

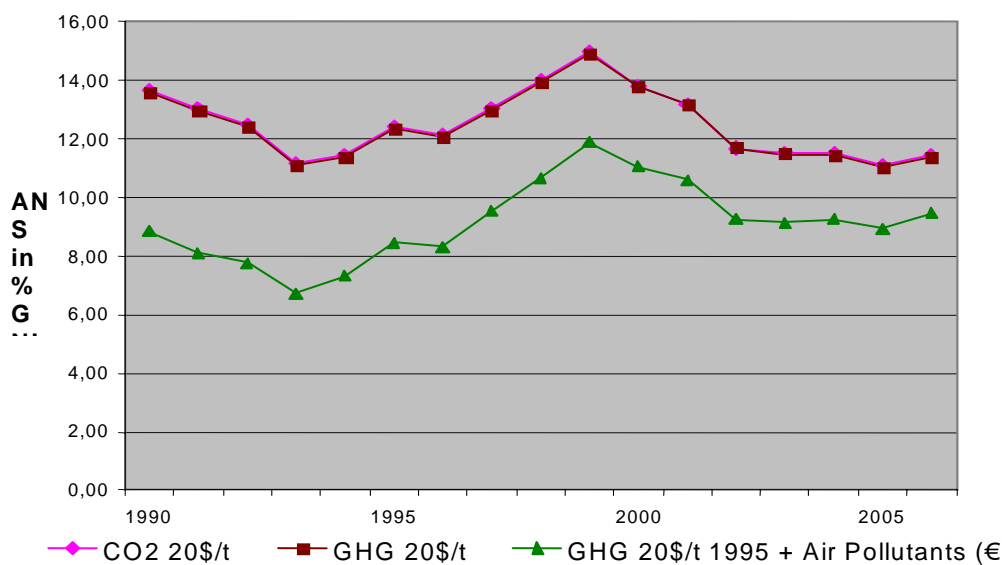
### Annexe 3.3 Épargne nette ajustée et actifs environnementaux : quelques tests de sensibilité

Comme le souligne le texte, la pertinence de l'approche par l'épargne nette ajustée dépend fortement de *ce qui* est pris en compte (les différentes formes de capitaux transmis aux générations futures), c'est-à-dire de ce qui est inclus dans la « richesse élargie », ainsi que du *prix* utilisé pour comptabiliser et agréger ce qui est compté dans un contexte où la valorisation par les marchés est imparfaite. La présente annexe examine la sensibilité de l'indice aux variantes de ces deux facteurs, en se concentrant sur les ressources naturelles.

#### Lacunes et pistes d'améliorations : « ce que l'on comptabilise »

Les évaluations empiriques de l'épargne nette ajustée souffrent d'un défaut majeur : l'ajustement au titre de la dégradation de l'environnement est limité aux dommages causés par la pollution mondiale liée aux émissions de dioxyde de carbone. Les auteurs reconnaissent que leurs calculs ne prennent pas en compte certaines sources importantes de dégradation de l'environnement telles que la dégradation des eaux souterraines, la pêche au-delà des seuils de renouvellement et la dégradation des sols (« Where is the Wealth of Nations », 2006, pp. 154) et *a fortiori* la perte de biodiversité. Il ne s'agit pas d'une omission volontaire mais du résultat d'un manque de données internationales comparables.

Graphique A.3.1. Autres dommages engendrés par la pollution atmosphérique en France : principaux effets de niveau



ANS in % GNI : Épargne nette ajustée en pourcentage du RNB

CO<sub>2</sub> 20\$/t 1995 : CO<sub>2</sub> 20\$/t 1995

GHG 20\$/t 1995 : GES 20\$/t 1995

GHG 20\$/t 1995 + Air Pollutants (€1995) : GES 20\$ : t 1995 + polluants atmosphériques (€1995)

Pour réaliser des tests de sensibilité en fonction de l'étendue des dommages dus à la pollution, nous nous sommes concentrés sur la France et avons reproduit les travaux de Nourry (2008). Nous avons étendu les dommages causés par le CO<sub>2</sub> à l'ensemble des gaz à effet de serre (GES) exprimés en tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> et avons reproduit l'inclusion des autres dommages liés au dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), à l'oxyde d'azote (NOx), au monoxyde de carbone (CO) et aux composés organiques volatils (COV) conformément à Nourry (2008), ainsi que les dommages liés aux émissions de matières particulaires (PM10) (Banque mondiale). Les variables du coût marginal des dommages reposent sur de précédentes études menées par Rabl et Spadaro (2001) et sur des calculs de Nourry (2008) : 5245 €/t de SO<sub>2</sub>, 8093 €/t de NOx, 970 €/t de CO, 5762 €/t de COV et 7265 €/t de PM10.

