliards de kilomètres de notre oikos, notre maison commune. Sur le cliché pris par la sonde spatiale, notre planète est un point minuscule, noyé dans l'immensité du cosmos. Cette vision inspira l'astronome Carl Sagan, qui, lors d'un discours à l'Université Cornell en 1994, commenta ainsi cette photo:

Considérez encore ce petit point. C'est ici. C'est notre maison. C'est nous. Sur lui se trouvent tous ceux que vous aimez, tous ceux que vous connaissez, tous ceux dont vous avez entendu parler, tous les êtres humains qui aient jamais vécu (Planetary Society, 2017).

De cette prise de conscience est née la nécessité d'une éducation relative à l'environnement. Il faut remonter à 1975 lors d'une rencontre des états membres de

l'UNESCO à Belgrade pour voir apparaître la première définition de l'Éducation relative à l'environnement (ERE) :

L'éducation relative à l'environnement est conçue comme un processus dans lequel les individus et la collectivité prennent conscience de leur environnement et acquièrent les connaissances, les valeurs, les compétences, l'expérience et aussi la volonté qui leur permettront d'agir, individuellement et collectivement, pour résoudre les problèmes actuels et futurs de l'environnement (UNESCO, 1976).

Depuis cette première définition, de nombreux auteurs ont eux aussi proposé une définition de l'ERE, orientée en fonction de la vision de l'environnement présente dans ces nombreuses définitions. Dans cette recherche, nous reprenons la définition de Lucie Sauvé ainsi que sa vision des trois sphères interreliées permettant le développement des individus :

L'éducation relative à l'environnement vise à induire des dynamiques sociales, d'abord à l'échelle des communautés puis à celle de réseaux de solidarité élargis, favorisant l'approche collaborative et critique des réalités socioenvironnementales et une prise en charge autonome et créative des problèmes qui se posent et des projets qui émergent (Sauvé, 2002).

Lucie Sauvé propose une vision du développement humain qui repose sur les interactions entre trois sphères interreliées (figure 2.1) :

• La sphère d'interactions avec soi-même (lieu de construction de l'identité);

- La sphère d'interactions avec les autres (lieu de l'éducation à la citoyenneté, qui implique l'éducation interculturelle, à la démocratie, à la paix, à la coopération...);
- La sphère d'interactions avec le milieu de vie partagé, Oïkos (lieu de l'éducation éco-logique et de l'éducation éco-nomique, où s'enrichit la signification de l'être-au-monde à travers les relations avec l'autre qu'humain) » (Sauvé, 2002). Il convient aussi d'y inclure une éducation écosophique (construction d'une vision du monde et d'une éthique écologique) et une éducation écocitoyenne, qui correspond à la dimension politique de l'éducation relative à l'environnement (Sauvé, 2009a, 2015).

C'est cette troisième sphère, étroitement reliée aux deux autres, qui correspond plus spécifiquement à l'objet de l'éducation relative à l'environnement. Nous examinerons donc les blogues sous l'angle de notre relation à l'environnement et donc de notre relation avec les changements climatiques.

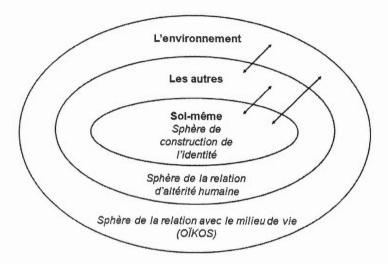


Figure 2.2 Les relations entre les 3 sphères d'interaction à la base du développement humain (Sauvé, 2002).

Dans le cadre de cette recherche, nous adopterons une définition plus englobante de l'ERE en reprenant celle de Lucie Sauvé (1994) qui implique, entre autres, une perspective critique, le développement d'une éthique environnementale ainsi qu'une prise de position, un agir politique :

L'éducation relative à l'environnement est une dimension intégrante du développement des personnes et des groupes sociaux, qui concerne leur relation à l'environnement. Au-delà de la simple transmission de connaissances, elle privilégie la construction de savoirs collectifs dans une perspective critique. Elle vise à développer des savoir-faire utiles associés à des pouvoir-faire réels. Elle fait appel au développement d'une éthique environnementale et à l'adoption d'attitudes, de valeurs et de conduites imprégnées de cette éthique. Elle privilégie l'apprentissage coopératif dans, par et pour l'action environnementale.

La prise de conscience de la gravité des changements climatiques et les actions à poser pour minimiser leurs impacts impliquent en effet l'apprentissage de compétences d'ordre critique, éthique et politique. La compétence critique nécessite l'intégration de trois types de savoir : des habiletés cognitives et des habiletés stratégiques dans la recherche et le traitement de l'information, la capacité d'aborder la complexité des réalités socio-écologiques sous divers angles d'analyses en fonction de données valides et le développement d'attitudes et de conduites favorisant par exemple la curiosité, le scepticisme, la remise en question de certitudes (Sauvé, 2013).

Quant à la compétence éthique, elle implique le développement d'une culture éthique et la capacité d'analyser les valeurs sociales et de clarifier nos propres valeurs. Le développement d'une compétence politique implique l'intégration de savoirs sur le champ du politique, d'un savoir-faire, d'un savoir-être et d'un pouvoir-agir, c'est-à-dire (entre autres) « la maîtrise des stratégies d'argumentation et de communication [...], un sentiment de pouvoir-faire, un sens de la responsabilité individuelle et collective, le souci du bien commun, de la démocratie et de la participation, l'engagement personnel et collectif, l'émancipation » (ibid.).

2.6 L'éducation aux risques climatiques

Catastrophes naturelles, points de basculement, points de non-retour, exacerbation des conflits, guerres de l'eau, perte de la biodiversité, etc., le champ lexical des changements climatiques est bien sûr clairement associé à de tels risques. Les risques sont multiples, se déroulent à l'échelle locale et globale et apparaissent de façon simultanée, il sont de plus interconnectés. Jon Powers, conseiller spécial sur l'énergie pour l'armée des États-Unis sous la présidence de Barack Obama déclarait en 2015 que les changements climatiques sont « la mère de toutes les menaces » pour la sécurité nationale. 12

Face à ces événements et à l'urgence climatique, l'éducation aux risques climatiques apparaît essentielle, sinon vitale. À cet effet, les blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques s'inscrivent dans le champ de l'apprentissage informel :

L'apprentissage informel découle des activités de la vie quotidienne liées au travail, à la famille ou aux loisirs. Il n'est ni organisé ni structuré (en termes d'objectifs, de temps ou de ressources). L'apprentissage informel possède la plupart du temps un caractère non intentionnel de la part de l'apprenant (Observatoire compétences-emplois, 2013).

Éduquer le grand public sur les risques associés aux changements climatiques, c'est traiter en premier lieu de la notion d'incertitude quand on parle de leurs impacts potentiels, ce qui s'avère être une tâche difficile. En effet, quelles stratégies utiliser pour communiquer ou éduquer sur des événements qui n'existent pas encore et dont on n'a pas la certitude absolue qu'ils se dérouleront ou sur quelle échelle temporelle

¹² Powers, J. (2015, novembre). Climate Change Is the "Mother of All Risks" to National Security. *Time*. Récupéré de http://time.com/4101903/climate-change-national-security/

ils se dérouleront ? L'éducation aux risques climatiques passe donc par la nécessité d'adapter ou de créer des stratégies spécifiques à cette problématique. Ce projet éducatif est « un des plus délicats auxquels les domaines de l'éducation et de la communication aient été confrontés » (Pruneau et al., 2008).

La question de l'efficacité des stratégies communicationnelles à adopter dans des situations ou le grand public doit être aiguillé et bien informé face à des risques tangibles ou diffus (dans l'espace et dans le temps) fait l'objet de nombreuses recherches. La nécessité de créer des modèles mentaux auxquels le grand public peut se référer est souvent citée dans la littérature scientifique sur la communication des risques sur les changements climatiques (Morgan et al., 2002; Sterman, 2011, 2008; Sterman et Sweeney, 2007). Les modèles mentaux efficaces ont pour objectif de lutter contre les fausses interprétations et représentations à propos des mécanismes (physico-chimiques par exemple) en jeu liés aux changements climatiques. Par exemple, confondre le trou dans la couche d'ozone et le réchauffement climatique ou encore voir la fonte de la banquise comme cause de la montée du niveau des océans.

Dans ce contexte, les blogues de vulgarisation scientifique utilisent des stratégies communicationnelles qui sont susceptibles de modifier et d'améliorer les modèles mentaux des lecteurs.

2.7 L'éducation à la production du savoir scientifique

La production du savoir scientifique est indissociable de l'existence de débats et de controverses au sein de la communauté scientifique. Les sciences du climat n'y ont pas échappé et fut une époque où il existait un débat au sein de la communauté scientifique sur la réalité de l'origine anthropique des changements climatiques. Ce

débat était justifié par le fait que les connaissances scientifiques et les données disponibles ne permettaient pas de désigner un ou des coupables parmi toutes les causes pouvant être à l'origine du réchauffement de l'atmosphère terrestre. Les rythmes naturels pouvaient donc tout aussi bien expliquer le phénomène. Au fur et à mesure de la progression des connaissances scientifiques en sciences du climat, notamment au gré de certaines avancées technologiques comme l'amélioration de la sensibilité des instruments au sol ou à bord des satellites, la communauté scientifique a accumulé des preuves très solides de la prédominance des activités humaines comme cause des changements climatiques. Cette accumulation de preuves tangibles est à l'origine du fort consensus scientifique sur l'origine anthropique des dérèglements climatiques, d'où le fameux "the debate is over" (« le débat est terminé »), signifiant que, au sein de la communauté scientifique, il n'y a plus de débat sur les causes des modifications rapides de l'atmosphère terrestre.

Malgré l'accumulation de « preuves accablantes » incriminant les activités humaines, une part importante du grand public peine à réaliser la force du consensus scientifique décrit plus haut. Par exemple, un rapport du Pew Research Center (2016) nous apprend que seuls 27 % du grand public aux États-Unis reconnaît qu'une forte majorité des climatologues s'accordent sur l'origine anthropique des changements climatiques alors que 35 % pensent que seulement la moitié des scientifiques sont d'accord, donnant ainsi un prétexte aux médias conservateurs pou continuer à appliquer la « balance de l'information », comme nous l'avons mentionné dans la section 1.3.2 de la problématique. En ce qui concerne le vieux continent, entre 24 et 35 % des Européens reconnaissent qu'il existe un fort consensus scientifique sur la cause humaine des changements climatiques (Ipsos, 2017). Il existe donc un écart important entre les certitudes de la communauté scientifique et la perception que le grand public a de la force du consensus scientifique.

Pour de nombreux auteurs, il y a donc nécessité d'éduquer le grand public sur le fonctionnement de la science, les sciences du climat étant une occasion de renforcer une telle alphabétisation scientifique. Pourtant, il n'existe paradoxalement pas un consensus sur les causes principales de cette difficulté à reconnaître et à accepter ce consensus scientifique. Certaines études pointent du doigt le « raisonnement motivé » comme explication principale de cette difficulté à accepter l'existence d'un consensus scientifique ou plus généralement à rejeter des faits scientifiques. Quand nous sommes confrontés à des faits ou des informations qui heurtent nos propres valeurs, « le raisonnement motivé est une manière d'éviter ou de diminuer la dissonance cognitive » (Psychology Today, 2017). Dans le cas des changements climatiques, Kahan *et al.* (2011) ont montré que le rejet du consensus scientifique chez certaines personnes ou certains groupes est non seulement le fait du raisonnement motivé, mais que le biais culturel influence également le jugement.

Malgré ces forts biais psychologiques, il reste pertinent de communiquer de manière efficace à propos de la force du consensus scientifique dans une perspective d'alphabétisation scientifique. Parmi les stratégies permettant d'illustrer la robustesse de consensus, van der Linden et al. (2014) suggèrent que les graphiques en forme de camembert et les explications textuelles sont les plus efficaces, avant l'utilisation de métaphores. Ces stratégies se retrouvent dans certains blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques.

2.8 Éthique et changements climatiques

Le mot éthique vient du grec *ethos* qui signifie coutume, habitude ou mœurs. Comme le précise Curry (2007, p. 21), sur le plan philosophique, l'éthique ne réfère pas référence à la façon dont les gens se comportent les uns envers les autres, mais elle traite de la façon dont ils *devraient* se comporter les uns envers les autres. Pour le professeur Jean-François Mattei, l'éthique est avant tout un questionnement. Questionnement sur nos choix et les conséquences de nos actes. Il le vulgarise ainsi simplement dans une entrevue en ligne :

« l'homme s'est toujours interrogé, y compris au moment de la découverte du feu sur l'utilisation qu'il allait faire de celui-ci : cuire ses aliments c'est bien, si c'est pour incendier et brûler ses voisins, ça ne l'est pas » (Assistance publique-Hôpitaux de Marseille, 2012).

On comprend rapidement grâce à cette explication simplifiée que l'éthique est affaire de contexte et que des contextes fort différents peuvent changer parfois radicalement la signification des valeurs qui sont en quelque sorte le socle de l'éthique.

Définir ce qu'est une valeur est généralement un exercice bien plus difficile qu'il n'y paraît pour beaucoup de personnes. Ainsi, si nous demandons à quelqu'un qu'on rencontre pour la première fois « Quelles sont vos valeurs ? », nous obtiendrons des réponses comme, le respect, l'entraide, l'empathie, la loyauté, la liberté, la démocratie, le respect des animaux. Bref, la liste pourrait être longue et surtout très différente en fonction de la personne à qui nous nous adressons.

Une valeur peut être à la fois vue comme une inclination, une option et une préférence :

- Comme une inclination, car la valeur est un sentiment qui fait que l'on éprouve le désir conscient d'une chose généralement bonne;
- Comme une option, car toute valeur est un choix nécessaire entre plusieurs possibilités qu'on ne peut obtenir simultanément;
- Comme une préférence, car la valeur est un acte par lequel on pose un choix à partir des motifs intellectuels dénués de visées pratiques; (Legendre, 1993, cité dans cité dans Sauvé et Villemagne, 2003, p. 20).

Parmi les valeurs, on distingue généralement plusieurs catégories, selon qu'elles sont instrumentales, c'est-à-dire qu'on reconnaît celles-ci en ce qu'elles dirigent vers quelque chose au service de quoi elles font office d'instruments (Brenner, 2010), ou fondamentales (aussi appelées terminales) dans le sens ou elles font référence aux orientations, aux finalités de l'existence (Sauvé et Villemagne, 2003, p. 22); « par exemple le bien-être des populations humaines ou l'intégrité des systèmes de vie » (Sauvé, 2009b, p. 150). On distingue aussi les valeurs intrinsèques (par exemple, la couche d'ozone ou la forêt amazonienne ont une valeur en elles-mêmes) des valeurs extrinsèques que nous donnons à certaines choses par le fait qu'elles conditionnement la valeur d'une autre chose, par exemple les services écosystémiques rendus par une forêt ou son potentiel pharmacologique.

Par leur ampleur et leurs conséquences multiples, les changements climatiques posent forcément des questions d'éthique: éthique intergénérationnelle par le fardeau que nous imposons aux générations futures qui devront « payer » le prix de notre confort et de nos inactions; éthique vis-à-vis des autres formes de vie par les modifications rapides des écosystèmes, fragilisant ainsi les habitats de centaines de milliers voire millions d'espèces; justice climatique quand des populations vulnérables doivent faire face à la recrudescence de catastrophes naturelles comme des inondations plus

fréquentes causées par la montée du niveau des océans ou des moussons plus fortes et plus longues, entre autres exemples. Cette notion de justice climatique (qui implique de facto des valeurs d'équité) figurait d'ailleurs dans la Convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques:

Il incombe aux Parties de préserver le système climatique dans l'intérêt des générations présentes et futures, sur la base de *l'équité* et en fonction de leurs responsabilités communes, mais différenciées et de leurs capacités respectives (Convention-cadre des Nations-Unies, 1992, p. 5).

On peut inclure l'éthique des changements climatiques dans le grand courant de l'éthique de l'environnement ou de l'éthique environnementale. Pour certains auteurs, l'éthique environnementale est une *nouvelle* éthique puisque « les éthiques et les philosophies courantes dans nos sociétés ne fournissent pas une réponse pertinente aux questions environnementales » (Sauvé et Villemagne, 2003).

L'éthique environnementale se donne un nouvel *objet*, le monde naturel non humain, jugé digne de considération morale pour lui-même, c'est-à-dire indépendamment de tout coefficient d'utilité pour l'existence des hommes, et envisagé comme lieu de valeurs intrinsèques ou comme détenteur de droits dont l'existence, comme telle, commande un certain nombre d'obligations morales et juridiques (Hicham-Stéphane Afeissa (2007, p. 10).

Curry (2007) justifie entre autres le besoin urgent d'une nouvelle éthique environnementale:

Les impacts humains actuels sur la nature sont conduits par des idées et des valeurs institutionnalisées qui incarnent une éthique très familière,

selon laquelle les conséquences de ces impacts n'ont tout simplement pas d'importance. (Traduction libre)

Pour cette recherche, nous avons repris la grille de Lucie Sauvé (2009b) présentant une diversité de propositions de courants éthiques en matière d'environnement:

Tableau 2.1 Diversité de propositions éthiques en matière d'environnement : quelques éléments de caractérisation (Sauvé, 2009b)

Propositions éthiques	Parmi les auteurs fondateurs	Vision de l'environnement	Parmi les valeurs exprimées L'égalité et le déploiement de tous les êtres vivants		
La <i>Deep Ecology</i> ou l'éthique de l'écologie profonde	Arn Naess	Matrice de vie			
Le <i>Land Ethic</i> ou l'éthique de la communauté biotique	Aldo Leopold	Communauté de vie	Appartenance, solidarité, respect de la communauté et de ses membres		
L'écologie sociale	Murray Bookshin	Nature et société; la société comme partie de la nature; lieu d'exercice d'un engagement politique	Anarchisme social, liberté, coopération, solidarité		
L'écoféminisme	Françoise D'Eaubonne, Ynestra King, Vandana Shiva	Monde organique; maison de vie partagée entre les humains et avec les autres formes de vie	Reliance, égalité entre hommes et femmes, égalité raciale, sollicitude		
L'éthique de la justice Charles A. Bowers		Lieu de partage de pouvoirs à propos de questions socio- écologiques	Solidarité, partage, équité, dignité, valorisation des droits humains		
L'éthique gaïaniste	James E. Lovelock	Gaïa, Terre mère	Interdépendance, biodiversité, responsabilité envers la nature, équité entre espèces		

	Alain Lipietz	autres formes de vie ; lieu d'exercice d'un engagement politique	droits humains, participation responsable aux questions qui concernent toutes formes de vie		
L'éthique environnementale de type critique	John Fien	Croisement de l'éthic l'éthique écosocialist			
L'éthique de la responsabilité (éthique du futur)	Hans Jonas	Terre partagée entre les générations ; ressources planétaires à léguer	Responsabilité, solidarité intergénérationnelle		
L'écocitoyenneté	'écocitoyenneté Joël de Rosney		Co-responsabilité, démocratie participative, valeurs issues d'un processus de construction collective		
L'écocivisme (issu d'un pragmatisme social)		Espace de vie publique ; objet de pratiques citoyennes	Responsabilité citoyenne, droits citoyens, valeurs morales transmises		

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE

Dans ce chapitre, nous décrirons en premier lieu l'approche de recherche choisie compte tenu du sujet d'étude et de ses spécificités. En deuxième lieu, nous décrierons le choix de la stratégie de recherche documentaire afin de répondre à deux des trois objectifs généraux. En troisième lieu, nous justifierons le recours à l'étude de cas multiple en tant que stratégie afin d'étudier et de décrire les blogues de vulgarisation dans le contexte de la communication des changements climatiques. En quatrième lieu, nous définirons et nous justifierons l'analyse de contenu thématique ayant permis de repérer et d'identifier les dimensions critique, éthique et politique présentes dans un sous ensemble de billets de blogue. Finalement, nous détaillerons les critères de scientificité et les apports et les limites de la recherche.

3.1 Une recherche qualitative à visée descriptive

Comme il a été énoncé dans la section 1.8 présentant les buts et objectifs, cette recherche vise à mieux situer, cartographier et comprendre l'offre des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques.

