

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Remerciements | 5 |
| Sommaire | 7 |
| Introduction..... | 9 |
| 1. Contexte : une mer d’incertitudes ?..... | 9 |
| 1.1. Les impacts controversés du changement climatique | 9 |
| 1.2. Les controverses sur les coûts de réduction des émissions de GES..... | 13 |
| 1.3. La négociation climat | 18 |
| 2. Problématique : de l’économie « pure » à la négociation autour d’un bien public futur..... | 21 |
| Partie 1 : De la balistique au tatônnement, approche numérique de la décision sous incertitudes en matière d'effet de serre..... | 27 |
| Chapitre 1 Une pure métaphore : un agent et un bien en univers certain | 29 |
| 1. Coûts bénéfiques ou coûts efficacité ?..... | 31 |
| 1.1. Un débat rhétorique à remettre à sa juste place | 31 |
| 1.2. La difficile monétarisation des impacts | 33 |
| 2. L’arbitrage présent futur sous l’angle de l’actualisation | 35 |
| 3. STARTS : modèle d’optimisation intertemporelle des politiques de réduction des émissions de CO ₂ fossiles | 40 |
| 3.1. Module économique | 41 |
| 3.2. Module climatique | 44 |
| 3.3. Objectif de maximisation..... | 47 |
| 3.4. Calibration | 48 |
| 4. Où la question intergénérationnelle n’est pas un simple problème d’escompte ? | 53 |
| 4.1. Faible taux d’escompte social et croissance des émissions..... | 53 |
| 4.2. Nature du problème intergénérationnel : des « pics » dans les profils de dépense | 54 |
| 4.3. Les pics de coûts sont-ils de simples artefacts de calcul ? | 56 |
| Conclusion | 57 |
| Chapitre 2 Figures logiques de la décision sous incertitudes..... | 59 |
| 1. De la décision séquentielle en univers risqué..... | 61 |
| 1.1. L’axiomatique de Von Neumann et Morgenstern..... | 61 |
| 1.2. Décision séquentielle et préférences induites sur les revenus : l’aporie de Kreps et Porteus | 62 |
| 1.3. De l’intérêt de l’hypothèse de maximisation de l’utilité en décision séquentielle | 64 |
| 2. De la décision en univers incertain..... | 65 |
| 2.1. Quatre critères de décision sous incertitudes | 65 |
| 2.2. Axiomatique de la décision sous incertitudes | 67 |
| 2.3. La contribution de Savage | 69 |
| 2.4. Quelle figure logique pour la décision en matière de changement climatique ?..... | 70 |
| 3. De la préférence pour la flexibilité..... | 71 |
| 3.1. Critère de maximisation de l’utilité espérée et « préférence pour la flexibilité »..... | 71 |
| 3.2. Une première leçon des débats sur le « timing » de l’action face au réchauffement climatique : le rôle clé de l’articulation incertitude – inertie | 72 |
| Conclusion | 74 |

| | |
|---|------------|
| Chapitre 3 Vers une hiérarchisation des incertitudes pesant sur la décision de court terme..... | 77 |
| 1. Comparaison théorique du rôle du taux d'actualisation et des autres incertitudes pesant sur le niveau d'abattement de court terme | 79 |
| 1.1. Un modèle abstrait du problème de décision en matière d'effet de serre | 79 |
| 1.2. Solution du problème de décision..... | 82 |
| 1.3. Intuitions graphiques du comportement du modèle..... | 83 |
| 1.4. Caractérisation analytique des solutions du modèle | 90 |
| 2. Illustration numérique de l'impact d'une variation du taux d'actualisation sur la décision de court terme en matière d'effet de serre | 93 |
| 2.1. Présentation du modèle..... | 93 |
| 2.2. Incertitude sur le montant des dommages..... | 95 |
| 2.3. Incertitude sur la nature de la fonction de dommage | 97 |
| 2.4. Incertitude sur la productivité marginale du capital de long terme..... | 99 |
| Conclusion | 101 |
| Premier Extraite..... | 103 |
| Partie 2 : Les enjeux distributifs des politiques climatiques : vers une réflexion sur le contenu de l'héritage..... | 105 |
| Chapitre 4. Séparabilité des distributions spatiales et temporelles des coûts d'abattement | 107 |
| 1. Principes normatifs de partage de la charge en univers certain..... | 108 |
| 1.1. Cadre d'analyse du bien public futur « qualité de l'atmosphère »..... | 108 |
| 1.2. « Solidarité universelle » : quand distributions spatiales et temporelles des coûts peuvent être séparées..... | 112 |
| 1.3. « Solidarité dynastique » : quand équités inter et intragénérationnelle ne peuvent plus automatiquement être séparées | 120 |
| 2. Incertitudes et règles de distribution des coûts et des bénéfices des politiques de réduction des émissions | 128 |
| 2.1. Notations..... | 128 |
| 2.2. Malgré les incertitudes, les règles d'allocation intratemporelles des coûts d'abattement à l'intérieur de chaque génération restent inchangées | 129 |
| 2.3. La distribution temporelle des coûts change par contre de nature | 130 |
| Conclusion | 132 |
| Chapitre 5 De la « préférence pure pour le présent » à la préférence pour le non sacrifice du présent | 135 |
| 1. Le critère actualisé..... | 136 |
| 1.1. Une justification axiomatique : le théorème de Koopmans | 136 |
| 1.2. Impacts du critère actualisé dans un modèle de croissance | 140 |
| 1.3. Conclusion..... | 150 |
| 2. « On ne peut donner moins de poids aux générations futures ! »..... | 150 |
| 2.1. Le critère du mini-max | 150 |
| 2.2. Une axiomatique de la soutenabilité : le critère de Chichilnisky | 152 |
| 3. « Les gens ne se comportent pas ainsi ! »..... | 158 |
| 3.1. Critiques de la pertinence des axiomes de Koopmans pour décrire les comportements des agents..... | 159 |
| 3.2. L'actualisation hyperbolique comme critère de décision de la société ? | 160 |
| Conclusion : vers une réinterprétation de la « préférence pure pour le présent » | 162 |
| Chapitre 6 De l'équité intergénérationnelle à la nature de l'héritage | 165 |