Ces calculs entraînent d'importantes modifications du niveau de l'épargne nette ajustée finale, comme l'illustre le graphique A.3.1 concernant la France. Néanmoins, ce pays enregistre encore une valeur positive confortable pour son indicateur d'épargne nette ajustée. En moyenne, l'épargne nette ajustée « augmentée » est de 3 % inférieure aux calculs de l'épargne nette ajustée standard (à l'exclusion des PM<sub>10</sub>), soit à peine 9 % du RNB au lieu de 12,5 % à l'origine.

#### ***Lacunes et pistes d'amélioration : prix relatifs***

L'autre facteur clé des estimations existantes de l'épargne nette ajustée est qu'elles sont fondées sur les prix courants des ressources naturelles épuisables. En théorie, l'utilisation des prix du marché pour évaluer les flux et les stocks n'est pertinente que dans le cadre de marchés complets et concurrentiels, ce qui n'est de toute évidence pas le cas dans la réalité, et en particulier pour les ressources naturelles, pour lesquelles les externalités et les incertitudes sont flagrantes. En outre, les prix de marché des énergies fossiles et d'autres minerais ont eu tendance à fluctuer fortement ces dernières années, entraînant des variations importantes de l'épargne nette ajustée calculée en prix courants du marché<sup>17</sup>.

Par ailleurs, concurrentiels ou non, l'approche de la Banque mondiale considère les prix courants comme une mesure pertinente pour les périodes à venir. Mais l'on ne peut s'attendre à ce que ces prix demeurent stables. Selon la règle de Hotelling, ils devraient croître à mesure que les ressources se raréfient. Par conséquent, ces changements devraient être comptabilisés en tant que gains en capital par les pays exportateurs et en tant que pertes correspondantes pour les pays importateurs (tout en restant neutres au niveau mondial), tels que soulignés par Arrow *et al.* (2008).

Quant à la valorisation des dégradations environnementales, les choses sont encore plus délicates. En effet, en l'absence de toute évaluation par le marché, il convient de déterminer des « valeurs comptables » en modélisant les conséquences à long terme d'un changement donné du capital environnemental et la manière dont il influencera le bien-être futur. Cet aspect est développé de manière plus systématique dans le texte. Nous n'examinerons ici que la sensibilité de l'épargne nette ajustée à différentes valeurs numériques pour ces prix, en nous

---

17. La méthode El-Serafy aurait pu être utilisée à titre subsidiaire. Dietz et al. (2004, pages 284-285) ont relevé que les calculs de la Banque mondiale donnaient des valeurs négatives extrêmement importantes de l'épargne nette ajustée pour certains pays exportateurs de pétrole à certaines périodes (jusqu'à -30 % pour l'Arabie Saoudite dans les années 1970), autrement dit, un épuisement quasi-total de la richesse de ce pays en l'espace de seulement quelques décennies. La méthode El-Serafy aurait produit des valeurs bien plus réalistes.

concentrant sur l'estimation des prix des émissions de CO<sub>2</sub>, à savoir, l'estimation du coût social marginal d'une tonne de carbone supplémentaire. Le débat sur ce sujet a été animé et par conséquent, les estimations du prix juste pour le carbone sont nombreuses. En outre, comme la soutenabilité suppose toujours une vision de l'avenir, pour la fixation des prix des émissions de carbone, l'enjeu est moins de connaître le coût actuel de ces émissions que de déterminer quel devrait être leur prix demain.