Dans la problématique, nous avons vu que les blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques n'ont pas fait l'objet de recherches visant à caractériser et situer l'offre de la blogosphère sur cette problématique majeure au sein du paysage médiatique sur les questions environnementales. Ce constat m'a conduit à entreprendre une recherche descriptive puisqu'on se pose la question « Qu'est-ce que c'est » (Trudel et al., p. 41) en situant et en catégorisant les blogues (objectifs 1 et 2), mais aussi « Qu'est-ce qu'on retrouve » en analysant les contenus présents dans les blogues sélectionnés pour constituer le corpus. Cette recherche descriptive est qualitative. Parmi les écrits parfois divergents sur cette approche nous nous inspirerons de la définition de Deslauriers (1987):

Le terme recherche qualitative est un terme générique qui désigne l'étude des phénomènes sociaux dans leur contexte ordinaire, habituel. (...) Il vise d'abord à faire éclore des données nouvelles et à les traiter qualitativement au lieu de les soumettre à l'épreuve statistique.

En outre, on pourrait qualifier cette recherche d'exploratoire par le fait qu'elle n'est pas exhaustive, qu'elle ne couvre pas toute l'étendue du champ des blogues sur les changements climatiques. Par contre, l'étude de cas multiple que nous avons menée permet de saisir en profondeur les réalités spécifiques des cas repérés dans le corpus.

3.2 Stratégie de recherche: la recherche documentaire

La stratégie adoptée pour cette recherche consiste en une recherche documentaire des publications des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques.

Signalons d'entrée de jeu que malgré l'importance grandissante du thème dans les bloque de science, il n'existe pas de recension officielle et à jour concernant la quantité de blogues spécialisés sur les changements climatiques. Juqu'en mai 2014, le site spécialisé technorati.com listait les blogues à l'échelle de la planète, mais l'entreprise a décidé subitement de retirer sa précieuse base de données gratuite contenant des millions d'entrées¹³. Même en 2017, il n'existe plus de sites équivalents permettant de générer une liste des blogues dans un domaine précis. Il est tout de même possible de se faire une idée du nombre de blogues qui se spécialisent sur la question des changements climatiques (sans forcément vulgariser les questions abordées). Ainsi, il existait en 2011 plus de 9000 blogues qui traitaient de problématiques environnementales en général (Cox, 2013, p.180). Les changements climatiques étant une question désormais très médiatisée, on peut raisonnablement penser que non seulement cette thématique représente une part importante des blogues existants en environnement, mais que depuis 2011, cette part s'est renforcée. Pour ce qui est plus spécifiquement de la vulgarisation à propos des changements climatiques, les blogues qui adoptent ce mode de communication des connaissances sont bien sûr plus rares, notamment par le fait que cette activité demande non seulement des connaissances de base en sciences du climat, mais aussi une facilité de

¹³ Business2community.com. (2014). *Technorati—the World's Largest Blog Directory—is Gone*. Récupéré le 29 juillet 2017 de http://www.business2community.com/social-media/technorati-worlds-largest-blog-directory-gone-0915716#CKPzbZKV1OhESIDI.97

communication, tant par les stratégies communicationnelles mises en oeuvre que par le contenu à proposer. De plus, considérant le fait que le paysage médiatique des blogues change rapidement, générer une liste précise du nombre de blogues vulgarisant les changements climatiques s'avère être une tâche fastidieuse.

Puisque la présente recherche ne pouvait s'appuyer sur un inventaire déjà établi, à jour et crédible concernant les blogues sur les changements climatiques, un ensemble de blogues a été repéré selon des critères spécifiques à ce travail de recherche. Cela a nécessité plusieurs étapes importantes afin de circonscrire un ensemble d'entrées pertinentes, tant pour répondre aux objectifs généraux 1 et 2 qu'aux objectifs spécifiques 3.1, 3.2 et 3.3. La collecte de données comporte donc trois niveaux de filtrages, correspondant à deux corpus et un « sous-ensemble ».

Le premier corpus correspond aux objectifs visant respectivement à identifier l'espace qu'occupent les blogues de vulgarisation au sein du paysage médiatique sur les changements climatiques et à cartographier l'offre disponible. La liste finale est le résultat d'un processus de filtrage et de sélection de blogues selon des critères discriminants que nous allons détailler.

Il convient de spécifier qu'à l'origine, cette recherche ne s'est intéressée qu'aux blogosphères anglophones et francophones. La raison étant que ce sont les deux langues maîtrisées par l'auteur. De ce fait, les premières étapes de sélection se sont déroulées dans les deux langues.

En premier lieu, les blogues qui avancent des thèses climatosceptiques et qui réfutent la réalité du fort consensus scientifique ont été d'office exclus de la liste. Ces blogues remettent en question l'origine anthropique des changements climatiques en cours tout en attaquant ouvertement la crédibilité de la communauté scientifique en sciences du climat.

D'autre part, il existe un certain nombre de blogues qui ne remettent pas en question les constats de la communauté scientifique en sciences du climat, mais qui font preuve d'un manque de rigueur concernant l'utilisation de sources crédibles, quand parfois celles-ci sont carrément absentes. On entend par sources crédibles, le fait de s'appuyer et de citer des articles scientifiques publiés dans des revues à comité de lecture largement reconnues et validées par la communauté scientifique, ou encore de la littérature grise avec cependant un recul bien plus important que les sources issues des revues avec comité de lecture. Selon la nouvelle proposition de définition de Schöpfel (2015):

La littérature grise correspond à tout type de document produit par le gouvernement, l'administration, l'enseignement et la recherche, le commerce et l'industrie, en format papier ou numérique, protégé par les droits de propriété intellectuelle, de qualité suffisante pour être collectée et conservée par une bibliothèque ou une archive institutionnelle, et qui n'est pas contrôlé par l'édition commerciale.

Le fait que des entreprises puissent produire des contenus vulgarisant les changements climatiques pose évidemment la question de la crédibilité scientifique de tels écrits. Par conséquent, les blogues qui citaient des publications issues des entreprises ont été exclus du processus visant à circonscrire l'objet de la recherche.

Cette étape a permis de faire émerger une liste d'une cinquantaine de blogues qui proposaient des billets vulgarisant les changements climatiques, mais aussi d'autres problématiques environnementales. Il fallait donc encore raffiner la liste en ne gardant que les blogues s'intéressant spécifiquement au réchauffement et aux changements climatiques. Il est important de mentionner que ce critère a permis d'exclure des blogues hébergés par de grands quotidiens comme les quelques exemples qui ont été mentionnés dans la section 1.5 de la problématique.

De plus, durant le laps de temps de cette recherche et malgré des investigations poussées visant à repérer des blogues scientifiques francophones spécialisés sur les changements climatiques, il est apparu qu'il n'existait pas de tels blogues crédibles, autoportés et actifs dans ce domaine (c'est-à-dire publiant régulièrement des billets). Comme nous le verrons dans le chapitre dédié à la discussion, le constat de l'atonie de la blogosphère francophone sur la question des changements climatiques constituait déjà à cette étape un résultat.

Le fait que la blogosphère scientifique francophone soit très peu active a été confirmé lors d'un échange de courriel avec le journaliste scientifique Pierre Barthélémy qui alimente le blogue de vulgarisation scientifique *Passeur de sciences*, hébergé par le journal *Le Monde*. Suite à la difficulté de trouver des blogues pertinents qui vulgarisent les changements climatiques en français, voici ce que m'a répondu par courriel le 14 décembre 2015 ce journaliste scientifique d'expérience:

Vous êtes malheureusement en train de faire le constat que j'ai dressé depuis des années sur l'intérêt (ou plutôt le manque d'intérêt) que portent le Web et les médias francophones aux questions scientifiques et climatiques. Vous avez bien le blog de Sylvestre Huet à Libération, que, j'imagine, vous avez déjà dû repérer. Sinon, il y avait Effets de terre de Denis Delbecq mais il me semble passé de l'hibernation à la mort clinique...

Pour votre mémoire, je crois bien que vous feriez mieux de vous concentrer sur la production anglophone...

In fine, suite au constat précédemment cité, la liste des blogues du corpus n'allait contenir que des blogues anglophones.

L'étape suivante a permis de raffiner encore un peu plus la liste en sélectionnant les types de blogues à garder en fonction de leurs auteurs. Il existe en effet une diversité de formats de blogues de vulgarisation sur les changements climatiques, en fonction du degré de connaissances ou de la spécialisation des auteurs. Toujours dans le but d'obtenir un corpus permettant de répondre aux objectifs de la recherche, n'ont été retenus que des blogues dont les auteurs sont des chercheurs en sciences du climat ou des journalistes scientifiques ayant des connaissances approfondies ou se spécialisant sur les changements climatiques.

Considérant ceci, une dernière étape a consisté à appliquer les critères suivants : le blogue est-il toujours actif au moment d'effectuer la recherche ? Le blogue publie-t-il des entrées sur une base régulière et ses publications sont-elles destinées à être accessibles soit à un large public, soit à des journalistes scientifiques ? Le premier critère tient au fait que cette recherche se veut la plus actuelle possible afin de produire des résultats fiables, même si la pérennité des cas faisant l'objet de l'étude ne peut être garantie; le fait de réussir à faire durer dans le temps un blogue de vulgarisation scientifique s'avère difficile, comme nous l'avons décrit plus haut. Les deux autres critères ont trait directement aux objectifs de cette recherche. En effet, non seulement fallait-il qu'il y ait assez de contenu à analyser afin de caractériser l'offre des blogues et identifier leurs différentes approches, stratégies ou postures,

mais il y avait aussi une nécessité de ne sélectionner que des blogues avec une finalité de vulgarisation scientifique.

À l'issu de ce processus de sélection, 16 blogues ont été retenus afin de répondre aux objectifs 1 et 2. Il est pertinent de mentionner que deux facteurs importants ont de plus permis la création de la liste. Le premier se rapporte au fait que, compte tenu des connaissances de l'auteur de cette recherche vis-à-vis de la blogosphère anglophone en vulgarisation scientifique des changements climatiques, un certain nombre de blogues étaient déjà connus. Le deuxième facteur a directement rapport avec le contenu de certains blogues. En effet, beaucoup d'entre eux possèdent une section appelée « blogroll » qui est une liste des autres blogues jugés pertinents sur le même sujet. De fil en aiguille et par sérendipité, la section « blogroll » facilite la découverte des autres blogues d'intérêt. De plus, cette technique de recherche permet en quelque sorte de recouper les informations puisque, après un certain temps et un processus assidu, il est possible de « faire le tour » des blogues les plus recommandés.

3.3 L'étude de cas multiple et l'analyse de contenu thématique

En raison de la difficulté à circonscrire l'objet de la présente recherche, le choix de recourir à une étude de cas multiple s'avère pertinent pour répondre à l'objectif de caractérisation d'un corpus de blogues de vulgarisation en fonction des trois objectifs spécifiques (3.1, 3.2 et 3.3) formulés dans la section 1.8 de la problématique. Plus précisément et selon Roy (2009, p. 207), l'étude de cas peut être définie de la façon suivante :

Une approche de recherche empirique qui consiste à enquêter sur un phénomène, un événement, un groupe ou un ensemble d'individus, sélectionné de façon non aléatoire, afin d'en tirer une description précise et une interprétation qui dépasse ses bornes.

Le recours à la stratégie de l'étude de cas multiple est tout à fait justifié puisqu'elle permet de décrire le phénomène de la vulgarisation des changements climatiques dans le contexte spécifique des blogues.

Au regard de l'univers des blogues, chacun d'entre eux peut être considéré comme un cas, avec des approches, des stratégies et des contenus spécifiques. De plus, ils possèdent des dimensions éthiques, critiques et politiques propres, ce qui autorise là encore à les considérer comme des cas distincts.

De plus, nous nous appuyons sur Albarello (2011, p. 21) qui constate l'importance du contexte dans lequel se manifeste l'objet étudié:

Dans l'approche de l'étude de cas, la frontière entre le phénomène observé d'une part, le contexte considéré au sens étroit du terme d'autre part, est quasiment inexistante et l'on ne peut analyser l'un sans analyser l'autre.

Le lecteur aura noté que nous utilisons le terme de stratégie pour qualifier l'étude de cas multiple, mais que d'autres auteurs parlent de technique ou d'approche. Ces trois termes sont tous pertinents, mais dans un souci de cohérence, nous avons décidé de retenir la définition de stratégie du Centre national de ressources textuelles et lexicales en France (2012). La stratégie est ainsi la « manière d'organiser, de structurer un travail, de coordonner une série d'actions, un ensemble de conduites en fonction d'un résultat ».

Comme nous l'avons présenté dans la section 1.8 de la problématique, le troisième objectif de cette recherche est subdivisé en trois sous objectifs qui consistent à: 1) effectuer une description ainsi qu'une analyse plus en profondeur des thématiques, des éléments de problématique, des contenus et des aspects du débat présents (objectif 3.1); 2) identifier les approches et les stratégies communicationnelles et éducationnelles retrouvées dans les blogues de vulgarisation scientifique (objectif 3.2); 3) identifier les dimensions critique, éthique et politique retrouvées dans un sous ensemble trois blogues d'importance majeure (objectif 3.3).

En vue de pouvoir répondre aux objectifs spécifiques 3.1, 3.2 et 3.3, nous avons décidé de sélectionner trois blogues d'importance majeure parmi la liste générale. Le terme *importance majeure* est à comprendre ici sous plusieurs aspects. En premier lieu, ces trois blogues se retrouvent souvent dans les « blogrolls », comme décrits dans la section précédente. En deuxième lieu, ils couvrent différents aspects de la vulgarisation scientifique sur les changements climatiques, permettant ainsi d'avoir un liste qui représente mieux la diversité des thèmes, des approches et des spécialisations présents au sein de la blogosphère. Finalement, ils ont tous les trois acquis une notoriété au sein de la blogosphère, étant de facto perçus comme des modèles. Les trois blogues retenus sont: Carbon Brief, Climate Central et Skeptical Science.

Un troisième objectif spécifique (objectif 3.3) vise à identifier les dimensions critique, éthique et politique qu'on peut retrouver dans les trois blogues d'importance majeure. Ainsi, le sous-ensemble permettant de répondre à cet objectif a été créé en choisissant trois événements ayant des répercussions importantes sur plusieurs enjeux liés aux changements climatiques. En effet, depuis son élection, le gouvernement de Donald Trump s'est engagé dans une politique de déconstruction, voire de destruction

des décisions prises par l'administration de Barack Obama. Ces choix idéologiques ont bien sûr suscité de vives réactions des auteurs des blogues spécialisés en communication des changements climatiques. Les trois événements qui ont été choisis sont susceptibles d'avoir des impacts majeurs dans la lutte aux changements climatiques, soit parce qu'ils impliquent des décisions politiques à l'échelle internationale, soit parce qu'ils s'inscrivent dans une volonté de s'attaquer à la production de connaissances scientifiques sur les changements climatiques et leurs impacts. Ces trois événements sont les suivants:

- L'élection le 9 novembre 2016 de Donald Trump à la présidence des États-Unis d'Amérique.
- La présentation le 16 mars 2017 du budget du cabinet Trump avec l'annonce de coupures budgétaires majeures en recherche scientifique sur le climat et dans le financement de certains organismes gouvernementaux.
- L'annonce le 1^{er} juin 2017, par le président lui-même, du retrait des États-Unis de l'accord international de Paris sur le climat (COP 21).

Nous avons utilisé le moteur de recherche de chaque blogue afin de trouver les publications mises en ligne en réaction à chaque événement. À partir de la date de l'événement et en rapport avec celui-ci, nous avons systématiquement relevé chaque entrée jusqu'à faire le constat que le blogue n'avait plus écrit sur le sujet. Finalement, un maximum de 2 publications ont été retenues pour chaque événement et dans chaque blogue.

À noter que, parmi les trois blogues, seul Skeptical Science ne contenait qu'une seule publication concernant le contexte relatif aux coupures budgétaires et aux décisions anticlimat de l'administration Trump. La liste finale contient donc 17 publications.

En ayant une visée descriptive pour cette recherche, l'analyse de contenu thématique est tout à fait appropriée, puisqu'elle permet de décrire les dimensions et les registres critique, éthique et politique abordés par les auteurs de blogues suite aux trois événements cités plus haut. Cette pertinence de l'analyse de contenu thématique est d'ailleurs renforcée par Paillé et Mucchielli (2012, p. 231):

L'analyse thématique représente un outil précieux dans bon nombre de cas: première expérience de recherche, besoin de poser rapidement un diagnostic, intention descriptive plus qu'interprétative ou explicative.

Afin d'analyser le groupe de publications liées à l'élection de Donald Trump, nous nous sommes inspirés de la grille thématique élaborée par Suristat (2007) - Le Portail des enquêtes et de l'analyse de données¹⁴. Comme il est mentionné sur la page internet dédiée à l'analyse de contenu :

La grille thématique permet d'établir la liste des contenus, faits, idées et opinions présents dans le texte, mais elle doit également rendre compte des connaissances de l'analyste sur ce qu'il s'attend à trouver dans le texte et les théories qui peuvent s'y appliquer.

¹⁴ Suristat – Le portail des enquêtes et de l'analyse de données. (2007). Analyse de contenu. Dans Analyse qualitative - Analyse de contenu et verbatim. Récupéré le 10 septembre 2017 de http://www.suristat.org/article312.html

La grille proposée sur Suristat comporte cinq grands thèmes, à savoir : les acteurs, les objets, les actions, les idées et la tonalité. Adaptée à notre recherche et en fonction des connaissances de l'auteur, la grille d'analyse modifiée comporte six grandes sections qui sont détaillées dans l'Annexe B.

3.4 La validité de la recherche

Toute recherche scientifique se doit de respecter des critères de scientificité permettant d'attester de sa validité. Sur le plan de la démarche méthodologique visant des objectifs de scientificité, nous nous sommes inspirés des écrits de Gagnon (2012) qui explicite de façon claire et détaillée les mesures à prendre afin de s'assurer de la validité des résultats obtenus.

Selon Gagnon, la fiabilité interne d'une recherche requiert entre autres que les données brutes soient protégées. Dans notre cas, les données brutes représentent d'une part les blogues eux-mêmes et d'autre part les publications sélectionnées à partir du corpus de blogues d'importance majeure. Tant que les auteurs des blogues laissent les publications en ligne, les données brutes seront accessibles en tout temps.

Toujours afin de favoriser la fiabilité interne, une stratégie de triangulation en temps différé a été utilisée, c'est-à-dire que l'analyse a été réalisée à deux reprises.

Sur le plan de la fiabilité externe, la position du chercheur doit toujours être clairement définie. Ici, l'auteur de cette recherche se positionne en tant qu'observateur. Un autre aspect majeur de la fiabilité mentionné par Gagnon a trait à la définition rigoureuse des concepts, des construits et des unités d'analyse de l'étude.

Cette démarche est respectée tant par la présence d'un cadre théorique précisant et définissant les concepts et les théories pertinents que par la description de la méthodologie mise en place afin de respecter une démarche scientifique adéquate.

Également, la stratégie de collecte de données est clairement définie tout comme la justification des critères et des arguments de sélection des blogues du corpus.

Gagnon précise d'autres mesures clés afin de réduire le plus possible les biais et donc de « renforcer la validité ». Premièrement, dans une étude de cas, la présence de l'observateur peut la plupart du temps avoir une influence sur les données qu'il collecte. Dans le cas de cette recherche, l'observation n'implique pas d'échanges avec les auteurs des billets de blogue, ce qui n'influence pas la collecte des données, renforçant de facto la validité interne. De plus, l'analyse de contenu s'appuie sur une grille d'analyse qui repose elle-même sur un cadre théorique clairement défini. En retour, ce cadre permet l'interprétation des données, le tout formant une chaîne de sens qui renforce également la validité interne.

Concernant la validité externe, nous nous appuyons également sur plusieurs éléments mentionnés par Gagnon. Premièrement, il faut éviter « le choix d'un site sursaturé d'études ». Comme nous l'avons mentionné dans le chapitre dédié à la problématique, il existe de fortes lacunes de connaissances sur l'offre des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques. Par conséquent, nous ne sommes pas en présence d'un objet de recherche ayant été largement étudié.

Deuxièmement, il convient de s'assurer que le phénomène faisant l'objet de l'étude ait une certaine durée de vie. Là encore, il est évident que les blogues vulgarisant les changements climatiques sont désormais solidement ancrés dans le paysage médiatique; il existe également de fortes probabilités pour qu'ils occupent une place grandissante dans les années à venir.

Le troisième critère concerne la particularité d'un site d'étude. En effet, certains cas peuvent avoir des caractéristiques hautement idiosyncrasiques, rendant très difficile la transférabilité des résultats à d'autres cas. Dans cette recherche, la transférabilité est, d'une certaine façon assurée puisque le cadre théorique et la grille d'analyse pourraient être appliqués à d'autres cas que ceux retenus dans le corpus.

In fine, cette recherche possède une cohérence interne sous plusieurs aspects. Elle est structurée autour des objectifs, elle est éclairée par un cadre conceptuel et théorique qui agit en tant que fil rouge ou fil conducteur: le cadre théorique sert autant à l'étape de l'analyse des données qu'à celle de l'interprétation des résultats.