| | |
|---|-----------------------------------|
| 1. Nature du legs et flexibilité | 167 |
| 1.1. Une dynamique économique « fluide » ?..... | 167 |
| 1.2. ... ou « rigide » ? | 168 |
| 1.3. De l'évaluation de la flexibilité..... | 171 |
| 2. Première approche numérique du rôle de l'inertie différentielle dans l'évaluation des politiques climatiques | 173 |
| 2.1. Représentation de l'inertie différentielle..... | 174 |
| 2.2. Structure mathématique du modèle | 176 |
| 2.3. Calibration du modèle : infrastructures de transport..... | 180 |
| 2.4. Simulations numériques..... | 184 |
| Conclusion | 189 |
| Second Extraite | 191 |
| Partie 3 : Où la modélisation économique rejoint la réflexion institutionnelle..... | 195 |
| Chapitre 7 Le protocole de Kyoto au défi du long terme | 197 |
| 1. L'héritage de dix ans de négociation sur le climat | 198 |
| 1.1. Les enjeux de l'élargissement..... | 198 |
| 1.2. Coordination par les prix ou coordination par les quantités, le legs du Protocole de Kyoto | 201 |
| 2. De la diversité des scénarios de référence | 203 |
| 2.1. 16 scénarios désormais incontournables... +1 | 204 |
| 2.2. Méthodologie d'analyse : la décomposition en indicateurs | 209 |
| 2.3. Analyse indicateur par indicateur | 211 |
| 2.4. Eléments d'une synthèse par famille de scénarios..... | 223 |
| Conclusion | 228 |
| Chapitre 8 Négociabilité des règles d'allocation internationale des quotas d'émissions | 229 |
| 1. Multiplicité des règles d'allocation des quotas d'émissions..... | 230 |
| 1.1. Des critères généraux d'allocation des quotas d'émissions | 231 |
| 1.2. Principales règles d'allocation des quotas proposées dans la littérature..... | 232 |
| 2. STARTS R : un modèle de simulation d'un marché de permis d'émissions négociables..... | 235 |
| 2.1. Présentation du modèle..... | 235 |
| 2.2. Calibration du modèle..... | 240 |
| 3. Première évaluation de la stabilité des règles de convergence et de Jacoby | 246 |
| Conclusion | 257 |
| Chapitre 9 Irréductibilité des incertitudes et modes de coordination | 259 |
| 1. L'impossibilité logique de la prévision à long terme | 260 |
| 1.1. A court terme : possibilité d'une démarche « expérimentale »..... | 261 |
| 1.2. A long terme : limite des connaissances et irréductible « effet papillon »..... | 262 |
| 2. Le modèle pour cerner l'incertitude | 264 |
| 2.1. Des machines à agréger et à traiter les données..... | 264 |
| 2.2. Vers une première délimitation de champ des incertitudes..... | Erreur! Signet non défini. |
| 2.3. Mais il reste nécessaire de faire face à l'incertitude | 266 |
| 3. Sous controverses, le modèle pour hiérarchiser l'incertitude | 266 |
| 3.1. Deux exemples d'utilisation des modèles dans le débat climatique | 267 |
| 3.2. De l'intérêt des modèles économiques de long terme comme « langage de négociation »..... | 270 |
| 3.3. Les modèles économiques pour hiérarchiser l'incertitude..... | 271 |
| 3.4. Quelques perspectives de nature institutionnelles pour garantir le « bon usage » des modèles dans l'analyse..... | 272 |

| | |
|---|------------|
| Conclusion : Retour sur nos résultats | 273 |
| Conclusion générale..... | 277 |
| Bibliographie | 279 |
| Glossaire..... | 295 |
| Table des Matières | 297 |
| Annexes | 301 |