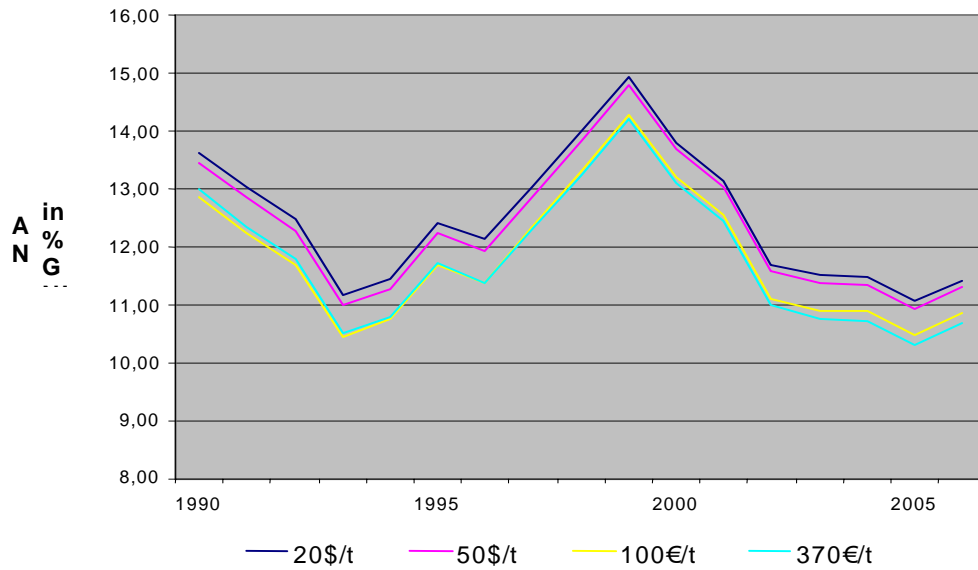
Les graphiques suivants présentent les valeurs révisées de l'épargne nette ajustée par rapport à différents coûts sociaux marginaux utilisés ou proposés. La publication originale de l'épargne nette ajustée estimait à 20 \$ (1995) la valeur d'une tonne de carbone (corrigée pour les années suivantes par un déflateur du PIB). Une mise à jour récente d'Arrow *et al.* (2008) proposait une valeur de 50 \$ par tonne de carbone (2005). En France, le gouvernement s'est penché sur la question depuis plusieurs années, étant donné que les choix publics relatifs aux investissements de l'État prennent effectivement en compte les coûts environnementaux induits dans le rapport coût/bénéfice (Boiteux et Baumstrark, 1994 et 2001). Une étude menée par Boiteux proposait une valeur de 100 € par tonne de carbone en 2000 (soit 27 € par tonne de CO<sub>2</sub>). Une récente mise à jour de ce rapport (Quinet, 2008) a tablé sur une valeur d'environ 370 € par tonne de carbone en 2030, avec un taux d'actualisation de 4 %. Par rétropolation, on obtient une valeur de 45 € par tonne de CO<sub>2</sub> en 2010.

Ces différences conséquentes entre les prix influencent à peine l'épargne nette ajustée, comme le montrent les graphiques. En effet, les principales différences apparaissent uniquement lorsque le prix par tonne d'Arrow *et al.* (2008) de 50 \$ est doublé, soit 100 € par tonne dans l'évaluation française officielle. Les estimations du prix n'affectent le niveau général de l'épargne nette ajustée que marginalement.

La partie intéressante du rapport Quinet 2008 est celle consacrée à la trajectoire prévue du coût des émissions de CO<sub>2</sub>. Dans l'hypothèse d'une augmentation progressive de 27 € par tonne de CO<sub>2</sub> en 2000, à la valeur cible de 100 € par tonne de CO<sub>2</sub> en 2030, plusieurs prévisions de l'épargne nette ajustée peuvent être calculées, selon différents scénarios.