3.5 Apports et limites de la recherche

Cette recherche ne vise pas à proposer une évaluation de la pertinence et de l'efficacité des stratégies et des approches présentes dans les blogues, il s'agit plutôt de mieux connaître l'univers des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques et plus spécifiquement, les choix éditoriaux et les stratégies communicationnelles ou pédagogiques qu'utilisent ces blogues afin de communiquer l'information sur les changements climatiques vers le grand public.

Premièrement et au regard du troisième objectif plus spécifiquement, l'étude permet de mieux cerner la sélection et l'organisation des contenus, les intentions de communication de même que les stratégies et les approches communicationnelles et pédagogiques présentes dans ce médium. Par exemple, les blogues se contentent-ils d'apporter de l'information et du contenu sur la problématique des changements climatiques ou est-ce qu'ils fournissent aussi des pistes d'action ? Sont-ils des vecteurs de communication pour un agir politique dans la mitigation du réchauffement climatique ainsi que l'adaptation aux changements climatiques ?

Deuxièmement, l'analyse de contenu thématique du corpus des blogues d'influence majeure et plus spécifiquement du sous-ensemble de publications rend possible l'identification du positionnement des auteurs sur les plans éthique, critique et politique.

Finalement, compte tenu du fait que la blogosphère francophone sur la question des changements climatiques est peu active et étendue, cette recherche pourra suggérer des approches et stratégies aux blogueurs francophones afin de mieux communiquer et vulgariser les changements climatiques.

La description des limites de la recherche est primordiale afin de préciser et de définir ce qui n'a pu être réalisé dans la démarche visant à répondre aux objectifs précédemment établis.

La première limite porte sur l'un des critères visant à augmenter la fiabilité interne de la recherche, à savoir le recours à la triangulation d'analyse par un autre chercheur et la validation des résultats et de l'interprétation par les blogueurs eux-mêmes.

La deuxième limite est due au fait que cette recherche est exploratoire. Cependant, elle fournit des pistes pour la poursuite d'éventuelles recherches sur cet objet.

Finalement, une dernière limite est imputable à la dimension temporelle des publications du corpus des blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques. En effet, les blogues étant un média labile, c'est-à-dire qui est sujet à changement, la cartographie de cette recherche représente donc un portrait de la blogosphère de vulgarisation scientifique sur une période limitée.

Cette section visait à décrire la méthodologie utilisée dans cette recherche afin de répondre aux objectifs décrits dans la problématique. L'approche et les différentes stratégies de recherche ont été décrites et justifiées afin de permettre une bonne compréhension de la démarche originale de recherche. En outre, cette section visait également à rendre compte des critères de scientificité et des apports et limites de la recherche. La prochaine section présentera la liste des blogues retenus suite à l'application des critères de sélection et fournira un descriptif des trois blogues d'importance majeure. Finalement, la liste des publications sélectionnées pour répondre à l'objectif 3,3 sera présentée sous forme de tableaux.

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION DES BLOGUES RETENUS

Ce chapitre a pour objectif de dresser la liste des 16 blogues retenus suite au processus de sélection décrit dans la méthodologie. De plus, nous présentons une description des trois blogues d'importance majeure selon plusieurs aspects comme leur histoire, leur pays d'origine, leurs spécificités communicationnelles ou encore les différentes spécialités de l'équipe éditoriale. Finalement, nous présentons la liste des 17 publications issues de ces 3 blogues d'importance majeure, en fonction des événements décrits à la section 3.3 du chapitre dédié à la méthodologie.

4.1 Le corpus des seize blogues issus du processus de sélection

Comme explicité dans la section 3.2 du chapitre dédié à la méthodologie, le processus de sélection des blogues crédibles et pertinents a débouché sur une liste de 16 blogues qui sont présentés dans le tableau 4.1. Ce tableau présente le corpus principal de blogues permettant de répondre aux objectifs 1 et 2. Les blogues sont présentés dans l'ordre alphabétique. On retrouve également la langue originale de publication des entrées, sachant que la grande majorité des blogues publient leurs contenus dans une seule langue. Comme spécifié dans le chapitre dédié à la méthodologie, les types d'auteurs sont également répertoriés : « Sci » quand ce sont des scientifiques qui publient, « JourSci » pour les journalistes scientifiques, « ONG » quand ce sont des organisations non gouvernementales, « Gvt » pour des blogues tenus par des

organisations reliées à des gouvernements, « GrPub » quand ce sont des personnes issues du grand public ne correspondant à aucune des catégories précédentes. Le pays d'origine du blogue et la date de création sont également indiqués. Finalement, le public visé est précisé avec les catégories suivantes : « Sci » pour des scientifiques, « JourSci » pour les journalistes scientifiques et « GrPub » pour le grand public.

On peut déjà noter que la moitié des blogues retenus sont issus des États-Unis, indiquant que ce pays possède une offre importante de blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques. Cette forte présence se retrouve d'ailleurs dans d'autres disciplines scientifiques que les sciences du climat. À l'opposé des États-Unis, un seul blogue français entièrement dédié à la vulgarisation des changements climatiques est ressorti des recherches. Il existe bien sûr d'autres blogues francophones qui traitent des changements climatiques, mais il ne sont pas spécialisés que sur cette problématique environnementale. On peut également voir que la blogosphère climatoscientifique est assez présente au Royaume-Uni et que nous avons trouvé trois blogues pertinents en Australie. Nous y reviendrons dans la section dédiée à la discussion générale, mais il est déjà possible de suggérer le constat que le fait que l'anglais soit la langue prédominante de la science donne un avantage certain aux pays anglophones.

Tableau 4.1 Liste des blogues repérés

	Nom du blogue	Langue	Type d'auteur(s) - Sci - JourSci - ONG - GrPub - Gvt	Pays	Date de création	Public visé : Sci JourSci - GrPub
	Carbon Brief – Clear on Climate	En	Sci/JourSci	UK	déc-10	GrPub/JourSci
	Climate Central	En	Sci/JourSci	USA	04-févr-09	GrPub/Jour\$ci
	Climate Lab Book	En	Sci	UK	juil-12	Sci
	Climate Outreach	En	ONG	UK	01-janv-04	GrPub/JourSci
	Climatecrocks	En	JourSci	USA	juil-09	GrPub/JourSci
	DesMogBlog	En	JourSci	CANADA	févr-06	GrPub
progress receives pour la carcographic (ca)cerris receives	Global Climat	FR	Sci	FR	sept-13	GrPub/JourSci
	Global Warming is Real	En	Sci/JourSci	USA	juin-06	GrPub/JourSci
	Historical Climatology	En	Sci	USA	avr-10	GrPub/JowSci
	Hot Whoppers	En	JourSci	USA	déc-12	GrPub/JourSci
	More Grumbine Science	En	Sci	USA	avr-08	GrPub/JourSci
	Moyhu	En	Sci	AUS	déc-09	Sci/JourSci
	Our Changing Climate	En	Sci	NL/CANADA	Non indiqué	GrPub/JourSci
	Quark Soup by David Appell	En	JowSci	USA	2006	JourSci
	Real Climate	En	Sci	USA	nov-04	Sci/JourSci
	Skeptical Science	En	Sci	AUS	2007	GrPub/JourSci

Dans les sections suivantes, nous présentons les trois blogues d'importance majeure retenus pour l'analyse de contenu ainsi que la sélection des 17 publications permettant de répondre à l'objectif 3.3.

4.2 Carbon Brief

Ce blogue apparu sur la toile en décembre 2010 a été créé au Royaume-Uni et se décrit lui-même comme suit :

Carbon Brief est un site web britannique couvrant les derniers développements en matière de science du climat, de politique climatique et de politique énergétique. Nous nous spécialisons dans des articles et des graphiques clairs et axés sur les données pour aider à améliorer la compréhension des changements climatiques, tant sur le plan de la science que de la réponse politique. Nous publions un large éventail de contenus, y compris des explications scientifiques, des interviews, des analyses et des vérifications de faits, ainsi que des courriels contenant des résumés quotidiens et hebdomadaires de la couverture des journaux et de contenus en ligne (Traduction libre). 15

Le blogue est alimenté par une équipe composée de scientifiques, de journalistes scientifiques et de spécialistes en sciences de l'environnement. De plus, des chercheurs issus des disciplines suivantes contribuent à la publication de contenus: science du climat, océanographie polaire, effets physiques des changements climatiques, science du système climatique et science des changements globaux. Plusieurs des chercheurs ont participé ou participent encore aux publications scientifiques du GIEC. Les contenus publiés sont relayés sur plusieurs réseaux sociaux comme Twitter, Facebook, Youtube ou Linkedin. La qualité du contenu

¹⁵ Carbon Brief. (2017). About us. Récupéré de https://www.carbonbrief.org/about-us

publié sur *Carbon Brief* a été récompensée en 2017 par le prix du « Meilleur site spécialisé en journalisme » décerné par le Online Media Award¹⁶.

4.3 Climate Central

Ce blogue a été lancé en février 2009 suite au constat quelques années plus tôt par des scientifiques et des journalistes du besoin critique d'une organisation crédible centralisant les sources d'information sur les changements climatiques, *Climate Central* s'est rapidement imposé comme une référence au sein de la blogosphère anglophone sur les changements climatiques. Le blogue publie à la fois du contenu vulgarisé sur les changements climatiques tout en effectuant de la recherche scientifique grâce aux chercheurs travaillant pour *Climate Central*. Cette spécificité peut-être vue comme un exemple d'interdisciplinarité. Le Laboratoire interdisciplinaire littérature et mathématiques de l'Université de Sherbrooke mentionne¹⁷ que selon Maingain, Dufour et Fourez (2002) l'interdisciplinarité est « la mise en relation d'au moins deux disciplines, en vue d'élaborer une représentation originale d'une notion, d'une situation, d'une problématique » (Traduction libre).

Sur la page d'accueil du blogue, on peut lire dans la section « Who we are » :

¹⁶ The Drum Online Media Awards. (2017). Best Specialiste Site for Journalism. Dans Online Media Award 2017. Récupéré de

http://www.onlinemediaawards.net/online-media-awards/online-media-awards-2017#59794

¹⁷ Laboratoire interdisciplinaire littérature et mathématiques. (2018). Inter, trans, multi, pluri ou intradisciplinarité ? Récupéré de

https://www.usherbrooke.ca/litt-et-maths/fondements/inter-trans-multi-pluri-ou-intradisciplinarite/

Une organisation indépendante de scientifiques et de journalistes de premier plan effectuant des recherches et produisant des rapports sur les changements climatiques et leurs impacts sur le public (Traduction libre).

Climate Central s'adresse surtout à une audience états-unienne (l'unité de température utilisée est d'ailleurs le Fahrenheit). On retrouve des stratégies communicationnelles efficaces et orientées vers un large public puisque le site utilise massivement les graphiques et les cartes interactives. De plus, il est possible de consulter des données plus précises sur chaque état aux États-Unis en visitant la section « States of Change ». Climate Central a su constituer une équipe de scientifiques expérimentés provenant de diverses disciplines scientifiques en lien avec les changements climatiques. De plus, certains spécialistes du blogue ont acquis une certaine popularité dans les médias. Par exemple, Heidi Cullen, scientifique en chef du blogue, est apparue dans plusieurs documentaires grand public sur les changements climatiques, participant à la renommée de Climate Central. La qualité de l'information doit beaucoup à une équipe de journalistes scientifiques chevronnés issus de la télévision, de grands journaux aux États-Unis et des médias sociaux. Le blogue est bien sûr présent sur les réseaux sociaux incluant Twitter, Facebook et Youtube.

4.4 Skeptical Science

Skeptical Science n'est ni plus ni moins que la référence parmi les blogues qui luttent contre la désinformation sur la réalité des changements climatiques d'origine anthropique. Créé en 2007 en Australie, il est connu pour sa devise « Getting skeptical about global warming skepticim » (peut être traduit par « Être méfiant vis-à-

vis du scepticisme sur le réchauffement climatique »). L'idée de mettre en ligne un blogue scientifique ayant pour objectif principal de contrecarrer les efforts des climatosceptiques est née dans la tête de l'Australien John Cook, Ph.D, professeur adjoint au Center for Climate Change Communication de la George Mason University aux États-Unis. À l'aide de stratégies communicationnelles originales et inventives, l'équipe de Skeptical Science déconstruit les argumentaires fallacieux de la sphère climatosceptique à l'échelle de la planète. Le blogue se définit ainsi :

L'objectif de Skeptical Science est d'expliquer ce que la science évaluée par les pairs a à dire sur le réchauffement climatique. Lorsque vous parcourez les nombreux arguments des sceptiques du réchauffement climatique, un modèle apparaît. Les arguments sceptiques ont tendance à se concentrer sur des parties étroites du puzzle tout en négligeant l'image plus large.

Contrairement aux deux blogues précédents, les auteurs de *Skeptical Science* sont des bénévoles issus de diverses disciplines. La large équipe du blogue est constituée de scientifiques, d'étudiants, de techniciens, de journalistes ou encore d'ingénieurs. *Skeptical Science* a réussi se diversifier en créant par exemple le « Consensus Project », un site internet ayant sa propre adresse internet. Ce site a pour objectif d'informer le grand public sur le consensus scientifique écrasant autour de l'origine anthropique du réchauffement climatique. De plus, l'équipe du blogue a établi un partenariat avec le prestigieux journal *The Guardian* en partageant du contenu sur le site internet du journal par l'intermédiaire de plusieurs membres. Une spécificité du blogue tient au fait qu'une vingtaine de bénévoles agissent en tant que traducteurs. Ainsi, une grande partie des informations est disponible en vingt langues. Finalement, les réseaux sociaux sont des relais visant à lutter contre la désinformation organisée

par les climatosceptiques. *Skeptical Science* est donc présent sur Twitter, Facebook, Youtube et Pinterest.

4.5 Publications en réaction à l'élection et aux décisions de Donald Trump

Tel que signalées dans le chapitre dédié à la méthodologie, 17 publications ont été sélectionnées parmi celles ayant émergé de la recherche afin de constituer un sous-ensemble. Les trois tableaux suivants (4.2, 4.3 et 4.4) présentent les publications qui ont été analysées.

Tableau 4.2 Liste des publications sélectionnées sur Carbon Brief

CARBON BRIEF

Titre de l'entrée	Date de l'événement	Date de publication	Contexte
US election: Climate scientists react to Donald Trump's victory	09-nov-16	09-nov-16	Élection Donald Trump
Video: UNEP chief scientist on 1.5C climate goal and Donald Trump	09-nov-16	17-nov-16	Élection Donald Trump
in-depth: What Donald Trump's budget means for US spending on climate change	16-mars-17	17-mars-17	Coupures budgétaires et décisions anticlimat
Media reaction: Donald Trump's climate and energy executive order	16-mars-17	29-mars-17	Coupures budgétaires et décisions anticlimat
Global reaction: Trump pulls US out of Paris Agreement on climate change	01-juin-17	02-juin-17	Retrait de l'Accord de Paris
Analysis: US states and cities could meet Paris climate goals without Trump	01-juin-17	15-juin-17	Retrait de l'Accord de Paris

Tableau 4.3 Liste des publications sélectionnées sur Climate Central

CLIMATE CENTRAL						
Titre de l'entrée	Date de l'événement	Date de publication	Contexte			
Climate Experts Weigh in on Trump's Election Win	09-nov-16	09-nov-16	Élection Donald Trump			
Frump's Presidency Poses Serious Risks to the Climate	09-nov-16	09-nov-16	Élection Donald Trump			
Uncertainty Abounds Around Climate Science Funding	16-mars-17	17-mars-17	Coupures budgétaires et décisions anticlimat			
'Critical' NASA Climate Missions Targeted in Budget Cuts	16-mars-17	31-mars-17	Coupures budgétaires et décisions anticlimat			
Trump Broke With 194 Countries on the Paris Climate Pact	01-juin-17	01-juin-17	Retrait de l'Accord de Paris			
State and Corporate Climate Action Just Got Serious	01-juin-17	05-juin-17	Retrait de l'Accord de Paris			

Tableau 4.4 Liste des publications sélectionnées sur Skeptical Science

	SKEPTICAL SCIENCE	E		
Titre de l'entrée	Date de l'événement	Date de publication	Contexte Élection Donald Trump	
Dear Mr President-elect: a message from across the Pond	09-nov-16	29-nov-16		
Trump or NASA – who's really politicising climate science?	09-nov-16	25-nov-16	Élection Donald Trump	
Trump has launched a blitzkrieg in the wars on science and Earth's climate	16-mars-17	28-mars-17	Coupures budgétaires et décisions anticlimat	
Donald Trump vs Paris Climate Agreement	01-juin-17	05-juin-17	Retrait de l'Accord de Paris	
Pittsburgh and Paris join over 200 cities and states rejecting Trump on climate	01-juin-17	08-juin-17	Retrait de l'Accord de Paris	

Dans ce chapitre, nous avons présenté les 16 blogues du corpus principal puis nous avons décrit en détail 3 blogues d'importance majeure ainsi que les 17 publications retenues en fonction de trois événements importants depuis l'élection de Donald Trump. La section suivante présentera les résultats de la cartographie et de la caractérisation de la blogosphère climatoscientifique et plus spécifiquement, des blogues du corpus principal, Nous nous attarderons ensuite aux thématiques et aux contenus de même qu'aux stratégies et aux approches communicationnelles repérés dans les 3 trois blogues d'importance majeure.

CHAPITRE V

CARTOGRAPHIE ET CARACTÉRISATION DES BLOGUES DE VULGARISATION SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

C'est dans ce chapitre que sont présentés les résultats de l'analyse des blogues constituant notre corpus. Dans un premier temps, la blogosphère de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques est située au sein de l'offre médiatique globale pour être ensuite cartographiée à l'aide de critères qualitatifs et quantitatifs. Dans un deuxième temps, le corpus de trois blogues d'importance majeure est caractérisé plus finement afin de répondre aux objectifs spécifiques 3.1 et 3.2. Finalement, en lien avec l'objectif 3.3, sont présentés les résultats de l'analyse de contenu d'un sous-ensemble de 17 publications correspondant à 3 dates importantes depuis l'élection de Donald Trump.

5.1 Une blogosphère climatoscientifique noyée dans l'offre médiatique

Pour la suite de ce mémoire, nous adopterons le terme « blogosphère climatoscientifique » afin de nommer la communauté des blogues qui vulgarisent les

changements climatiques. Ce terme permet d'ancrer le caractère scientifique, donc sérieux et crédible de la blogosphère de vulgarisation des changements climatiques. Il s'oppose entre autres à la blogosphère climatosceptique qui s'est malheureusement approprié le mot sceptique normalement associé au champ lexical de la démarche scientifique.

Un des premiers constats qui a émergé du processus de recherche des blogues crédibles en vulgarisation des changements climatiques est leur grande absence des premières pages lors des requêtes sur un moteur de recherche comme Google qui occupait un peu plus de 92 % de part de marché en août 2017¹⁸. Par exemple, lors des premières recherches visant à identifier les blogues par la méthode imitant une recherche classique sur Google (c'est-à-dire en cherchant des informations par mots clés), le premier blogue non autoporté qui apparaissait suite à la requête « climate change » était celui du site Weather Underground, mais il se trouvait en 7e page, juste au-dessus du blogue d'extrême droite de désinformation états-unien Breitbart. Un blogue très visité comme Climate Central (le contenu spécialisé sur la montée des océans a été visité plus de 10 millions de fois¹⁹) se trouve relégué très loin dans les résultats de recherche. Cette situation peut s'expliquer par le fait que les grands groupes de médias paient pour se retrouver dans les premiers résultats, mais surtout parce que les algorithmes des moteurs de recherche tiennent compte du nombre de visiteurs sur les sites des grands journaux comme le New York Times, le Washington Post ou encore Le Monde et Libération du côté francophone.

¹⁸ StatCounter. (2017, août). Search Engine Market Share Worldwide. Récupéré de http://gs.statcounter.com/search-engine-market-share

¹⁹ Climate Central. (2017, septembre). Our Outreach is What Inspires Us. Dans "About". Récupéré de http://sealevel.climatecentral.org/about

Un autre constat de ces observations a trait au peu d'échanges entre la blogosphère climatoscientifique et les grands journaux, ces derniers utilisant peu d'hyperliens renvoyant vers des publications pourtant de qualité, publiées sur les blogues les plus sérieux et les plus actifs. Dans notre corpus, un blogue sort du lot cependant sur ce point. En effet, plusieurs auteurs de *Skeptical Science* publient également leurs textes sur le site du journal *The Guardian*, un des quotidiens les plus lus en ligne dans la sphère anglophone. Cependant, cette relation continue à être à sens unique puisque le billet est publié dans son intégralité dans le journal alors que le blogue n'en reprend qu'une partie et propose un hyperlien qui renvoie vers *The Guardian*. Il s'agit cependant d'un début de collaboration puisque le journal britannique autorise la publication d'une partie du texte en dehors de son site.

Au sein du paysage médiatique sur les changements climatiques, les blogues de vulgarisation sont donc encore des acteurs de second rôle par rapport aux grands médias, et ce, malgré la montée en puissance des blogues depuis une dizaine d'années comme nous l'avons souligné dans la section 1.5 du chapitre sur la problématique.

5.2 Cartographie du corpus général

Le corpus de 16 blogues est assez hétérogène sur plusieurs points. Premièrement, la fréquence des publications diffère. En effet, le blogue qui publie le plus d'entrées est climatecrocks.com avec une soixante de publications en moyenne par mois, ce qui est un rythme impressionnant alors que le blogue n'est alimenté que par un seul auteur, Peter Sinclair. Ce vidéaste de formation s'est spécialisé sur les problématiques reliées aux changements climatiques et sur les énergies renouvelables. Il produit la série spécialisée « This is not cool » pour le site yaleclimateconnections.org de

l'Université Yale aux États-Unis. En plus d'être vidéaste, il a développé une expertise concernant la sphère climatosceptique et les stratégies de désinformation orchestrée par celle-ci. Basé sur son expertise, le blogue a donc pour objectif de démonter les arguments fallacieux des climatosceptiques. Le nom est choisi en ce sens puisqu'on pourrait le traduire par « Bêtises climatiques ». Le grand nombre de publications de Peter Sinclair sur son blogue s'explique par le fait qu'il réutilise beaucoup de contenus externes (donc non produits en interne) et que les publications sous forme de textes sont courtes, permettant des mises en ligne plus abondantes.

À l'opposé du spectre concernant la fréquence des publications, les blogues More Grumbine Science, Our Changing Climate, Hotwhopper, Historical Climatology, Quark Soup by David Heppel, Climate Lab Book, Moyhu, Real Climate, Global Climat, Climate Outreach et Global Warning is real publient tous en moyenne 5 fois par mois ou moins. Les moins actifs étant les deux premiers dans cette liste avec quelques publications par an.

Au milieu du spectre, nous retrouvons *Carbon Brief* et *Climate Central* qui publient en moyenne 15 fois par mois et *Desmoblog* et *Skeptical Science* qui ajoutent en moyenne 35 publications par mois.

La moitié des blogues du corpus est hébergée aux États-Unis, soit 8 blogues. 3 sont situés au Royaume-Uni, 2 au Canada, 2 en Australie et 1 en France. Nous reviendrons au chapitre V intitulé « synthèse et discussion » sur deux constats suite à cette analyse, soit le fait que la moitié des blogues sont situés aux États-Unis et qu'un seul blogue français fasse partie du corpus.

Concernant le nombre d'auteurs, il y a là aussi de grandes différences. Skeptical Science revendique ainsi de façon impressionnante 197 contributeurs dans une liste rendue disponible sur le blogue. Cela s'explique par le fait que le blogue a adopté l'approche du bénévolat pour les publications. Cependant, il y a un petit nombre de contributeurs qui publient beaucoup et donc une grande majorité qui ajoute une contribution de façon occasionnelle. Aux antipodes, on retrouve 9 blogues dans la liste. Ces blogues ne sont alimentés que par un auteur. Les autres blogues pouvant compter sur plusieurs cerveaux sont dans l'ordre croissant Historical Climatology avec 5 auteurs, Real Climate avec 8 auteurs, Climate Outreach avec 10 auteurs, Carbon Brief avec 16 auteurs. Desmoblog n'indique pas le nombre de ses contributeurs et Climate Central possède une page qui liste les personnes faisant partie de l'équipe, mais sans la mention des auteurs, il n'est donc pas possible d'obtenir cette donnée.

Nous avons mentionné dans la section 2.2 du cadre théorique que les blogues ont émergé il y a 20 ans. Dans le corpus général de cette recherche, les blogues les plus vieux ont été créés en janvier et novembre 2004, respectivement *Climate Outreach* et *Real Climate* et les trois blogues les plus jeunes datent de juillet 2012, décembre 2012 et septembre 2013, respectivement *Climate Lab Book*, *Hotwhopper* et *Global Climat*. Nous reviendrons au chapitre suivant sur le fait que parmi les deux blogues les plus vieux, un est tenu par des scientifiques et propose du contenu essentiellement très technique.

Pour terminer cette section, il est important de mentionner que dans la très grande majorité des cas, il n'est pas possible de trouver l'information sur la fréquence des visites, que ce soit par mois, par année ou depuis la création du site. Seul *Historical Climatology* rend publique cette information.

5.3 Caractérisation du corpus de trois blogues d'importance majeure

Comme il a été expliqué dans le chapitre dédié à la méthodologie, un corpus spécifique de 3 blogues issus du corpus général a été créé afin de répondre aux 3es objectif général qui se décline en 3 objectifs spécifiques (3.1, 3.2 et 3.3). Cette section présente donc en premier lieu une analyse plus fine des thématiques et des contenus ainsi que des éléments de problématiques et des aspects du débat abordés dans ce corpus. En deuxième lieu, les approches et les stratégies communicationnelles et éducationnelles sont également décrites plus finement que dans l'objectif 2. Finalement, sont présentés les résultats de l'analyse de contenu vis-à-vis de la dimension critique, du registre éthique et du registre politique des 18 publications choisies en lien avec l'élection de Donald Trump.

5.3.1 Thématiques et contenus

Le premier constat que l'on peut dresser en parcourant les trois blogues est qu'ils partagent des thématiques et des contenus analogues, tout en ayant chacun des façons différentes de les présenter et de les aborder.

Alors que Carbon Brief et Climate Central se ressemblent beaucoup sur les thématiques liées aux effets des changements climatiques sur les grands systèmes de la planète et les conséquences de ces modifications rapides sur les communautés humaines et sur la biodiversité, Skeptical Science se distingue des deux premiers puisque la mission du blogue est de déconstruire les arguments climatosceptiques et de servir de guide pour contrer la sphère climatosceptique.

L'équipe de Carbon Brief propose 4 sections sur sa page d'accueil :

- ➤ La section "Science" est dédiée aux dernières nouvelles scientifiques dans les 7 thématiques suivantes : les évènements climatiques extrêmes (Extreme weather), la cryosphère (Ice), le GIEC (IPCC), les impacts sur la nature (Nature), les océans (Ocean), les communautés humaines (People) et l'indicateur de température (Temperature).
- ➤ La section "Energy" s'intéresse aux enjeux énergétiques liés aux changements climatiques. Six thématiques sont abordées : le charbon (*Coal*), les émissions (*Emissions*), le nucléaire (*Nuclear*), le pétrole et le gaz (*Oil and gas*), les énergies renouvelables (*Renewables*) et la technologie (*Technology*).
- ➤ La section "Policy" aborde les thématiques liées aux processus politiques visant à lutter contre les changements climatiques. Contrairement aux précédentes sections, les thématiques et les contenus abordés dans celle-ci changent bien sûr plus souvent, mais on retrouve des « classiques » des thèmes politiques liés aux changements climatiques : les différentes COP (COP21, COP22, COP23), la politique européenne (EU policy), la politique internationale (International policy), l'opinion publique (Public opinion), la politique britannique (UK policy) et la politique états-unienne (US policy).
- ➤ La section "In Focus" permet aux lecteurs d'accéder directement à des contenus qui abordent l'ensemble des thématiques du blogue. Ce contenu est présenté en ayant recours à un ensemble de stratégies comme des infographies (Infographics), des entrevues (Interviews), des publications d'invités (Guest Posts) ou encore une section de vérification de faits (Factchecks).

En ayant la spécificité d'être un blogue que l'ont pourrait qualifier de mixte comme nous l'avons décrit dans la section 4.4.2 du chapitre sur la présentation des cas

(mission de recherche scientifique et de vulgarisation scientifique des changements climatiques), *Climate Central* aborde surtout des thématiques et des contenus axés sur la recherche scientifique en sciences du climat, tout en proposant du contenu vulgarisé sur les changements climatiques.

Sur le plan de la recherche scientifique, le blogue états-unien s'intéresse particulièrement à 4 grandes thématiques : les océans, les sciences du climat, les liens entre les événements climatiques extrêmes et les changements climatiques, et la météorologie. De plus, le blogue propose du contenu spécialisé sur les risques locaux (pour les États-Unis) associés aux changements climatiques. L'équipe de chercheurs et de journalistes est également à l'origine de wxshift.com qui est un site satellite au blogue proposant aux internautes des informations à l'échelle locale. Il est ainsi possible de vérifier les impacts des changements climatiques à l'échelle d'une ville ou d'un code postal.

Parmi les 3 blogues, *Climate Central* est celui qui propose le plus de contenu sous forme de graphiques, qu'ils soient passifs ou interactifs.

De par sa mission orientée sur la lutte au climatoscepticisme, *Skeptical Science* aborde des thématiques très spécialisées :

- ➤ Le consensus scientifique : cette thématique fait l'objet de nombreuses publications, mais elle est aussi présente dans une section spéciale du blogue (« The Consensus Project »).
- ➤ Le thème de la désinformation : face aux campagnes de désinformation orchestrées par les climatosceptiques, *Skeptical Science* produit du contenu dénonçant le discours des désinformateurs à travers la section « Climate Misinformers ».

La culture scientifique : Skeptical Science propose un cours en ligne qui donne des clés et des outils pour contrer la sphère climatosceptique, mais aborde aussi des thématiques comme le fonctionnement de la science, les barrières psychologiques favorisant le rejet de la réalité de l'origine anthropique des changements climatiques ou, tout simplement, les bases théoriques en sciences du climat.

Parallèlement à ces thématiques fortement orientées vers la dénonciation du climatoscepticisme ainsi que sur les mécanismes et les stratégies de désinformation, *Skeptical Science* partage des informations plus générales sur les changements climatiques. On retrouve donc les thématiques publiées sur d'autres blogues comme le réchauffement climatique, la montée du niveau des océans, l'augmentation de la récurrence et de la force de certaines catastrophes naturelles corrélée avec les changements climatiques.

5.3.2 Éléments de problématique et aspects du débat abordés

Carbon Brief et Climate Central, abordent un nombre important d'éléments de problématique communs. Skeptical Science se distingue là aussi par le nombre plus restreint d'éléments de problématique traités.

Bien sûr, certains éléments de problématique sont des incontournables pour tout blogue scientifique ayant la volonté de vulgariser les changements climatiques. On retrouve ainsi les problématiques suivantes dans les 3 blogues :

- ➤ Les impacts des changements climatiques sur les océans : montée du niveau global avec des conséquences graves pour les communautés humaines (notions de risques, de vulnérabilité et d'adaptation); résilience des écosystèmes côtiers (érosion, problématiques liées aux constructions en bord de mer, migration des espèces); fonte de la cryosphère avec des données sur la disparition des glaciers et leur degré de contribution à l'augmentation du niveau de la mer.
- ➤ Les records de température : impacts sur les communautés humaines avec la recrudescence des épisodes de canicules et des vagues de chaleur; sensibilité du climat passé (réponses passées du climat à des forçages radiatifs positifs ou négatifs) et comparaison avec le climat présent; évolution de la température mondiale et historique des enregistrements locaux.
- ➤ Les impacts sur la santé publique : recrudescence des canicules avec de forts impacts sur les personnes les plus vulnérables (personnes âgées, enfants en bas âge); sécurité des communautés isolées, impacts sur les communautés urbaines avec les îlots de chaleur, modifications rapides des écosystèmes avec augmentation de la présence de certains insectes dans des zones habituellement protégées; recrudescence des épizooties et des épidémies.
- Impacts sur la biodiversité: perte du nombre d'espèces (avec impacts sur la chaîne trophique); migrations et extinctions d'espèces tant au niveau des écosystèmes terrestres que marins; conséquences sur l'agriculture mondiale et locale.
- ➤ Le fonctionnement et les rapports du GIEC : en quoi consiste ce groupe constitué de milliers de scientifiques ? Quels sont ses objectifs ? Comment fonctionne-t-il ? Quelles informations figurent dans ses rapports et ses publications ?

5.3.3 Stratégies communicationnelles

Cette sous-section reprend la grille de stratégies d'adaptation de l'information de Luzón et la compare avec les observations faites dans le corpus spécifique de blogues. De plus, des stratégies émergentes suite à la lecture flottante du corpus viennent compléter la grille.

> Les comparaisons et les métaphores

Stratégies incontournables en vulgarisation scientifique, les comparaisons ou les métaphores pour expliquer des concepts ou des notions sont très utilisées en science du climat. Il n'y a qu'à penser à l'expression « effet de serre » qui est à la base une métaphore qui reprend le concept de l'augmentation de la température d'une serre causée par la transparence des parois de celle-ci. Autre métaphore très utilisée, le fait de comparer certains écosystèmes à des « puits de carbone » qui reprend bien sûr l'image d'un profond puits qui capte ou retient les objets qui tombent dans celui-ci. En climatologie, on utilisera les notions d'absorption ou de séquestration pour parler des écosystèmes qui absorbent le carbone contenu dans l'atmosphère. La majorité des blogues du corpus spécifique utilisent cette stratégie qui est pratiquement un incontournable en vulgarisation scientifique. Voici quelques exemples repérés sur les blogues :

- Sur *Climate Central*, un billet du 13 septembre 2016 intitulé « CO2, Climate Change Seen As Waste Disposal Challenge²⁰ » explique pourquoi certains scientifiques utilisent la métaphore de la gestion des déchets pour faire comprendre la notion d'émissions négatives de carbone, c'est-à-dire le fait de créer des technologies qui enlèveraient le dioxyde de carbone de l'atmosphère en plus de la baisse des émissions.
- Sur *Carbon brief*, un billet publié le 8 février 2016 vulgarise les conclusions de deux études scientifiques²¹ dont l'une qui a estimé les volumes de glace que les plates-formes glaciaires de l'Antarctique peuvent perdre avant de ne plus retenir les glaciers qui se trouvent sur le continent. Le blogue utilise la métaphore des murs porteurs d'une maison pour expliquer ce concept :

Think of it like the structure of a house. There are some walls you can knock through without affecting the ability of the house to hold up the roof. But you wouldn't want to do the same for a supporting — or "loadbearing" — wall. Remove a supporting wall and you risk the roof falling in.

 Afin d'illustrer la quantité de chaleur qui s'accumule dans l'atmosphère, à la surface terrestre et dans les océans, *Skeptical Science* utilise la métaphore de la quantité de chaleur générée par l'équivalent de 4 bombes Hiroshima par seconde. Ainsi, dans un billet publié le 1^{er} juillet 2013²², on peut lire :

²⁰ http://www.climatecentral.org/news/co2-climate-change-waste-disposal-challenge-20692

²¹ https://www.carbonbrief.org/sea-level-research-says-only-a-brief-window-to-cut-emissions

²² https://skepticalscience.com/4-Hiroshima-bombs-worth-of-heat-per-second.html

The slope of the global heat accumulation graph tells us how rapidly the Earth's climate is building up heat. Over the past decade, the rate is 8 x 1021 Joules per year, or 2.5 x 1014 Joules per second. The yield of the Hiroshima atomic bomb was 6.3 x 1013 Joules, hence the rate of global heat accumulation is equivalent to about 4 Hiroshima bomb detonations per second. That's nearly 2 billion atomic bomb detonations worth of heat accumulating in the Earth's climate system since 1998, when we're told global warming supposedly 'paused'. That has to be the worst pause ever.

> Explications de termes et concepts

Il ne peut y avoir de vulgarisation scientifique efficace sans une explication du jargon inhérent aux notions et concepts scientifiques. Le journaliste scientifique Pascal Lapointe (2008, p. 44) note ce qui suit:

S'il existe un vocabulaire lourd, ce n'est pas juste pour « faire savant »: depuis deux siècles, la science s'est considérablement spécialisée; la quantité de connaissances s'est à ce point multipliée que des spécialisations, comme la biologie, ont donné naissance à des sous-spécialisations, comme la génétique, qui ont elles-mêmes engendré des sous-spécialisations, comme la génomique. Et chacune a dû inventer des mots nouveaux pour désigner des choses précises.

La blogosphère climatoscientifique n'échappe pas à cet impératif de « déjargonisation ». Des notions ou des concepts comme la différence entre le carbone 12 et le carbone 14, la cryosphère, le pergélisol, les modifications du niveau des océans par rebond isostatique ou encore les noms et les caractéristiques des couches de l'atmosphère ne sont que quelques exemples du vocabulaire fourni lié aux

changements climatiques. Ces concepts et notions nécessitent souvent des clarifications et explications, même sur des blogues de vulgarisation scientifique.

Les blogues du corpus peuvent avoir recours à plusieurs stratégies pour démystifier le jargon : les visuels interactifs, les vidéos et même du texte peuvent fortement aider à dissiper l'épais brouillard qui apparaît dans la tête d'une personne qui ne possède pas le vocabulaire technique d'un scientifique qui communique avec des termes et expressions jargonneux liés à sa discipline.

Dans les trois blogues du corpus, on retrouve l'usage de cette stratégie, soit dans des sections dédiées à cette stratégie, soit disséminé dans les publications en utilisant des graphiques, des vidéos ou des encadrés :

- Carbon Brief possède une section « Explainers » qui cherche à démystifier certaines notions ou certains concepts ou encore à expliquer du jargon technique.

 Ainsi, le 15 avril 2014²³, le blogue a publié un billet sous le titre « From RCP to WG3: A climate change acronym cheat sheet ». L'objectif était d'expliquer les acronymes utilisés par le GIEC.
- Climate Central possède deux sections dédiées à l'explication des termes et des notions en sciences du climat. La première se dénomme « FAQs²⁴ » (acronyme de l'anglais « Frequently Asked Questions ») dans laquelle sont listées les questions qui reviennent le plus souvent en sciences du climat. On retrouve ainsi des entrées comme « What is the greenhouse effect? » ou encore « What is the difference

²³ https://www.carbonbrief.org/from-rcp-to-wg3-a-climate-change-acronym-cheat-sheet

²⁴ http://www.climatecentral.org/library/faqs

between global warming and climate change? ». Une autre section du blogue s'intitule « Climopedia²⁵ » et consiste une « liste en construction des choses que l'on peut dire sur les changements climatiques et l'énergie » (Traduction libre).

 Skeptical Science possède un glossaire²⁶ constitué de 1175 entrées. On y retrouve de courtes explications de certaines notions. Par exemple, le permafrost (pergélisol en français) est expliqué ainsi:

Ground (soil or rock and included ice and organic material) that remains at or below 0°C for at least two consecutive years (Van Everdingen, 1998). Definition courtesy of IPCC AR4.

> Les paraphrases et les reformulations

Les paraphrases et les reformulations sont des figures de style utilisées par un blogueur dans le but d'aider le lecteur à mieux comprendre et cerner des notions ou des concepts dont l'explication peut sembler lourde. L'objectif est donc le même qu'une métaphore ou une analogie, puisqu'il s'agit d'aider le lecteur à mieux comprendre des concepts ou des notions complexes. On retrouvera souvent des expressions comme « pour ainsi dire », « en d'autres mots », « en bref ». En anglais cela peut donner « In other words », « to rephrase », « put another way », etc. Pouvant parfois avoir une connotation péjorative dans d'autres contextes, les paraphrases en vulgarisation scientifique existent pour éclairer le lecteur.

²⁵ http://www.climatecentral.org/library/climopedia

²⁶ https://skepticalscience.com/glossary.php

Une recherche de l'expression « in other words » sur *Climate Central* a retourné 99 réponses et plusieurs centaines sur *Carbon Brief* et *Skeptical Science*. Voici quelques exemples extraits des blogues :

 Dans un billet visant à quantifier la quantité de chaleur captée par les océans, le journaliste scientifique Brian Khan explique ainsi²⁷:

Research indicates that since 1970, the world's oceans have absorbed 251 zettajoules of energy. But zettajoules are a pretty esoteric way of talking about heat. In more relatable terms, just one zettajoule would be enough to power 25 billion average American homes for a year. Or put another way, the average annual energy absorbed by the upper ocean alone equals 43 times the amount of energy the U.S. consumed in 2012, the most recent year with data available. Either way, we're talking a whole lot of heat.