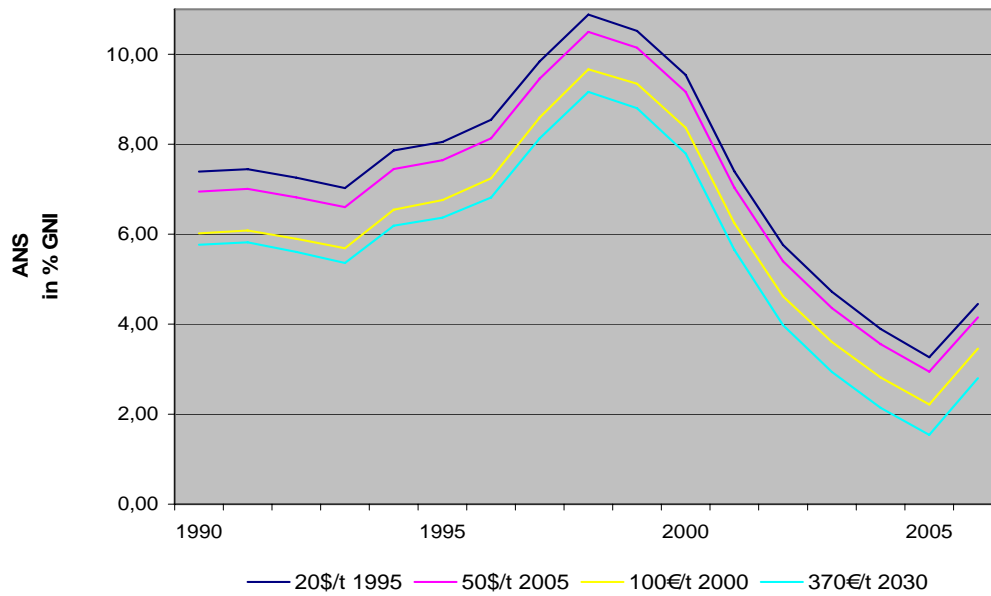
Deux séries d'hypothèses sont présentées ci-dessous à titre d'exemple. Premièrement, l'épargne nette ajustée (à l'exclusion de la part des dommages du CO<sub>2</sub>) pourrait continuer en 2006 de suivre la tendance observée depuis 1990 ou revenir progressivement à une valeur (supposée) à long terme (équivalente à l'épargne nette ajustée moyenne entre 1980 et 2006). Deuxièmement, le rapport d'intensité (émissions de CO<sub>2</sub> par unité de RNB) peut encore décroître à cet horizon, au rythme observé depuis 1990 ou se stabiliser au niveau de 2006 (moins probable). Les estimations s'inscrivent ainsi dans 4 scénarios qui suivent la même trajectoire en ce qui concerne le prix du CO<sub>2</sub>.

**Graphique A.3.2. Effets de l'estimation des dommages du CO<sub>2</sub> : France**



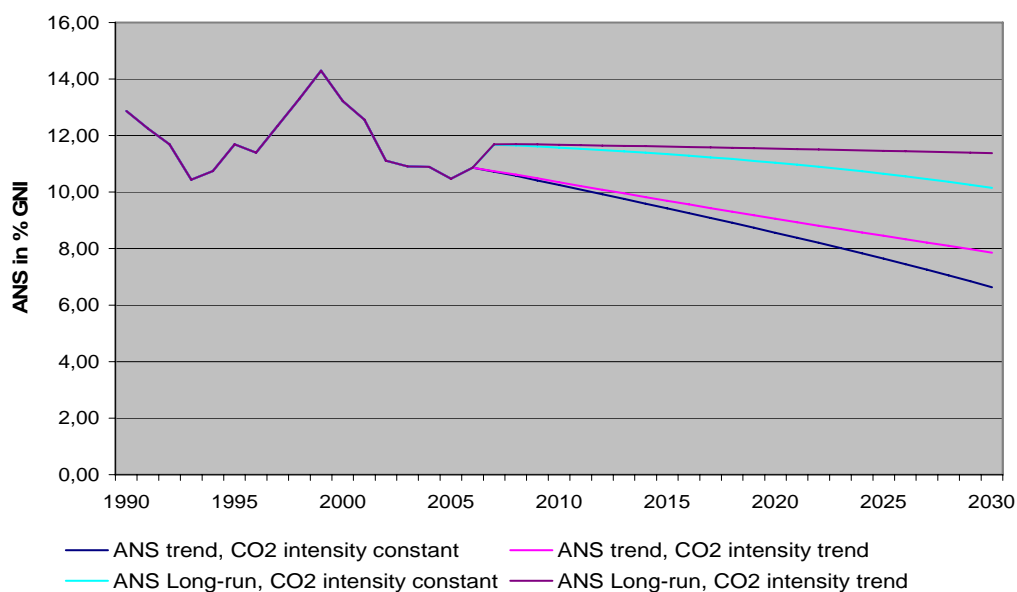
ANS in % GNI : Épargne nette ajustée en pourcentage du RNB