• Dans sa section *Climate Myths*, *Skeptical Science* explique²⁸ la forte corrélation entre la concentration et les émissions de CO₂ et utilise la stratégie de la reformulation pour mieux expliquer l'équivalence entre des parties par million de carbone et le volume des émissions en CO₂:

The atomic mass of carbon is 12, while the atomic mass of CO₂ is 44. Therefore, to convert from gigatonnes carbon to gigatonnes of carbon dioxide, you simply multiply 44 over 12. In other words, 1 gigatonne of carbon equals 3.67 gigatonnes of carbon dioxide.

²⁷ http://www.climatecentral.org/news/global-warming-ocean-heat-18905

²⁸ https://skepticalscience.com/CO2-emissions-correlation-with-CO2-concentration.htm

> Les visuels pour illustrer l'information

Cette stratégie est massivement utilisée dans un grand nombre de blogues. Le vieil adage « une image vaut mille mots » prend alors ici tout son sens, surtout en sciences du climat. En effet, beaucoup de phénomènes physico-chimiques en jeu dans les changements climatiques peuvent être bien mieux vulgarisés grâce à un visuel qui met en jeu des couleurs et leurs nuances, du texte, des animations graphiques et même parfois des sons pour illustrer certains processus. De plus, les visuels ont une double fonction, ils permettent d'adapter l'information, mais aussi de garder l'attention des lecteurs. Cependant, tous les blogues ne sont pas logés à la même enseigne quand il s'agit de diffuser de l'information via des visuels. En effet, les blogues ayant les plus gros budgets possèdent souvent une ou plusieurs personnes chargées de produire des infographies « en interne ». D'autres blogues beaucoup plus modestes ne peuvent se permettre ce luxe. Dans la plupart des cas, plusieurs choix s'offrent à eux : soit les visuels sont repris d'autres blogues ou d'autres médias autorisant la réutilisation de leur matériel, soit les visuels sont issus de publications scientifiques qu'il faudra modifier ou expliquer grâce à une autre stratégie qui viendra expliquer les données ou les faits importants du visuel ou du graphique. On constate donc une dissymétrie dans l'offre de stratégies parmi les blogues. Afin d'illustrer ce propos, nous avons placé en Annexe B plusieurs visuels avec deux niveaux de qualité de vulgarisation et deux stratégies de diffusion (production interne ou externe).

> Les billets

À la base des premiers blogues il y a 20 ans, les billets sont encore massivement utilisés par les auteurs²⁹. Cependant, l'évolution technologique d'internet fait en sorte qu'ils ne consistent plus en de longs textes incluant une seule image de mauvaise qualité comme l'ont connu les premiers auteurs il y a deux décennies. Un billet peut désormais inclure plusieurs stratégies spécifiques comme des visuels ou des graphiques interactifs, des vidéos importées (c'est-à-dire issues d'autres sources), des entrevues audio, des hyperliens à profusion, mais aussi des extraits intégrés de publications et de discussions sur des réseaux sociaux comme twitter. À l'opposé du corpus général de cette recherche, qui lors de la lecture flottante a fait apparaître de grandes différences dans la quantité de stratégies spécifiques utilisées dans les billets, les blogues du corpus spécifique ont beaucoup recours aux visuels et aux graphiques interactifs disséminés dans les billets.

Ce qu'il convient de retenir ici, c'est que même si les auteurs ont accès à des stratégies communicationnelles beaucoup plus étendues que les premiers blogueurs, la majorité des blogues utilisent toujours massivement les textes afin de communiquer.

À une époque où nous sommes bombardés d'information, toute personne qui veut inciter un lecteur à lire un billet, à cliquer sur une infographie ou à aller commenter un texte doit avoir recours à des stratégies visant à engager son auditoire. Dans le corpus spécifique de cette recherche, nous pouvons identifier plusieurs stratégies

²⁹ Il importe de faire la distinction entre un blogue et un billet de blogue. Le billet est au blogue ce que l'article est au journal.

listées par Luzón qui répondent à l'objectif de chercher à engager le public. Les stratégies décrites dans les paragraphes suivants répondent à cet objectif.

Les titres pour susciter l'intérêt

C'est non seulement un b.a-ba en vulgarisation scientifique, mais de façon plus générale en journalisme. Un titre accrocheur et judicieusement choisi réussi a piqué la curiosité d'un lecteur. À l'inverse, un titre banal, trop long, rempli de jargon ou trop verbeux fait reposer la curiosité du lecteur sur d'autres critères comme le choix d'une bonne photo, mais aussi parfois sur le hasard de la navigation ou encore sur d'autres sources si tant est qu'elles pointent vers le texte, l'extrait vidéo ou le visuel dont le choix du titre aura été bâclé. Bien sûr, il ne convient pas non plus de trouver un titre qui ne correspond pas au contenu auquel il est censé se référer ou pire, utiliser un « piège à clics » ou « clickbait » pour les anglophones. En fait, tout est affaire de jugement et il n'est parfois pas judicieux de chercher une quelconque originalité.

Par exemple, on peut lire sur *Carbon Brief* un billet sur l'existence d'un documentaire très fouillé et documenté qui, dès 1981, mettait en garde le grand public sur les graves conséquences des changements climatiques. Le blogue a titré « The 1981 TV documentary that warned about global warming », suscitant de facto la curiosité des lecteurs. *Climate Central* quant à lui, titre « These Are the Crazy Climate Records from 2016 You Haven't Heard Much About » afin d'attirer l'attention de l'auditoire sur le fait qu'il est potentiellement passé à côté d'informations très importantes sur les recors climatiques.

> L'humour

Au premier abord, il n'est pas évident d'associer l'humour aux dérèglements climatiques. Cependant, plusieurs blogues du corpus général usent de cette stratégie afin d'engager leurs visiteurs. Cela peut se faire par l'intermédiaire de dessins, d'images GIF animées (animated GIFs) de vidéos ou encore en usant d'un style narratif adapté.

Cependant, dans le corpus spécifique de cette recherche, l'humour est rarement utilisé, les « grosses pointures » telles que *Climate Central* ou encore *Carbon Brief* rechignant à utiliser cette stratégie. Par contre, *Skeptical Science* possède une petite section « cartoons³⁰ » dans laquelle on peut voir quelques dessins humoristiques ou moqueurs envers la sphère climatosceptique.

Suite à la lecture flottante du corpus de blogues, plusieurs stratégies communicationnelles qui n'étaient pas dans la liste de Luzón ont émergé. Les paragraphes suivants dressent la liste de ces stratégies émergentes

_

³⁰ Skeptical Science (2017). Cartoons. Dans Climate Graphics. Récupéré de https://www.skepticalscience.com/graphics.php?c=2

> La déconstruction argumentaire

Cette stratégie n'est clairement pas une des plus utilisées dans les blogues spécifiques du corpus de cette étude. Elle a pour but de défaire des arguments sans fondement. Sur la problématique des changements climatiques, cela concerne très souvent des arguments fallacieux avancés par la sphère climatosceptique (la *denialosphere* dans le monde anglophone). Le blogue *Skeptical Science* en a pratiquement fait sa pierre angulaire puisque sa section « Most Used Climate Myths » contient près de 200 entrées, chacune mettant en défaut un mythe populaire grâce à une argumentation basée sur les données scientifiques. La figure 5.1 présente une capture d'écran d'une petite partie de cette section clé du blogue. Les entrées peuvent être triées par nom ou par popularité. D'autres blogues utilisent parfois cette stratégie de déconstruction argumentaire ou de croyance populaire, mais aucun avec une ampleur équivalente à celle de ce blogue qui est devenu une référence dans la lutte aux arguments climatosceptiques.

> La vérification des faits ou fact checking

Cette stratégie est pour le moment peu utilisée au sein des blogues. Mouvemet né il y a 25 ans aux États-Unis, le « fact-checking » consiste à vérifier la véracité de faits présentés par des personnes, des organisations, des médias ou tout simplement qui font partie des mythes dans la culture populaire. De plus en plus utilisé dans les médias traditionnels, ce mouvement a même un site internet qui lui est dédié au pays de l'Oncle Sam puisque l'Université de Pennsylvanie a créé FactCheck.org en 2003

(American Press Institute, 2015). Dans le corpus de blogues, nous avons pu repérer une section « Factchecks » sur *Carbon Brief*. Cependant, même si d'autres blogues ne

dédient pas une section spécifique à cette stratégie, il est possible de l'identifier à travers certains écrits ou publications quand les auteurs vérifient certains faits ou assertions reliés aux changements climatiques.

Global Warming & Climate Change Myths

Here is a summary of global warming and climate change myths, sorted by recent popularity vs what science says. Click the response for a more detailed response. You can also view them sorted by taxonomy, by popularity, in a print-friendly version, with short URLs or with fixed numbers you can use for permanent references.

	Climate Myth vs	What the Science Says	
1	"Climate's changed before"	Climate reacts to whatever forces it to change at the time; humans are now the dominant forcing.	0
2	"it's the sun"	In the last 35 years of global warming, sun and climate have been going in opposite directions	
3	"It's not bad"	Negative impacts of global warming on agriculture, health & environment far outweigh any positives.	(3
4	"There is no consensus"	97% of climate experts agree humans are causing global warming	
5	"It's cooling"	The last decade 2000-2009 was the hottest on record.	

Figure 5.3 Capture d'écran illustrant la stratégie de déconstruction argumentaire (Skeptical Science, 2018)

> Le choix du niveau de vulgarisation pour les lecteurs

Cette stratégie originale n'est présente que dans un seul blogue et consiste à proposer plusieurs niveaux de vulgarisation aux lecteurs. Ainsi, *Skeptical Science* présente certaines publications avec des choix de niveau de vulgarisation scientifique. Les lecteurs ont le choix entre le niveau « Basic », « Intermediate » ou « Advanced ». Le

niveau de base contient quelques graphiques simples expliqués en détail; le niveau moyen ajoute des graphiques, des visuels plus complexes et du langage plus technique; le niveau avancé présente quant à lui des équations mathématiques qui s'ajoutent et viennent compléter l'analyse plus poussée de certains arguments, notions ou concepts en sciences du climat. L'annexe C de ce mémoire présente un aperçu de cette stratégie originale qui peut certainement s'avérer très pertinente pour engager le lecteur.

> Les entrevues filmées ou audio

Utilisée par quelques blogues du corpus, cette stratégie implique d'avoir des moyens financiers, du temps et des ressources humaines pour préparer des entrevues, les filmer et effectuer le montage par la suite. Avec l'accès de plus en plus facile à des logiciels de montage vidéo ou audio, il est raisonnable de penser que cette stratégie devrait prendre de l'ampleur dans les prochaines années au sein de la blogosphère climatoscientifique. Parmi les trois blogues, seul *Climate Central* semble avoir assez de moyens financiers et les ressources humaines nécessaires afin de produire des entrevues audio ou vidéo.

> Autres stratégies émergentes

En plus des stratégies décrites dans les sections précédentes, nous avons relevé d'autres stratégies moins utilisées, mais tout aussi pertinentes. Souvent, elles sont plus rarement mises en oeuvre parce qu'elles semblent dépendre d'aspects techniques, de ressources financières ou humaines. Par exemple, *Skeptical Science* est le seul blogue qui propose certaines publications en près de 20 langues grâce à des bénévoles issus des quatre coins de la planète. Bien sûr, toutes les publications ne

sont pas traduites justement parce que cela demande de premièrement trouver des bénévoles et deuxièmement de les fidéliser, ce que ne peuvent clairement pas faire la plupart des blogues. La production de visuels interactifs est une autre stratégie qui, à cause de ses aspects techniques, peut difficilement être mise en œuvre par un grand nombre de blogues. Finalement, nous avons pu repérer que *Skeptical Science* partage certaines de ses publications sur l'édition internet du journal *The Guardian* qui est une stratégie permettant non seulement de donner plus de visibilité aux contenus, mais aussi certainement d'engager et de retenir plus de lecteurs sur le blogue.

5.3.4 Analyse de contenu du sous-ensemble de publications

Cette sous-section présente les résultats de l'analyse de contenu des 17 publications qui ont été sélectionnées suite au filtrage effectué sur les 3 blogues du corpus spécifique. En nous basant sur la grille d'analyse présentée à la section 3.3 de la méthodologie (tableau 3.1, p. 81) et sur les fondements développés dans le cadre théorique, nous exposons les dimensions critiques ainsi que les registres éthique et politique qui ressortent des publications pour les 3 événements choisis.

> Publications suite à l'élection de Donald Trump

Quelques jours après l'élection de Donald Trump à la présidence des États-Unis, les 3 blogues ont tous réagi en utilisant des stratégies communicationnelles assez diverses. Il se dégage également des publications des dimensions critique et politique fortement marquées pour certaines publications.

En profitant de la tenue de la COP22 du 7 au 18 novembre 2016, Carbon Brief a demandé à un panel de 22 scientifiques du climat ce qu'ils pensaient de l'élection de Donal Trump. Il en est ressorti une condamnation unanime tout en mentionnant que la communauté internationale devait aller de l'avant même si le président états-unien mettait à exécution ses menaces de sortir de l'Accord de Paris. Certains scientifiques ont mentionné le fait que cette victoire devait aussi amener un questionnement sur le bris de confiance du grand public envers les constats des scientifiques. Le registre politique est présent au regard des propos de plusieurs scientifiques interrogés. Voici des exemples tirés des entrevues de cette publication.

But I am hopeful that the American people – from all parties – are realising that climate change is happening in our own backyards, and the will of the people will push the political needle. I think our response must be to work harder, together to move forward on climate action locally, regionally, and, as best as possible, nationally. As a human being, I think it is our moral obligation. (Dr Twila Moon, chargée de cours en sciences de la cryosphère l'Université de Bristol)

We absolutely need to make policy on climate and other matters that is consistent with the evidence base. But within a democracy, this has to be achieved through the will of the people. That requires broad and deep engagement by us with all sections of the wider society to understand the contextual circumstances and to proactively place the evidence in frames that are relevant to people. (Dr Emily Shuckburgh, climatologue et directrice adjointe de la *Polar Oceans Team* au *British Antarctic Survey*)

Dans une entrevue vidéo publiée le 17 novembre, la scientifique en chef du programme des Nations-Unies pour l'environnement, la professeure Jacqueline McGlade, réagit à l'élection de Donald Trump en expliquant en quoi cela pourrait ruiner l'objectif ambitieux de la COP21 visant à limiter le réchauffement climatique à 2 °C au-dessus de la température moyenne avant l'ère industrielle. Elle mentionne

que, malgré la mauvaise nouvelle que représente l'élection du président Trump, il existe déjà un momentum dans le domaine des technologies visant à réduire les émissions (negative emissions technologies). À travers les propos de la scientifique en chef, on peut identifier le registre politique, car elle insiste sur les différentes parties prenantes et les différents acteurs impliqués dans la réduction des émissions de GES et qui jouent un rôle politique important, même si le gouvernement états-unien se retire de l'Accord de Paris :

I think it's worth remembering that the government is only one player now in the delivery. Many, many processes are already out there in play, whether it's the market mechanisms, the investment in renewable energy, the way in which we're starting to build our supply chains. These have got a momentum that is far beyond actually what a small administrative shift might be. And so I think it's worth keeping in mind that [the US] is one country within the whole of the UNFCCC arrangement

L'équipe de *Climate Central* a mis en ligne 2 publications la journée même du résultat de l'élection. La première publication est également un billet qui réunit les impressions d'un panel de 9 scientifiques du climat, de spécialistes des questions énergétiques et de chercheurs en politique. Les grandes thématiques abordées sont l'avenir de la production scientifique sur le climat aux États-Unis et la future politique énergétique de l'équipe Trump. En plus de rapporter les propos des chercheurs, l'auteur utilise un graphique qui montre que le mois d'août 2016 a été le plus chaud depuis que les relevés existent. La dimension critique est présente à travers l'avis des chercheurs et des spécialistes, sans que ce soit l'auteur lui-même qui avance ses arguments critiques. Par exemple :

I would also add that I wrote this essay to warn that he may be following a similar path that Reagan started down and had to stop. Reagan tried to

stop the actions of the EPA and faced a latent interest among the general public on the environment that was aroused by his disregard for environmental policies. (Andrew Hoffman, expert en développement durable à l'Université du Michigan)

Dans le registre éthique, on peut identifier dans certains propos le courant de la justice climatique et une éthique de la responsabilité pour les générations futures.

I will be redoubling my efforts to help people recognize impacts of climate change on their own lives, and also see the solutions that must happen to reduce the mess we leave for our children. (Jennifer Francis, chercheure spécialisée dans la glace de mer à l'Université Rutgers mentionne)

And we need to work with the folks who aren't scientists who are on the ground, on the front lines of climate change and climate justice, to make sure that we amplify their voices and pitch in where we can. This is going to be especially crucial for those of us who are in the most protected groups — white men especially. (Jacquelyn Gill, paléoécologue à l'Université du Maine)

La deuxième publication de Climate Central est un tour d'horizon des futures conséquences de l'élection de Donald Trump pour plusieurs aspects reliés aux changements climatiques. L'auteur Brian Khan mentionne les menaces contre le « Clean Power Plan », une mesure engagée sous l'administration Obama, mais aussi le retrait de l'Accord de Paris, le choix des conseillers politiques largement climatosceptiques et en faveur de la relance du charbon et les coupures fédérales dans la recherche sur les énergies propres et les changements climatiques. L'auteur agrémente son texte d'un graphique préparé par une firme de recherche montrant la différence entre ce que pourrait être la courbe des émissions des États-Unis sous la présidence Trump et celle qu'elle aurait pu être si Hillary Clinton avait été élue.

L'auteur rapporte des faits et des constats, sans toutefois réellement apporter un regard critique. La dimension critique et le registre politique sont présents par l'intermédiaire des propos rapportés de certains spécialistes.

It is quite possible that a Trump administration will spell devastation for environmental and climate regulation in the U.S., and to the public health and well-being of people, ecosystems and biodiversity around the world. (Michael Burger, directeur executif du Sabin Center for Climate Change Law)

Dans le même paragraphe, on peut également identifier l'éthique de la responsabilité dans les mots de Michael Burger : « Let's hope that the responsibility of the office takes hold, and his obligations to current and future generations register once he has power ».

Skeptical Science a également réagi avec 2 publications. La première est un texte de l'auteur John Mason utilisant une stratégie originale qui consiste à s'adresser directement au président élu en titrant « Cher président élu : voici un message venant de l'autre côté de la mare » (Dear Mr President-elect : a message from across the pond). L'auteur y relate l'histoire du climat de la Terre et les grandes découvertes scientifiques sur le climat pour ensuite expliquer à son interlocuteur virtuel que le système terrestre ne tient pas compte de qui a été élu. On peut clairement identifier une éthique gaïaniste. Quant au registre politique, il est fortement présent et est clairement assumé par l'auteur à travers ses propos. L'auteur ouvre la dimension critique en imitant le style d'une lettre envoyée au président états-unien :

Dear Mr President-elect, On 6 Nov 2012, at 11:15 am, you tweeted: "The concept of global warming was created by and for the Chinese in order to make U.S. manufacturing non-competitive."

We'd like to take you on a quick tour back through the ages, because the early understanding of Earth's climate - and the role that carbon has to play in it - came from the West, not the East. Let's run through it quickly.

Dans la deuxième publication, John Cook, le créateur de *Skeptical Science*montre, preuves à l'appui, que la critique du conseiller Robert Walker dénonçant le fait que les scientifiques aient hautement politisé la question climatique ne tient pas la route, puisque les attaques contre le fort consensus scientifique sur l'origine anthropique des changements climatiques sont clairement documentées. Les stratégies utilisées par l'auteur sont des graphiques vulgarisés ainsi que des explications de termes et de concepts en sciences du climat. En utilisant les propos du conseiller politique et en les retournant contre lui, l'auteur le prend à son propre jeu. Dans ce billet, le registre politique est présent en utilisant la stratégie de la déconstruction argumentaire. En effet, Cook démonte les arguments climatosceptiques de Walker en amenant des données probantes sur la force du consensus scientifique sur l'origine anthropique des changements climatiques et sur les liens avérés entre certains élus du parti républicain et l'industrie des énergies fossiles. Le conseiller politique du président élu est donc confronté à ses propres incohérences et mensonges :

But Walker doesn't appear to be interested in evidence. Instead, he seems to be relying on an unsupported guess by retired physicist S. Fred Singer.

It's telling that Walker cites conservative sources in his efforts to manufacture doubt about the scientific consensus. If there is any politicising of science going on, it appears to be by Walker, not by the scientists.

> Publications suite aux coupures budgétaires et aux décisions anticlimat

Le 16 mars 2017, l'administration Trump dépose son budget et annonce des coupures massives dans plusieurs programmes touchant la recherche sur les changements climatiques, totalisant une centaine de millions de dollars. Parmi les abandons, une mission déjà en cours impliquant le satellite DISCRV (pour Deep Space Climate Observatory) qui prend des mesures à 1,5 million de km de la planète. Tous les blogues réagissent massivement à ces annonces.

Tout d'abord, Carbon Brief fait intervenir deux de ses rédacteurs en chef par l'intermédiaire de deux billets qui listent les pertes à venir dans plusieurs programmes de la NASA, de la NOAA ou encore de l'Environmental Protection Agency. Dans le premier billet³¹, le positionnement critique est indirect, dans le sens ou l'auteure du billet, Roz Pidcock, n'attaque pas directement les annonces de coupures budgétaires. Cependant, en rapportant les propos de plusieurs responsables de missions scientifiques qui expliquent les raisons pour lesquelles leurs recherches sont importantes dans la compréhension des changements climatiques, l'auteure adopte une posture critique. La dimension critique est donc amenée par l'intermédiaire de cette stratégie communicationnelle. Voici un exemple tiré du billet. Il traite du programme DISCRV cité quelques lignes plus haut :

The DSCOVR satellite also houses the National Institute of Standards and Technology Advanced Radiometer (NISTAR) instrument, which

³¹ https://www.carbonbrief.org/donald-trumps-budget-means-us-spending-climate-change

measures the reflectivity – or albedo – of Earth. As DSCOVR's programme manager, Michael Simpson, describes it:

"Also looking back at Earth is the National Institute of Standards & Technology's Advanced Radiometer. It studies Earth's radiation budget, how much radiation is reflected back off the Earth. That is a key component to a lot of climate studies."

La deuxième publication, mise en ligne le 29 mars 2017³², est une revue des réactions médiatiques du décret de l'administration Trump sur le climat et l'énergie. Cette publication est nettement plus critique que celle que nous venons citer quelques lignes plus haut. En effet, les multiples auteurs citent des réactions très critiques voire virulentes de journalistes de différents médias. Par exemple, *Carbon Brief* reprend un passage de l'éditorial du *Washington Post* qui se demande comment les générations futures analyseront les coupures du gouvernement Trump :

A Washington Post editorial says: "Children studying his presidency will ask, 'How could anyone have done this?' Climate science is complicated, but the basics are easy enough for those schoolchildren to understand."

Le blogue mentionne également ces mots d'un éditorial du *New York Times* qui dénonce « une folie » et le fait que l'ignorance de l'équipe Trump fasse perdre aux États-Unis leur rôle de leader mondial sur la question climatique :

In an editorial, the New York Times laments how Trump's "ignorance has stripped America of its hard-won role as a global leader on climate issues", describing the executive order as "madness".

³² Media reaction: Donald Trump's climate and energy executive order - https://www.carbonbrief.org/media-reaction-donald-trumps-climate-energy-executive-order

Globalement, le ton du billet est donc extrêmement critique. De plus, on peut relever un positionnement politique qui est présent par l'utilisation de deux stratégies principales : 1) une revue des prises de position de divers médias, tant états-uniens qu'étrangers, 2) les citations de plusieurs responsables politiques internationaux très critiques envers la décision du président Trump, comme Barbara Hendricks, la ministre allemande de l'Environnement, Laurent Fabius, le président de la Conférence de Paris sur le climat (COP21), ou encore le ministère chinois des Affaires étrangères.

Climate Central a également publié 2 entrées sur l'annonce des coupes budgétaires dans la recherche sur le climat et les décisions en matière énergétique. La première réaction³³ sur le blogue est publiée le lendemain de l'annonce du budget et la deuxième, le 31 mars. Dans chacune des publications, les journalistes scientifiques dressent le portrait des coupures à venir et détaillent les missions ainsi que leurs objectifs initiaux. Ils font intervenir des scientifiques en amenant des questionnements sur les futurs impacts négatifs de coupures idéologiques tout en mentionnant la portée internationale de telles décisions, la NASA étant un acteur majeur dans la recherche sur le climat à l'échelle globale. La dimension critique est présente par les avis de plusieurs scientifiques. Ainsi, le directeur du programme en sciences de l'atmosphère de l'Université de Géorgie critique les coupures budgétaires en rappelant l'importance des fonds alloués à la NASA pour l'observation de la Terre:

Much of what we know about the most important planet in the solar system comes from NASA. Since we won't be living on other planets

³³ Uncertainty Abounds Around Climate Science Funding - http://www.climatecentral.org/news/uncertainty-abounds-around-climate-science-funding-21258.

anytime soon, I want the best minds and technology monitoring our changes, too, Marshall Shepherd, director of the atmospheric sciences program at the University of Georgia and another past AMS president, said in an email.

Il n'est pas possible toutefois de repérer une dimension éthique dans le billet.

Le deuxième billet de *Climate Central*³⁴ utilise pratiquement la même stratégie que *Carbon Brief* à savoir une description des objectifs et des apports des quatre missions scientifiques d'observations de la Terre que l'administration Trump ne compte plus financer. Les propos de plusieurs scientifiques sont également rapportés, amenant une dimension critique au billet. Par exemple, le blogue cite un mathématicien travaillant pour une organisation non gouvernementale qui dénonce le manque de vision globale de l'équipe Trump :

The value for the global economy far, far exceeds [the] costs of a mission like CLARREO, Roger Cooke, a risk mathematician at Resources for the Future, a nonpartisan environmental think tank, said.

Du côté de *Skeptical Science*, le titre du billet rédigé par Dana Nuccitelli indique d'entrée de jeu le ton très critique du texte. En effet, pour l'auteur, Donald Trump a lancé une « blitzkrieg » (une guerre éclair) contre la science en général et plus particulièrement contre les sciences du climat : « Trump has launched a blitzkrieg in the wars on science and Earth's climate ». Nuccitelli dénonce ainsi une vision à court terme, mais surtout un budget résultat d'une idéologie foncièrement antiscience et utilise un graphique résumant les 7 agences qui vont subir des coupures, en premier lieu desquelles l'Agence de protection de l'environnement qui voit son budget

³⁴ http://www.climatecentral.org/news/critical-nasa-climate-missions-budget-cuts-21299

amputé de 2,4 milliards de dollars. Les stratégies utilisées passent par le titre (usage du terme fort « blitzkrieg » rappelant la stratégie militaire du 3^e Reich durant la Seconde Guerre mondiale) et des extraits vidéo des entrevues de certains conseillers de l'équipe Trump. Finalement, le registre politique est également très présent puisque l'auteur prend très clairement position pour le rôle majeur que joue l'État dans la recherche scientifique sur le climat, tout en dénonçant l'agenda antiscience de l'administration Trump, comparé à un acte de guerre :

During the announcement of his anti-climate executive orders, Trump announced, "My administration is ending the war on coal." Their wars on science and the Earth's climate, on the other hand, are in full force.

> Publications suite au retrait de l'accord de Paris

Les trois blogues du corpus ont réagi rapidement à cette décision grave de l'administration Trump. Carbon Brief a publié deux réactions. La première³⁵ fait appel à une stratégie originale qui consiste à lister un ensemble de citations de dirigeants de pays et d'entreprises, de responsables d'ONG, de journalistes appartenant à de grands journaux ou encore de scientifiques. La liste est interactive et le lecteur peut aller filtrer les 193 réactions en fonction de plusieurs catégories : le ton positif, négatif ou neutre; le pays d'origine, la source du commentaire (politiciens, scientifiques, responsables d'ONG, entreprises, etc.). Les thématiques et les éléments de problématiques abordés concernent bien sûr de l'Accord de Paris et les politiques internationales de réduction des émissions de GES. Dans certaines réactions, on peut

 $^{^{35}\} https://www.carbonbrief.org/global-reaction-trump-pulls-us-out-paris-agreement-climate-change$

identifier une éthique de la responsabilité et une éthique de l'écocitoyenneté. Par exemple, l'ONG à vocation scientifique *Climate Action Tracker* réagit ainsi :

A severe backwards move and an abrogation of its responsibility as the world's second largest emitter. The US move comes at a time when more, not less, commitment is needed from all governments to avert the worst impacts of climate change. While this move is likely to have a limited effect on US emissions in the short term, the effect of the US withdrawal will be felt globally.

La scientifique du climat Emily Shuckburgh insiste quant à elle sur le principe de coresponsabilité concernant les émissions de GES et sur le futur de nos enfants et petits-enfants :

President Trump's decision directly affects us, our children and grandchildren here in the United Kingdom. That is because every gramme of carbon dioxide emitted through the activities of an American or anyone else contributes to climate change. The threat this decision poses for our future health, wealth and security is absolutely clear. We can only hope, for the sake of all global citizens, that the promised renegotiation recognises the scale and urgency of the climate challenge.

La deuxième réaction a été publiée le 15 juin 2017³⁶ (soit 15 jours après l'annonce du retrait). Dans ce texte, le journaliste scientifique met en opposition la décision de l'administration Trump et le pouvoir décisionnaire des villes et des états qui rejettent la décision de quitter l'Accord de Paris sur le climat. En établissant une liste des secteurs dans lesquels les villes et les états peuvent agir (transports, construction, énergie), le texte cherche à minimiser les impacts de la décision du gouvernement et à

³⁶ https://www.carbonbrief.org/analysis-us-states-cities-could-meet-paris-climate-goals-without-trump

rappeler les pouvoirs des états, des villes, des communautés et des citoyens. On peut donc identifier dans cette publication une éthique de l'écocitoyenneté :

Around the same time, a group of 125 cities, 9 states and more than a thousand businesses joined the We Are Still In open letter organised by former New York City mayor Mike Bloomberg, committing to work together "to take forceful action and to ensure that the US remains a global leader in reducing emissions" in the absence of leadership from Washington DC.

Skeptical Science et Climate Central ont publié chacun 2 entrées. Pour le blogue australien, une des stratégies a consisté à publier une vidéo³⁷ dans laquelle le Youtuber australien Climate Adam oppose Donald Trump à l'Accord de Paris dans le titre (Donald Trump vs Paris Agreement). La deuxième publication est un texte paru dans The Guardian reprise sur le blogue sous le titre « Pittsburgh and Paris join over 200 cities and states rejecting Trump on climate³⁸ ». Ici, l'auteur Dana Nuccitelli rapporte les engagements communs de 200 grandes villes sur la planète qui se commettent à respecter l'Accord de Paris. Cette publication est dans le même esprit que le billet de Carbon Brief; on peut donc identifier une éthique de l'écocitoyenneté. La posture est clairement politique et la dimension critique est présente au travers de différents témoignages, par exemple celui du maire de Pittsburgh qui s'engage à ce que sa ville respecte l'objectif de l'Accord de Paris, malgré le retrait du gouvernement états-unien et le fait que la ville ait longtemps été une plaque tournante pour l'industrie du charbon :

³⁷ https://www.skepticalscience.com/trump-vs-paris.html

³⁸ https://skepticalscience.com/pittsburgh-paris-join-over-200-cities-rejecting-trump-on-climate.html

We will adopt, honor, and uphold the commitments to the goals enshrined in the Paris Agreement. We will intensify efforts to meet each of our cities' current climate goals, push for new action to meet the 1.5 degrees Celsius target, and work together to create a 21st century clean energy economy.

On retrouve aussi dans les deux publications de *Climate Central* l'importance du pouvoir des états et des villes. En ce sens, Brian Khan, l'auteur du premier billet³⁹, cite l'avocate Erika Rosenthal de l'ONG Earthjustice :

American states, cities, communities, businesses, they're all in on a clean energy future," Erika Rosenthal, a lawyer at Earthjustice who monitors climate talks, said. "Trump as our president has forfeited leadership.

De plus, la dimension critique et le registre politique sont présents à travers les propos du climatologue Michael Mann :

It is, of course, distressing that Trump has not only rejected the overwhelming scientific evidence but appointed to key posts others who do as well," Michael Mann, a climate researcher at Penn State, said.

Dans le deuxième billet de Climate Central, le même auteur Brian Khan insiste également sur l'effet positif créé par le retrait des États-Unis de l'Accord de Paris. Le titre du billet⁴⁰ (« State and Corporate Climate Action Just Got Serious ») est un ainsi judicieusement choisi afin d'insister sur ce paradoxe qui fait qu'ne alliance se crée

³⁹ http://www.climatecentral.org/news/donald-trump-exit-paris-agreement-21500

⁴⁰ http://www.climatecentral.org/news/state-corporate-climate-action-trump-21513

entre des villes, des états, des entreprises, des universités et des citoyens. Khan cite Rebecca Carriero, la porte-parole du mouvement « We Are Still In » :

No single individual or group is leading the 'We Are Still In' movement," Rebecca Carriero, a spokesperson for Bloomberg Philanthropies, which helped coordinate the statement, said. "It is an organic, bottom-up coalition of cities, states, businesses and universities that are standing together for the first time ever to announce that they will work together to maintain U.S. leadership on climate change and clean energy.

5.3.5 Conclusion sur l'analyse de contenu du sous-ensemble de publications

L'analyse de contenu des publications du sous-ensemble des 3 blogues d'importance majeure met en lumière plusieurs points :

- ➤ L'utilisation récurrente de plusieurs stratégies communicationnelles qui permettent d'appuyer le discours des auteurs et de mettre l'emphase sur certains aspects importants des publications : on peut citer les entrevues d'intervenants clés comme des scientifiques, des responsables d'ONG ou des personnages politiques. En outre, ces entrevues s'accompagnent souvent de plusieurs autres stratégies permettant de renforcer le propos ou la ligne éditoriale : les graphiques ou les visuels interactifs ou les renvois par hyperliens vers d'autres publications sur le même sujet sont assez souvent utilisés.
- La posture critique et les prises de position politique des auteurs souvent clairement identifiables, soit la travers leur propos, soit à travers les propos d'autres intervenants qui ne font pas partie de l'équipe des blogues.

➤ L'absence d'une dimension éthique (ou la difficulté à identifier une telle dimension) dans certaines publications. Nous reviendrons sur ce point dans le chapitre suivant.

Dans ce chapitre, nous avons présenté en premier lieu une cartographie de la blogosphère climatoscientifique anglophone pour ensuite présenter les résultats de la caractérisation d'un ensemble de 3 blogues d'importance majeure. L'analyse d'un sous-ensemble de 17 publications a permis d'identifier tant les stratégies communicationnelles que la dimension critique, le registre éthique et le registre politique présents dans les publications suite à trois événements reliés au climat depuis l'élection de Donald Trump.

CHAPITRE VI

DISCUSSION GÉNÉRALE

Ce chapitre a pour objectif de proposer une synthèse des éléments descriptifs relatifs aux trois objectifs généraux mentionnés dans le chapitre sur la problématique. De plus, nous reviendrons sur les stratégies communicationnelles identifiées dans les blogues et nous résumerons les éléments qui ont émergé suite à l'analyse de contenu du sou ensemble des 17 publications en réaction à 3 événements depuis l'élection de Donald Trump. Finalement, nous discuterons du « potentiel » des blogues et des enjeux qui y sont associés.

Tout d'abord, rappelons le résultat qui est ressorti dès le début de la phase de repérage des blogues crédibles à savoir la forte activité de la blogosphère anglophone comparée à l'atonie des blogues francophones. La sphère médiatique anglophone, plus spécifiquement aux États-Unis, semble avoir développé une culture favorable aux blogues de vulgarisation scientifique. De plus, les producteurs de connaissances scientifiques sur les changements climatiques sont désormais bien présents en tant que blogueurs, que ce soit de façon individuelle ou au sein d'une équipe de transfert de connaissances. En effet, un des blogues les plus vieux du corpus général (*Real Climate*) est à la base un site d'échange d'information et de discussion entre chercheurs en sciences du climat. Cela indique que le fait de bloguer pour un

scientifique ne soit pratiquement plus perçu de façon péjorative aux États-Unis, voire même que cela soit encouragé par certaines institutions universitaires.

Le paysage médiatique francophone sur la vulgarisation et la communication des changements climatiques au grand public est donc encore très largement dominé par les grands journaux qui hébergent des blogues de journalistes scientifiques. La situation est différente dans le monde anglophone, bien que de grands journaux anglophones possèdent eux aussi des blogues sur les changements climatiques. Cependant, les articles sur les changements y climatiques partagent l'espace journalistique avec d'autres sujets scientifiques. Cette recherche permet toutefois de constater que le quotidien The Guardian se démarque puisqu'il dédie une section spéciale sur les changements climatiques et le consensus scientifique entourant cette problématique et qu'il permet au blogue Skeptical Science de partager ce contenu avec les lecteurs. Notons aussi que le Washington Post possède une section « Energy and Environment » dans laquelle les changements climatiques occupent une place très importante. Les publications sont de qualité, mais peut-être le journal aurait-il intérêt à coopérer avec un blogue crédible spécialisé sur les changements climatiques comme Climate Central. Malgré cette forte activité dans le paysage des blogues anglophones, cette recherche permet d'observer qu'il existe des liens très ténus entre les grands médias et la blogosphère climatoscientifique. Par contre, il semble y avoir une complémentarité des blogues au sein de la blogosphère. En effet, même si beaucoup de thématiques sont communes à de nombreux blogues, certains d'entre eux se spécialisent dans des thématiques précises : le meilleur exemple dans ce cas est Skeptical Science sur le consensus scientifique et la lutte à la désinformation.

Il est raisonnable de penser qu'en raison de la vivacité de la blogosphère climatoscientifique anglophone dans un contexte de désinformation scientifique, il y

aurait lieu de réitérer l'importance de créer des liens entre les journalistes scientifiques et les scientifiques en sciences du climat afin de contrer la désinformation et d'éviter de « noyer » l'information de qualité sur les changements climatiques dans l'offre médiatique (dans les grands journaux par exemple). Comme nous le précisions dans le premier chapitre de ce mémoire, des instances comme le GIEC sont scrutées par la sphère climatosceptique qui s'attelle à désinformer le grand public en mettant en doute la probité des scientifiques qui étudient les changements climatiques. Des blogues crédibles et sérieux comme *Skeptical Science* peuvent donc servir de boîte à outils pour une partie importante du grand public qui se questionne sur les modes de fonctionnement de la science. Les blogues crédibles peuvent donc s'inscrire dans le mouvement du *public understanding of science* parce qu'ils participent à une certaine forme d'éducation des publics et d'alphabétisation scientifique.

L'analyse de contenu du corpus spécifique de blogues d'importance majeure nous confirme que de plus en plus de climatologues et plus généralement de scientifiques spécialisés sur la problématique des changements climatiques prennent position. La dimension critique est très présente dans les publications des 3 blogues. Ce qui ressort de l'analyse de contenu, c'est que cette prise de position se manifeste de plusieurs façons. Soit de manière directe en exprimant clairement l'avis de la rédaction du blogue, soit de manière indirecte en usant de stratégies communicationnelles. La manière indirecte est cependant la plus répandue, par exemple quand, réagissant à l'élection de Donald Trump, Carbon Brief demande l'avis de 22 scientifiques participant à la COP22. Climate Central utilise la même stratégie en publiant une entrevue de 9 scientifiques du climat ou de spécialistes sur les questions énergétiques. La dimension critique dans les publications suite à l'élection de Donald Trump implique des aspects scientifiques, éthiques et politiques. C'est en quelque sorte un

constat logique puisque la remise en question de l'agir politique du président étatsunien a des conséquences graves sur la recherche scientifique sur le climat, tout comme elle pose des questions d'éthique en terme de justice climatique ou intergénérationnelle. De plus, le désintéressement voire le quasi mépris du gouvernement de Donald Trump concernant l'action politique pour minimiser les impacts des changements climatiques envoie un très mauvais message aux citoyens de ce pays. Cette force de la dimension critique présente dans les publications des 3 blogues suggère que ceux-ci possèdent une liberté de parole et de choix éditorial que ne possèdent pas de nombreux journalistes dans les médias traditionnels.

Comme nous l'avons rappelé au chapitre traitant de la problématique de cette recherche, la spécificité des blogues par rapport aux médias traditionnels est qu'ils permettent un engagement et une interaction avec les différents publics. Dans le cas de la blogosphère climatoscientifique, il existe de grandes disparités quant à la qualité et la quantité des échanges avec les lecteurs dans ce qu'on appelle la section « commentaires ». Même si ces derniers ne font pas partie de l'analyse de cette recherche, il a toutefois été possible de faire ce constat d'hétérogénéité des commentaires dans le corpus principal ainsi que dans le sous-ensemble de 17 publications des 3 blogues d'importance majeure.