**Figure A.3.3. Effets de l'évaluation des dommages du CO<sub>2</sub> : États-Unis**



ANS in % GNI : Épargne nette ajustée en pourcentage du RNB

**Graphique A.3.4. Prévisions de l'épargne nette ajustée selon différents scénarios : France, 100 €tonne de CO<sub>2</sub>, en 2030**



ANS in % GNI : Épargne nette ajustée en pourcentage du RNB

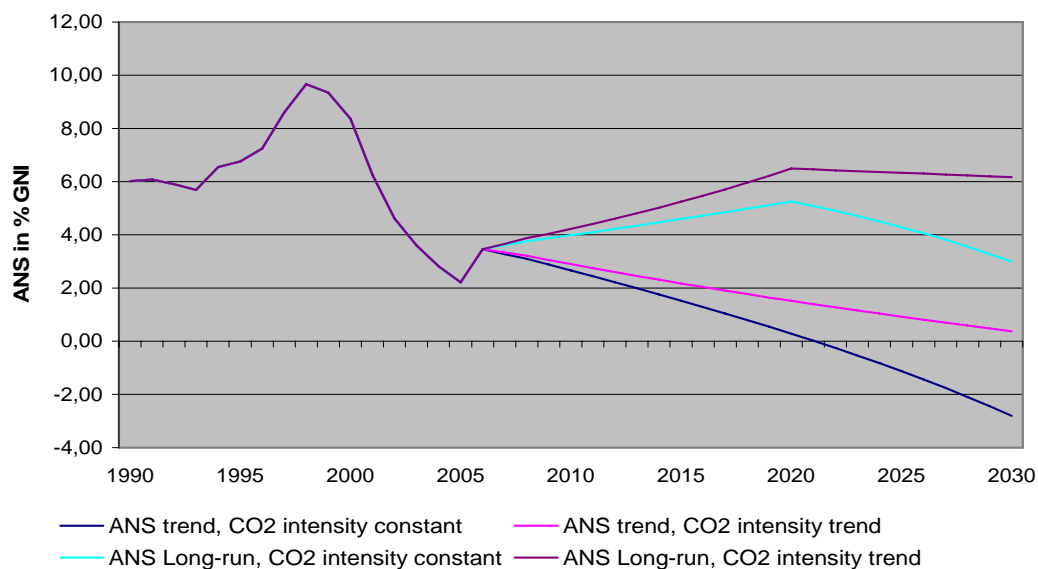
ANS trend, CO2 intensity constant : Tendance de l'épargne nette ajustée, à intensité de CO<sub>2</sub> constante

ANS Long-run, intensity constant : Épargne nette ajustée à long terme, à intensité de CO<sub>2</sub> constante

ANS trend, CO2 intensity trend : Tendance de l'épargne nette ajustée, à intensité de CO<sub>2</sub> constante

ANS Long-run, intensity constant : Épargne nette ajustée à long terme, à intensité de CO<sub>2</sub> constante

**Graphique A.3.5. Prévisions de l'épargne nette ajustée selon différents scénarios : États-Unis, 100 €tonne de CO<sub>2</sub>, en 2030**



ANS in % GNI : Épargne nette ajustée en pourcentage du RNB

ANS trend, CO2 intensity constant : Tendance de l'épargne nette ajustée, à intensité de CO<sub>2</sub> constante

ANS Long-run, intensity constant : Épargne nette ajustée à long terme, à intensité de CO<sub>2</sub> constante

ANS trend, CO2 intensity constant : Tendance de l'épargne nette ajustée, à intensité de CO<sub>2</sub> constante

ANS Long-run, intensity constant : Épargne nette ajustée à long terme, à intensité de CO<sub>2</sub> constante

Une fois encore, le résultat le plus surprenant est que, d'après l'indicateur de l'épargne nette ajustée, pour que les États-Unis atteignent le niveau de non-soutenabilité autour de 2020, il faut la conjonction des deux hypothèses particulièrement pessimistes (irréalistes ?), un taux d'intensité de CO<sub>2</sub> constant *et* une tendance à la baisse de l'épargne brute doivent être réunies.