Il appert également que la blogosphère climatoscientifique joue un rôle éducationnel non négligeable, notamment sur la question de l'éducation aux risques majeurs. Nous pourrions pratiquement dire que l'éducation aux risques est indissociable des 20^e et 21^e siècles. Nous vivons dans une société du risque et « la production sociale de risques est systématiquement corrélée avec la production sociale de richesses » : c'était le constat du célèbre livre d'Ulrich Beck publié en 1986, quelques mois après la non moins célèbre et grave catastrophe de Tchernobyl. Deux ans plus tôt, la

catastrophe de Bhopal en Inde « libéra 40 tonnes de gaz mortel dans la ville, tuant 8 000 personnes sur le coup et 20 000 autres au cours des années suivantes » (De Bartillat et Retallack, 2003). Un peu plus de 20 ans auparavant, en 1962, Rachel Carson publia le livre Silent Spring, ouvrage qui allait contribuer à lancer le mouvement environnemental. En plus des nombreuses menaces environnementales émergentes, la deuxième moitié du 20^e siècle vit arriver la menace nucléaire. Pour la première fois de son histoire, l'espèce humaine avait acquis la capacité de s'autodétruire en cas de guerre nucléaire du bloc de l'est contre le bloc de l'ouest, emportant avec elle de très nombreuses espèces. Pour autant, la menace des changements climatiques est passée sous le radar durant de nombreuses années, la communauté scientifique n'ayant pas assez de preuves tangibles pour incriminer formellement les activités humaines. La situation est devenue tout autre avec le renforcement et l'accélération des changements climatiques, puisque c'est désormais « le » risque majeur à l'échelle de la planète. En effet, l'ampleur et la vitesse des dérèglements climatiques sont si graves qu'elles nous emmènent sur une trajectoire potentiellement catastrophique si l'humanité ne fait pas preuve d'un sursaut de prise de conscience et ne met pas en place des actions déterminantes pour infléchir la tendance. C'est en tout cas ce qu'ont voulu rappeler 15 364 scientifiques dans un article scientifique visant à alerter la communauté internationale sur l'aggravation de la destruction de l'environnement due aux activités humaines (Ripple et al., 2017). Cet « appel des 15 000 » renforce indirectement l'absolue nécessité d'une éducation aux risques climatiques. Considérant ceci, les blogues de vulgarisation scientifique ont toute leur pertinence puisqu'ils s'inscrivent dans le contexte de l'éducation aux risques majeurs et aux risques climatiques. Ces blogues font partie de l'offre d'éducation informelle. Les stratégies identifiées tant dans le corpus général que dans le sous-ensemble de 17 publications ont le potentiel de modifier les modèles mentaux et ainsi de minimiser le «raisonnement motivé» ou les biais culturels. C'est particulièrement le cas des stratégies visuelles, comme les graphiques ou les vidéos explicatives, très présentes dans les 3 blogues d'importance majeure.

Autant la cartographie du corpus principal que le sous-ensemble de publications depuis l'élection de Donald Trump permettent de dresser un portrait très hétérogène de la blogosphère climatoscientifique et ceci pour de nombreux critères qualitatifs ou quantitatifs. Les approches et les stratégies mises en œuvre participent à faire de la blogosphère climatoscientifique un média désormais incontournable, complémentaire des médias traditionnels. La grande disparité entre la blogosphère francophone et anglophone jette cependant un regard inquiétant sur le retard pris par la communauté scientifique et journalistique francophone sur la question de la vulgarisation et de la communication d'une des plus graves problématiques environnementales de l'histoire de l'humanité.

CONCLUSION

Cette recherche qualitative descriptive visait à situer et à caractériser les blogues de vulgarisation scientifique sur les changements climatiques suite au constat de lacunes de connaissances sur ce thème. Situer et caractériser l'offre de blogues de vulgarisation a permis de replacer cette offre au sein du paysage médiatique sur les changements climatiques, mais a aussi rendu possible l'identification des thématiques, des éléments de problématiques ainsi que des approches et des stratégies communicationnelles utilisées.

En premier lieu, la tâche était ardue, car l'univers des blogues de vulgarisation est très diversifié et éparpillé. D'abord par des connaissances personnelles, puis par sérendipité et à l'aide de critères discriminants, un corpus de blogues a émergé avec de nombreux blogues ayant des caractéristiques différentes. Surtout, le caractère mouvant de ce média imposait de « fixer » une liste et de la mettre à jour jusqu'à ce que le corpus final puisse répondre aux objectifs.

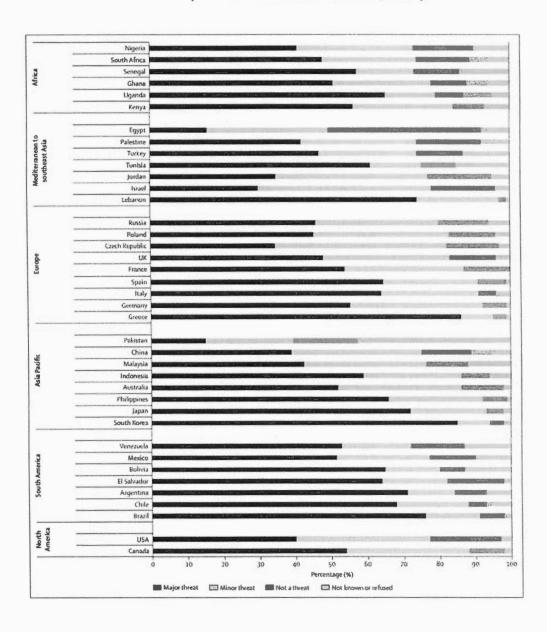
Un cadre théorique établi sur des fondements empruntés aux sciences du climat, à la communication scientifique et aux sciences de l'éducation a permis une analyse de contenu thématique d'un corpus de 17 publications reliées à l'élection de Donald Trump, aux décisions de coupures dans la recherche sur le climat et au retrait de l'Accord de Paris sur le climat.

La visée descriptive a fait ressortir les principales approches et stratégies communicationnelles utilisées dans les blogues, mais a aussi permis de montrer qu'il existe de grandes disparités quant au recours à ces stratégies.

Un des constats majeurs de cette recherche est l'atonie de la blogosphère scientifique francophone sur les changements climatiques, puisqu'un seul blogue publiant du contenu en français a pu être inclus dans le corpus général. Par conséquent, cette recherche pourrait, à son échelle, alimenter la réflexion sur les raisons de la vigueur de la blogosphère anglophone climatoscientifique par rapport à la blogosphère francophone qui semble encore embryonnaire.

Finalement, cette recherche qualitative et son cadre théorique peuvent servir de support à d'autres recherches, qu'elles adoptent une approche qualitative ou quantitative. Par exemple, il existe des lacunes de connaissance sur l'efficacité de certaines stratégies ou approches communicationnelles et éducationnelles sur les changements climatiques. Quelles stratégies et approches choisir avec tel ou tel public ? Comment les adapter en fonction du degré de culture scientifique et de connaissances du lectorat ou de l'auditoire ? À mesure que les impacts des changements climatiques vont s'intensifier, tous les acteurs ayant d'une manière ou d'une autre à communiquer avec le grand public dans un rôle visant à sensibiliser, éduquer, à sensibiliser ou encore à conseiller, devront développer des savoir-faire afin d'adopter des stratégies et des approches communicationnelles efficaces et ciblées. Même s'il peut s'avérer utile de s'inspirer des meilleures pratiques communicationnelles dans d'autres spécialités, le domaine des changements climatiques, de par la complexité, l'amplitude et la durée dans le temps des phénomènes en question, demeure un véritable défi en terme de communication, comme nous avons pris soin de le rappeler en citant Peter Applebome dans l'épigraphe de ce mémoire. L'expérience des blogueurs en vulgarisation scientifique sur les changements climatiques offre, sans nul doute, une partie de la réponse pour relever ce défi.

ANNEXE A : DEGRÉ DE PERCEPTION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES PAR PAYS (PEW RESEARCH CENTER, 2013)



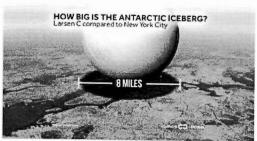
ANNEXE B: GRILLE D'ANALYSE DU CORPUS DE BLOGUES D'IMPORTANCE MAJEURE

Actoure	Ohiate	Stratégies	Dimension	Registre	Registre
Acteurs	Colors	communicationnelles	critique	éthique	politique
			Si présente :	Si présent :	Si présent :
Qui écrit le	Quels aspects des	Quelles stratégies	Est-ce le regard	Quels courants	Ce registre est-il
blogue?	changements	communicationnelles	critique de l'auteur lui-	éthiques de	évoqué en se référant
Pour qui?	climatiques sont	sont utilisées pour	même?	l'environnement	aux personnes ou est-
Dans quel	abordés?	traiter des dimensions	L'auteur va-t-il	peut-on repérés dans	il évoqué en se
contexte?	Quels sont les	critique, éthique	chercher des appuis	les propos ?	référant à d'autres
	thématiques et les	ou politique?	critiques?		éléments que la
	éléments de		Comment s'y prend-il		nouvelle traitée?
	problématique?		pour ouvrir cette		
			dimension critique?		
			Ex : pose-t-il des		
			questions ou relève-t-il		
			des incohérences?		

ANNEXE C : EXEMPLES DE DIFFÉRENTS NIVEAUX DE QUALITÉ DE VULGARISATION ET DE PRODUCTION DE VISUELS

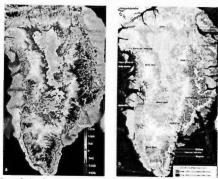
Visuels tirés du blogue Climate Central (qualité élevée, niveau de vulgarisation élevé, production interne)





Visuels tirés du blogue Climate Rocks (qualité élevée, niveau de vulgarisation moyen, production externe)

Greenland More Exposed to Melt from Beneath October 6, 2017



Topographic figures from the new study. On the left (a), the figures is cuber coded between -1500 me and "1550 mm left report to means me level, with saves to include and level in the no. On the eight (5) the cuber throws regions below sen level (light pink), that are connected to the occan and maintain a depth below 200 mm (dent pink), and flut are continuously deeper than 300 mm below sen level (fairt red). The thin white has shown the current isses shere extent. (Mathies schoolinghem)

The figure below shows the global surface temperature record created from only raw temperature readings with no adjustments applied (blue line). The red line is the adjusted land and ocean temperature record produced using adjusted data from the US National Gesanic and Atmospheric Administration (NOAA), with the difference between the two in grey.



Ballet mean educated and stee serface rangesetern. See made at the red for fact week datas, on this produce, discording placed

ANNEXE D : CAPTURE D'ÉCRAN D'UNE PUBLICATION DU BLOGUE SKEPTICAL SCIENCE

Sun & climate: moving in opposite directions

What the science says..

Select a level.. ● Basic ■ Intermediate ◆ Advanced

The sun's energy has decreased since the 1980s but the Earth keeps warming faster than before

Climate Myth...

It's the sun

"Over the past few hundred years, there has been a steady increase in the numbers of sunspots, at the time when the Earth has been getting warmer. The data suggests solar activity is influencing the global climate causing the world to get warmer." (BBC)

Over the last 35 years the sun has shown a cooling trend. However global temperatures continue to increase. If the sun's energy is decreasing while the Earth is warming, then the sun can't be the main control of the temperature

Figure 1 shows the trend in global temperature compared to changes in the amount of solar energy that hits the Earth. The sun's energy fluctuates on a cycle that's about 11 years long. The energy changes by about 0.1% on each cycle. If the Earth's temperature was controlled mainly by the sun, then it should have cooled between 2000 and 2008.

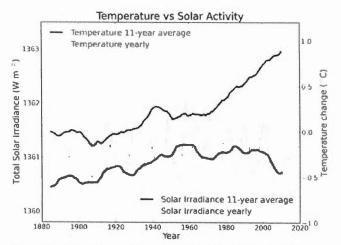


Figure 1. Annual global temperature change (thin light red) with 11 year moving average of temperature (thick dark red). Temperature from NASA GISS. Annual Total Solar Irradiance (thin light blue) with 11 year moving average of TSI (thick dark blue). TSI from 1880 to 1978 from Krivova et al 2007. TSI from 1979 to 2015 from the World Radiation Center (see their PMOD index page for data updates). Plots of the most recent solar irradiance can be found at the Laboratory for Atmospheric and Space Physics LISIRD site.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Afeissa, H.-S. (2007). Textes clés d'éthique de l'environnement. Paris: J. Vrin.
- Anderegg, W. R. L., Prall, J. W., Harold, J., et Schneider, S. H. (2010). Expert credibility in climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, USA, 107, 12107–12109.
- Applebome, P. (2010, 27 octobre). Ignoring the Planet Won't Fix It. *The New York Times*.

 Récupéré de http://www.nytimes.com/2010/10/28/nyregion/28towns.html
- Arlt, D., Hoppe, I., et Wolling, J. (2011). Climate Change and Media Usage: Effects on Problem Awareness and Behavioural Intentions. *International Communication Gazette*, 73(1–2), 45–63.
- Assistance Publique Hôpitaux de Marseille (2012, 22 mars). Questions d'éthique « Qu'est-ce que l'éthique ? ». [Vidéo]. Récupéré le 1^{er} octobre 2017 de https://www.youtube.com/watch?v=siYk3pNlNiM
- Bak, H.-J. (2001). Education and Public Attitudes toward Science: Implications for the "Deficit Model" of Education and Support for Science and Technology. *Social Science Quarterly*, 82(4), 779–795.
- Balmaseda, M. A., Trenberth, K. E., et Källén, E. (2013). Distinctive climate signals in reanalysis of global ocean heat content. *Geophysical Research Letters*, 40(9), 1754-1759.

- Barry, P. et Taylor, L. (2014). Age of the Earth. [Chapitre de livre]. Dans Rink, W. J. Encyclopedia of scientific dating methods (p.6-6). New York, NY: Springer Berlin Heidelberg.
- Bartillat, L. de, et Retallack, S. (2003). STOP. Paris: Seuil.
- Bartoli, G., Hönisch, B., et Zeebe, R. E. (2011). Atmospheric CO₂ decline during the Pliocene intensification of Northern Hemisphere glaciations. *Paleoceanography*, 26(4).
- Beerling, D. J., et Royer, D. L. (2011). Convergent Cenozoic CO2 history. *Nature Geoscience*, 4(7), 418–420.
- Belgique. Service Public Fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement. Service Changements climatiques. (2014). Enquête sur le climat 2013. Louvain: M.A.S. Market Analysis & Synthesis. Récupéré de http://www.climat.be/files/9614/0022/4076/Enquete_climat_2013_-_rapport_final.pdf
- Benton, M. J., et Twitchett, R. J. (2003). How to kill (almost) all life: the end-Permian extinction event. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(7), 358–365.
- Bonetta, L. (2007). Scientists enter the blogosphere. Cell, 129(3), 443-445.
- Bord, R. J., R. E., O'Connor, et A., Fisher. (2000). In What Sense Does the Public Need to Understand Global Climate Change? *Public Understanding of Science*, 9, 205-218.
- Bord, R. J., R. E., O'Connor, et A., Fisher. (1998). Public Perceptions of Global Warming: United States and international perspectives. *Climate Research*, 11(1), 75–84.
- Bornand, S., & Leguy, C. (2013). Anthropologie des pratiques langagières. Paris: Colin.
- Bostrom, A., Morgan, M. G., Fischhoff, B., et Read, D. (1994). What Do People Know About Global Climate Change? 1. Mental Models. *Risk Analysis*, 14(6), 959–970.

- Boykoff, M. T. (2011). Who Speaks For the Climate? Making Sense of Media Reporting on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
- Boykoff, M. T. (2008). Media and scientific communication: a case of climate change. *Geological Society, London, Special Publications*, 305(1), 11–18.
- Boykoff, M. T. (2007). Flogging a dead norm? Newspaper coverage of anthropogenic climate change in the United States and United Kingdom from 2003 to 2006. Area, 39(4), 470–481.
- Boykoff, M. T. et Boykoff, J. M. (2004). Balance as bias: global warming and the US prestige press. *Global Environmental Change*, 14(2), 125–136.
- Boykoff, M. T. et Smith, J. (2010). Media Presentations of Climate Change. Dans Routledge Handbook of Climate Change and Society (pp. 210-218). New York: Routledge
- Brenner, A. (2010). Manuel d'éthique de l'environnement: de la théorie à la pratique. Fribourg: Academic Press.
- Brightman, M. et Lewis, J. (2015). Why is it so hard to believe in climate change? Dans *Open Democracy*. Récupéré le 15 novembre 2015 de https://www.opendemocracy.net/transformation/maqrc-brightman-jerome-lewis/why-is-it-so-hard-to-believe-in-climate-change
- Brossard, D. (2013). New media landscapes and the science information consumer. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(Supplement_3), 14096-14101.
- Capstick, S., Whitmarsh, L., Poortinga, W., Pidgeon, N., et Upham, P. (2015). International trends in public perceptions of climate change over the past quarter century: International trends in public perceptions of climate change. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 6(1), 35-61.
- Capstick, S. (2013). Public Understanding of Climate Change as a Social Dilemma. *Sustainability*, 5(8), 3484–3501.
- Carbon Brief. (2011). Analysing the 900 papers supporting climate scepticism: 9 out of top 10 authors linked to ExxonMobil. Récupéré le 4 février 2017 de

- https://www.carbonbrief.org/analysing-the-900-papers-supporting-climate-scepticism-9-out-of-top-10-authors-linked-to-exxonmobil
- Cartea, P. Á. M. et Gaudiano, É. J. G. (2016). Les défis éducatifs du changement climatique : La pertinence de la dimension sociale. Éducation relative à l'environnement, 13(1).
- Centre national de ressources textuelles et lexicales. (2012). Stratégie. Dans Lexicograhie. Récupéré de http://www.cnrtl.fr/definition/strategie
- Church, J. A., White, N. J., Konikow, L. F., Domingues, C. M., Cogley, J. G., Rignot, E., Gregory, J. M., Van den Broeke, M. R., Monaghan, A. J. et Velicogna, I. (2011). Revisiting the Earth's sea-level and energy budgets from 1961 to 2008. *Geophysical Research Letters*, 38(18).
- Climate Central. (2016). Carbon dioxide levels race past troubling milestone.

 Récupéré le 7 octobre 2016 de

 http://www.climatecentral.org/news/world-passes-400-ppm-threshold-permanently-20738
- Cook, J., Nuccitelli, D., Green, S. A., Richardson, M., Winkler, B., Painting, R., et Skuce, A. (2013). Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters*, 8(2), 024024.
- Crutzen, P. J. et Stoermer, E. F. (2000). The "Anthropocene". Global Change Newsletter, 41, 17.
- Curry, P. (2007). *Ecological ethics: an introduction* (Reprint). Cambridge: Polity Press.
- Dawes, R. M., McTavish, J. et Shaklee, H. (1977). Behavior, communication, and assumptions about other people's behavior in a commons dilemma situation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(1), 1–11.
- Deslauriers, J.-P. (1987). Les méthodes de la recherche qualitative. Québec: Presses de l'Université du Québec.

- Rosnay, J. de, et Musée de la civilisation (Québec) (Éd.). (1994). L'écologie et la vulgarisation scientifique: de l'égocitoyen à l'écocitoyen. Saint-Laurent : Fides.
- Diffenbaugh, N. S. et Field, C. B. (2013). Changes in Ecologically Critical Terrestrial Climate Conditions. *Science*, *341*(6145), 486–492.
- DiMento, J. F.C et Doughman, P. (Ed.). (2014). Climate change: what it means for us, our children, and our grandchildren (Second edition). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Duarte, C. M., Lenton, T. M., Wadhams, P., et Wassmann, P. (2012). Abrupt climate change in the Arctic. *Nature Climate Change*, 2(2), 60-62.
- Dunlap, R. E. et McCright, A. M. (2011). Organized climate change denial. Dans Dryzek, J.S., Norgaard, R.B. et Schlosberg, D. (Eds.), *The Oxford handbook* of climate change and society (pp. 144–160). Oxford: Oxford University Press.
- European Commission. (2001). Standard report, Europeans, Science and Technology.
- Foucart, S. (2017, 2 février). La blogosphère, incubateur du climatoscepticisme. Le Monde. Récupéré le 3 février 2017 de http://www.lemonde.fr/climat/article/2017/02/02/la-blogosphere-incubateur-du-climatoscepticisme_5073411_1652612.html
- Frumhoff, P. C., Heede, R., et Oreskes, N. (2015). The climate responsibilities of industrial carbon producers. *Climatic Change*, 132(2), 157–171.
- Gaffney, O., et Steffen, W. (2017). The Anthropocene equation. *The Anthropocene Review*, 205301961668802.
- Gagnon, Y.-C. (2012). L'étude de cas comme méthode de recherche (2nd ed). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Gifford, R. (2011). The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. *American Psychologist*, 66(4), 290–302.