### **Critiques plus générales**

Au moins deux questions ont été ignorées jusqu'à présent alors qu'elles requièrent davantage d'explications.

Premièrement, nous ne traitons pas l'*incertitude*, un problème qui n'est que partiellement abordé par les dernières améliorations des méthodes (voir, en particulier, Henry et Henry, 2002 ; Weitzman, 2007 ; Heal, 2008). La section 3 du texte est consacrée à cette question. Deuxièmement, en calculant l'épargne nette ajustée par pays, nous omettons la nature largement mondiale de la soutenabilité. En effet, certains pourraient mal percevoir le message véhiculé par l'épargne nette ajustée sur les pays exportateurs de ressources (par exemple, le pétrole). L'insoutenabilité du sentier de croissance de ces pays n'est imputable qu'à un taux insuffisant de réinvestissement des revenus engendrés par l'exploitation de la ressource naturelle, tandis que la « surconsommation » des pays importateurs n'est pas du tout prise en compte. Les pays développés, généralement moins bien dotés en ressources naturelles, mais plus riches en capital humain et physique que les pays en développement, apparaîtraient alors, à tort, comme étant « soutenables ».

En conséquence, certains auteurs (Proops *et al.*, 1999) ont défendu l'idée d'imputer la consommation de ressources épuisables à leurs consommateurs finals, à savoir aux pays importateurs. En fait, si les raretés relatives se reflétaient totalement dans les prix auxquels les ressources épuisables sont vendues sur les marchés internationaux, il n'y aurait aucune raison de procéder à de tels ajustements. Toute « désépargne » des ressources naturelles mondiales de la part des consommateurs finals est d'ores et déjà prise en compte dans leur balance commerciale, et il incombe au pays exportateur de réinvestir une part suffisante du revenu correspondant dans d'autres actifs afin d'assurer sa propre soutenabilité. Néanmoins, lorsque les prix ne sont pas déterminés sur des marchés concurrentiels, ce constat n'est plus valable. Si le pays importateur acquitte un prix moindre pour ses importations qu'il ne faudrait, il a une part de responsabilité dans la non-soutenabilité mondiale qui ne se reflète pas dans la valeur monétaire de ses importations. Un niveau trop bas des prix permet au pays de surconsommer et de transférer le coût à long terme de sa surconsommation au pays exportateur. Il y a un hiatus entre la soutenabilité de ce pays et sa contribution à la soutenabilité à l'échelle mondiale. C'est ce hiatus qui explique précisément l'inefficacité *mondiale* de la trajectoire de la consommation.

En réalité, l'estimation des dommages de la pollution mondiale soulève une question similaire. Notre objectif est-il de mesurer le développement du bien-être d'un pays en particulier ou d'évaluer la contribution d'un pays donné à la non-soutenabilité *mondiale* ? La différence entre ces deux concepts est illustrée par les approches opposées de la Banque mondiale et d'Arrow *et al.* (2008) en matière de gestion des émissions de CO<sub>2</sub>. D'une part, la Banque mondiale a imputé à chaque pays la totalité des coûts de ses émissions de CO<sub>2</sub>, autrement dit, dans cette situation de référence, tous les pays doivent payer les conséquences

mondiales de leurs propres émissions. Arrow *et al.* (2008), d'autre part, examinent les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> et calculent un indicateur d'épargne nette ajustée en mesurant dans quelle proportion chaque pays est affecté par les dommages communs. Étant donné que les pollueurs principaux (tels que les États-Unis) ne seront pas les plus affectés par le réchauffement climatique, les estimations d'Arrow présentent des effets (anti) redistributifs importants.