- Hetherington, R., et Reid, R. G. B. (2010). *The climate connection: climate change and modern human evolution*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Herrmann, A. D., Haupt, B. J., Patzkowsky, M. E., Seidov, D., et Slingerland, R. L. (2004). Response of Late Ordovician paleoceanography to changes in sea level, continental drift, and atmospheric pCO2: potential causes for long-term cooling and glaciation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 210(2-4), 385-401.
- Hopkins, R. (2008). The transition handbook: from oil dependency to local resilience. White River Junction, Vermont: Chelsea Green Pub.
- Huet, S. (2016, 29 janvier). Clap de fin pour {Sciences²}. *Libération*. Récupéré de http://sciences.blogs.liberation.fr/home/2016/01/clap-de-fin-pour-sciences%C2%B2-.html
- Institut d'éco-pédagogie. (2017). Les relations des 3 sphères d'interaction d'après Lucie Sauvé, dans Education relative à l'environnement (ErE) : de quoi s'agit-il ? Récupéré de http://institut-eco-pedagogie.be/spip/spip.php?article346
- International Energy Agency. (2016). Key World Energy Statistics. Récupéré le 15 janvier 2017 de http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2016.p df
- IPCC. (2015). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. Récupéré de http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf
- IPCC. (2013). Summary for Policymakers. Dans Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

- Ipsos. (2017). European perceptions of climate change. Récupéré le 1^{er} octobre 2017 de https://www.ipsos.com/ipsos-mori/en-uk/european-perceptions-climate-change
- Joachimski, M. M., Lai, X., Shen, S., Jiang, H., Luo, G., Chen, B., Chen, J., et Sun, Y. (2012). Climate warming in the latest Permian and the Permian-Triassic mass extinction. *Geology*, 40(3), 195–198.
- Kahan, D. M., Peters, E., Wittlin, M., Slovic, P., Ouellette, L. L., Braman, D. et Mandel, G. (2012). The polarizing impact of science literacy and numeracy on perceived climate change risks. *Nature Climate Change*, 2(10), 732-735.
- Kahan, D. M., Jenkins-Smith, H. et Braman, D. (2011). Cultural cognition of scientific consensus. *Journal of Risk Research*, 14(2): 147–174.
- Kempton, W., Boster, J. S. et Hartley, J. A. (1996). *Environmental values in American culture*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Kiehl, J. T. et Shields, C. A. (2005). Climate simulation of the latest Permian: Implications for mass extinction. *Geology*, 33(9), 757.
- Knight, K. W. (2016). Public awareness and perception of climate change: a quantitative cross-national study. *Environmental Sociology*, 2(1), 101-113.
- Knoll, A. H., Bambach, R. K., Payne, J. L., Pruss, S. et Fischer, W. W. (2007). Paleophysiology and end-Permian mass extinction. *Earth and Planetary Science Letters*, 256(3-4), 295–313.
- Krebs, J. (2016, 3 mai). Lord Krebs: scientists must challenge poor media reporting on climate change. The Conversation. Récupéré le 10 septembre 2016 de https://theconversation.com/lord-krebs-scientists-must-challenge-poor-media-reporting-on-climate-change-58621
- Kump, L., Arthur, M., Patzkowsky, M., Gibbs, M., Pinkus, D., et Sheehan, P. (1999). A weathering hypothesis for glaciation at high atmospheric pCO₂ during the Late Ordovician. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 152(1-2), 173-187.

- Lachapelle, E., Nadeau, R., Guertin-Armstrong, S., Beaumier, L. et Anjos, M. (2015). Peu m'en chaut? Le paradoxe de l'opinion publique et de la politique sur les changements climatiques au Canada: vers un nouveau programme de recherche Rapport de l'Institut de l'énergie Trottier.
- Lalonde-Graton, M. (2004). Fondements et pratiques de l'éducation à la petite enfance. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Lapointe, P. (2008). Guide de vulgarisation: au-delà de la découverte scientifique: la société. Ouébec: Éditions MultiMondes.
- Legendre, R. (2005). Dictionnaire actuel de l'éducation. Montréal: Guérin éditeur.
- Leiserowitz, A., Maibach, E. W., Roser-Renouf, C., Smith, N., et Dawson, E. (2013). Climategate, Public Opinion, and the Loss of Trust. *American Behavioral Scientist*, 57(6), 818–837.
- Leiserowitz, A. et Thaker, J. (2012). Climate change in the Indian mind. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication.
- Littlejohn, S.W. et K. A., Foss. (2009). *Encyclopedia of Communication Theory*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Luce, R. D., et Raiffa, H. (1957). Games and decision: Introduction and critical survey. London: Wiley.
- Luzón, M. J. (2013). Public Communication of Science in Blogs: Recontextualizing Scientific Discourse for a Diversified Audience. *Written Communication*, 30(4), 428-457.
- Manabe, S. et Wetherald, R.T. (1967). Thermal Equilibrium of the Atmosphere with a Given Distribution of Relative Humidity. *Journal of Atmospheric Sciences.*, 24, 241–259
- Mann, M. E., Miller, S. K., Rahmstorf, S., Steinman, B. A., & Tingley, M. (2017). Record temperature streak bears anthropogenic fingerprint: Record Temperature Streak. *Geophysical Research Letters*.
- McGregor, H. V., Evans, M. N., Goosse, H., Leduc, G., Martrat, B., Addison, J. A., Mortyn Graham, P., Oppo, D.W., Seidenkrantz, M.S., Sicre, M-A., Phipps, S.J., Selvaraj, K., Thirumalai, K., Filipsson, H. L., et Ersek, V. (2015). Robust

- global ocean cooling trend for the pre-industrial Common Era. *Nature Geoscience*, 8(9), 671–677.
- Mental Models & Raisonning. What are mental models? Récupéré le 22 septembre 2016 de http://mentalmodels.princeton.edu/about/what-are-mental-models/
- Merriam, S. B. (2002). Qualitative research in practice: examples for discussion and analysis (1st ed). San Francisco: Jossey-Bass.
- Met Office. (2015). Global Temperatured Set to Reach 1 °C Marker for First Time. Récupéré le 6 mars 2016 de http://www.metoffice.gov.uk/news/release/archive/2015/one-degree
- Monastersky, R. (2015). *Anthropocene : The human age*. Récupéré le 2 décembre 2015 de http://www.nature.com/news/anthropocene-the-human-age-1.17085
- Morgan, M. G., Fischhoff, B., Bostrom, A., et Atman, C. (2002). *Risk communication: A mental models approach*. Cambridge University Press, New York.
- Moser, S. C. (2010). Communicating Climate Change: History, challenges, process and future directions. *Wiley Interdisciplinary Reviews Climate Change*, 1(1), 31-53.
- Mousseau, N. (2017). Gagner la guerre du climat douze mythes à déboulonner. Montréal: Boréal.
- NASA. What's in a name? Weather, global warming and climate change. Récupéré le 6 mai 2017 de https://climate.nasa.gov/resources/global-warming/
- National Science Foundation (2004). Science and Engineering Indicators 2004.

 National Science Board, National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics. Arlington, VA.
- National Science Foundation (2016). Science and Engineering Indicators 2016.

 National Science Board, National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics. Arlington, VA.

- Nature (2009). Filling the void. *Nature*, 458(7236), 260–260.
- Nisbet, M. C., et Scheufele, D. A. (2009). What's next for science communication? Promising directions and lingering distractions. *American Journal of Botany*, 96(10), 1767–1778.
- NOAA/ESRL. (2016a). History of atmospheric carbon dioxide from 800,000 years ago until January, 2016. Récupéré le 2 mars 2016 de http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/history.html
- NOAA/ESRL. (2016b). Trends in Atmospheric Carbon Dioxyde. Annual Mean Growth Rate for Mauna Loa, Hawaii. Récupéré le 2 mars 2016 de http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gr.html
- NOAA/ESRL. Duglokencky, E., et Tans, P. (2015). *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide*. *Recent Global Monthly Mean CO*₂. Récupéré le 2 mars 2016 de http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html
- Nuccitelli, D., Way, R., Painting, R., Church, J., et Cook, J. (2012). Commentaire dans « Ocean heat content and Earth's radiation imbalance. II. Relation to climate shifts ». *Physics Letters A*, 376(45), 3466-3468.
- Observatoire Compétences-Emplois. (2013, juin). Apprentissage formel, informel, non formel, des notions difficile à utiliser... pourquoi? Récupéré de http://www.oce.uqam.ca/article/apprentissage-formel-informel-non-formel-des-notions-difficiles-a-utiliser-pourquoi/
- O'Neill, S.J. et Boykoff, M. (2010). The role of new media in engaging the public with climate change. Engaging the Public with Climate Change: Communication and Behaviour Change. 233-251.
- Oreskes, N., et Conway, E. M. (2012). Merchants of doubt: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming (Paperback. ed). London: Bloomsbury.
- Oreskes, N. (2007). The Scientific Consensus on Climate Change: How Do We Know We Know We're Not Wrong. Dans J. F. DiMento et P. Doughman (dir), Climate Change: What It Means for Us, Our Children, and Our Grandchildren (p. 65-99). Boston: The MIT Press.

- Oreskes, N. (2004). Beyond the Ivory Tower: The Scientific Consensus on Climate Change. *Science*, 306(5702), 1686–1686.
- Organisation des Nations Unies. (1992). Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Récupéré de https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convfr.pdf
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2013). L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales. Paris: A. Colin.
- Parkinson, A. J., et Butler, J. C. (2005). Potential impacts of climate change on infectious diseases in the Arctic. *International Journal of Circumpolar Health*, 64(5).
- Payne, J. L., Bush, A. M., Heim, N. A., Knope, M. L., et McCauley, D. J. (2016). Ecological selectivity of the emerging mass extinction in the oceans. *Science*, 353(6305), 1284-1286.
- Petit, J.R., Jouzel, J., Raynaud, D., Barkov, N.I.,; Barnola, J-M., Basile, I., Benders, M., Chappelaz, J., Davis, M., Delaygue, G., Delmotte, M., Kotlyakov, V.M., Legrand, M., Lipenkov, V.Y., Lorius, C., Pépin, L., Ritz, C., Saltzman, E., et Stievenard, M. (1999). Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica. *Nature*, 399(6735), 429 436.
- Petsko, G. A. (2011). The blue marble. Genome Biology, 12(4), 112.
- Pew Research Center. (2016). Public views on climate change and climate scientists.

 Récupéré le 1er octobre 2017 de

 http://www.pewinternet.org/2016/10/04/public-views-on-climate-change-and-climate-scientists/
- Pew Research Center. (2015). Global Concern about Climate Change, Broad Support for Limiting Emissions. U.S, China Less Worried; Partisan Divides in Key Countries. Récupéré le 11 septembre 2016 de http://www.pewglobal.org/files/2015/11/Pew-Research-Center-Climate-Change-Report-FINAL-November-5-2015.pdf
- Pew Research Center. (2013). Climate change and financial instability seen as top global threats. Récupéré le 10 décembre 2015 de

- http://www.pewglobal.org/files/2013/06/Pew-Research-Center-Global-Attitudes-Project-Global-Threats-Report-FINAL-June-24-20131.pdf
- Pidgeon, N., et B. Fischhoff. (2011). The role of social and decision sciences in communicating uncertain climate risks. *Nature Climate Change*, 1(1), 35–41.
- Pierazzo, E., Hahmann, A. N., et Sloan, L. C. (2003). Chicxulub and Climate: Radiative Perturbations of Impact-Produced S-Bearing Gases. *Astrobiology*, 3(1), 99–118.
- Piron, F. (2013, 5 octobre). Association science et bien commun Une véritable science citoyenne. Dans Le Devoir.
- Planetary Society. (2017). A Pale Blue Dot. Récupéré de http://www.planetary.org/explore/space-topics/earth/pale-blue-dot.html
- Programme des Nations unies pour l'environnement. (2017). Emissions Gap Report. Executive Summary. Récupéré de https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22101/EGR_2017_ES .pdf
- Programme des Nations Unies pour le développement. (2007). Rapport mondial sur le développement humain 2007/2008 La lutte contre le changement climatique : un impératif de solidarité humaine dans un monde divisé. Paris : La découverte.
- Pope, K. O., Baines, K. H., Ocampo, A. C., et Ivanov, B. A. (1997). Energy, volatile production, and climatic effects of the Chicxulub Cretaceous/Tertiary impact. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 102(E9), 21645–21664.
- Powell, J. L. (2013). 2013 Pie Chart. Récupéré le 19 novembre 2015 de http://www.jamespowell.org/styled/index.html
- Pruneau, D., Demers, M., et Khattabi, A. (2008). Éduquer et communiquer en matière de changements climatiques : Défis et possibilités. VertigO, 8(2).
- Psychology Today. (2017). *Motivated Reasoning*. Récupéré le 4 novembre 2017 de https://www.psychologytoday.com/basics/motivated-reasoning

- Ranney, M. A., et Clark, D. (2016). Climate Change Conceptual Change: Scientific Information Can Transform Attitudes. *Topics in Cognitive Science*, 8(1), 49–75.
- Read, D., Bostrom, A., Morgan, M. G., Fischhoff, B., et Smuts, T. (1994). What Do People Know About Global Climate Change? Survey Studies of Educated Laypeople. *Risk Analysis*, 14(6), 971–982.
- Réguer, D., Couton-Wyporek, P., et Legris-Desportes, C. (2009). *Blogs, médias sociaux et politique*. Cholet: 2 encres.
- Reynolds, T. W., Bostrom, A., Read, D., et Morgan, M. G. (2010). Now What Do People Know About Global Climate Change? Survey Studies of Educated Laypeople: Now What Do People Know About Global Climate Change? *Risk Analysis*, 30 (10), 1520–1538.
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., and 15,364 scientist signatories from 184 countries. (2017). World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice. *BioScience*.
- Roy, S. N. (2009). *L'étude de cas*. Dans B. Gauthier (Éd.), Recherche sociale de la problématique à la collecte de données (5e éd., pp. 199-225). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Sauvé, L. (2015). L'éducation relative à l'environnement. *Dans* Bourg, D. et Papaux, A., *Dictionnaire de la pensée écologique*. Paris : Presses Universitaires de France, p. 376-379.
- Sauvé, L. (2013). Au coeur des questions socio-écologiques : des savoirs à construire, des compétences à développer. Dans Bader, B., Legardez, A. Barthes, A. et Sauvé, L. « Rapport aux savoirs, éducation relative à l'environnement et au développement durable », Éducation relative à l'environnement Regards, Recherches, Réflexions, Vol. 11, p. 19-40.
- Sauvé, L. (2009a). Vivre ensemble, sur Terre Enjeux contemporains d'une éducation relative à l'environnement. Numéro thématique. Texte liminaire. Éducation et Francophonie. Revue de l'Association Canadienne d'éducation de langue française, Vol 37, No 2, Automne 2009, p. 1 à 10. Récupéré de: http://www.acelf.ca/c/revue/sommaire.php?id=26

- Sauvé, L. (2009b). Le rapport entre éthique et politique: un enjeu pour l'éducation relative à l'environnement. Éducation relative à l'environnement: Regards Recherches Réflexions, 8, 148-153.
- Sauvé, L. et Villemagne, C. (2003). L'éducation relative aux valeurs environnementales. Module 6. Programme d'études supérieures Formation en éducation relative à l'environnement Francophonie internationale.

 Montréal: Les Publications ERE-UQAM, Université du Québec à Montréal Collectif ERE-Francophonie.
- Sauvé, L. (2002). L'éducation relative à l'environnement: possibilités et contraintes. Connexion, La revue d'éducation scientifique, technologique et environnementale de l'UNESCO, 27(1/2), 1-4.
- Sauvé, L. (1997). Pour une éducation relative à l'environnement. Montréal: Guérin.
- Schöpfel, J. (2015). Comprendre la littérature grise. *I2D Information, données & documents*, volume 52,(1), 30-32.
- Schulte, P., Alegret, L., Arenillas, I., Arz, J. A., Barton, P. J., Bown, P. R., Bralower, T. J., Christeson, G. L., Clayes, P., Cockell, C. S., Collins, G. S., Deutsch, A., Goldin, T. J., Goto, K., Grieve, R. A. F., Gulick, S. P. S., Grajales-Nishimura, J. M., Johnson, K. R., Kiessling, W., Koeberl, C., Kring, D. A., MacLeod, K. G., Matsui, T., Melosh, J., Montanari, A., Morgan, J. V., Neal, C. R., Nichols, D. J., Norris, R. D., Pierazzo, E., Ravizza, G., Rebolledo-Vieyra, M., Reimold, W. U., Robin, E., Salge, T., Speijer, R. P., Sweet, A. R., Urrutia-Fucugauchi, J., Vajda, V., Whalen, M. T., et Willumsen, P. S. (2010). The Chicxulub Asteroid Impact and Mass Extinction at the Cretaceous-Paleogene Boundary. Science, 327(5970), 1214-1218.
- Sharman, A. (2014). Mapping the climate sceptical blogosphere. *Global Environmental Change*, 26, 159–170.
- Sheehan, P. M. (2001). The Late Ordovicien Mass Extinction. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 29(1), 331-364.
- Skeptical Science. (2013). 4 Hiroshima Bombs Worth of Heat Per Second. Récupéré le 2 avril 2016 de http://www.skepticalscience.com/4-Hiroshima-bombs-worth-of-heat-per-second.html

- Stap, L. B., de Boer, B., Ziegler, M., Bintanja, R., Lourens, L. J., et van de Wal, R. S.
 W. (2016). CO2 over the past 5 million years: Continuous simulation and new δ11B-based proxy data. Earth and Planetary Science Letters, 439, 1–10.
- Sterman, J. D. (2011). Communicating climate change risks in a skeptical world. Climatic Change, 108, 811–826.
- Sterman, J.D. (2008). Risk communication on climate change: Mental models and mass balance. *Science*, 322 (2008), 532–533.
- Sterman, J.D. et Sweeney, L.B. (2007). Understanding public complacency about climate change: Adults' mental models of climate change violate conservation of matter. *Climatic Change*, 80, 213-238.
- Sturgis, P., et Allum, N. (2004). Science in Society: Re-Evaluating the Deficit Model of Public Attitudes. *Public Understanding of Science*, 13(1), 55–74.
- Subcommission on the Quaternary Stratigraphy. (2016). What is the 'Anthropocene'?

 current definition and status. Récupéré le 3 septembre 2016 de

 http://quaternary.stratigraphy.org/workinggroups/anthropocene/
- Synovate. (2009). Climate change global study 2009. Frankfurt: Synovate Germany.
- The World Bank. (2009). Public attitudes toward climate change: findings from a multi-country poll. Washington: l'auteur. Récupéré de http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2010/Resources/Background-report.pdf
- Trench, B. (2012). Scientists' Blogs: Glimpses Behind the Scenes. Dans Rödder, S., M. Franzen, et P. Weingart. (Eds.). (2012). The Sciences' Media Connection – Public Communication and its Repercussions (Vol. 28). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Tripati, A. K., Roberts, C. D., et Eagle, R. A. (2009). Coupling of CO2 and Ice Sheet Stability Over Major Climate Transitions of the Last 20 Million Years. *Science*, 326(5958), 1394-1397.
- Trudel, L., Simard, C., Vornax, N. (2007). La recherche qualitative est-elle nécessairement exploratoire? *Recherches qualitatives*, (5), 38-45.

- UNESCO-PNUE. (1976). La Charte de Belgrade. Colloque international sur l'éducation relative à l'environnement. Connexion, Bulletin de l'éducation relative à l'environnement, (1),1–3.
- van der Linden, S. L., Leiserowitz, A. A., Feinberg, G. D., et Maibach, E. W. (2014). How to communicate the scientific consensus on climate change: plain facts, pie charts or metaphors? *Climatic Change*, 126(1-2), 255-262.
- Véron, E. (1997). Entre l'épistémologie et la communication. *Hermès, La Revue*, 1 (21), 23-32.
- Warren, J. A., Berner, J. E., et Curtis, T. (2005). Climate Change and Human Health: Infrastructure Impacts to Small Remote Communities in the North. International Journal of Circumpolar Health, 64 (5), 487-497.
- Weber, E. U. (2010). What shapes perceptions of climate change? Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, *1*(3), 332–342.
- Wolf, J., et Moser, S. C. (2011). Individual understandings, perceptions, and engagement with climate change: insights from in-depth studies across the world. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2(4), 547–569.
- Young, S. A., Saltzman, M. R., Ausich, W. I., Desrochers, A., et Kaljo, D. (2010). Did changes in atmospheric CO₂ coincide with latest Ordovician glacial—interglacial cycles? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 296(3-4), 376-388.
- Zachos, J. C., Dickens, G. R., et Zeebe, R. E. (2008). An early Cenozoic perspective on greenhouse warming and carbon-cycle dynamics. *Nature*, 451(7176), 279–283.