

Établir des indicateurs d'environnement et de développement durable en fonction du capital : Méthode proposée

Document préparé pour
**L'Initiative des indicateurs concernant le développement durable et
l'environnement de la Table ronde nationale sur l'environnement et
l'économie**

par
Robert Smith et Claude Simard
Division des comptes et de la statistique de l'environnement
Statistique Canada
et
Andrew Sharpe
Centre d'étude du niveau de vie¹

Janvier 2001

¹ Messieurs Smith et Simard ont grandement bénéficié de leurs discussions avec leurs collègues de Statistique Canada (en particulier Alice Born, Craig Gaston, Gerry Gravel, Anik Lacroix et Doug Trant), et demeurent responsables de toute erreur éventuelle.

² M. Sharpe a contribué à la rédaction des sections sur le capital humain, notamment les sections C.2, F.2 et I.2 du présent rapport.

A. Introduction

1. Le présent document a été préparé pour l'Initiative concernant les indicateurs d'environnement et de développement durable (IDDE) de la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE)^{1,2}. On a demandé aux auteurs de présenter un cadre conceptuel permettant d'établir des indicateurs de développement durable axés sur la notion de capital et ayant l'économie comme objet de durabilité³.

B. Pourquoi l'optique du capital?

2. Le capital comprend, par définition, les intrants qui sont nécessaires dans les mécanismes économiques et qui durent (par opposition aux intrants qui sont utilisés dès la consommation). En d'autres termes, il s'agit de ce que nous transmettons aujourd'hui pour que l'économie puisse se maintenir demain. Sur le plan théorique, le capital cadre très bien avec l'aspect temporel du développement durable. L'essence même de la durabilité (telle que définie dans le contexte de l'Initiative IDDE) est que nous voulons que la production économique se poursuive au profit de l'avenir (non pas parce que la production est bonne en soi mais parce qu'elle contribue au bien-être humain). Pour y parvenir, nous devons préserver les moyens de production — ou le capital — au fil du temps. Le capital incarne une bonne part de ce qui est nécessaire pour permettre la circulation des services et des matériaux nécessaires à la production économique, tant aujourd'hui que demain. Si le capital demeure constant ou s'il croît au fil du temps, la production économique est également viable à long terme.
3. L'argument voulant que le capital est nécessaire à la durabilité de la production repose sur la théorie économique que la plupart des gens ne connaissent pas. Même s'ils ne connaissent pas bien la notion théorique de capital, ils ont néanmoins une certaine intuition de son importance. Ils savent qu'ils doivent entretenir leur maison, leurs effets personnels, leurs finances et, en fait, leur corps s'ils veulent que ces choses continuent à leur fournir la sécurité, le revenu et la santé qui sont essentiels à une bonne qualité de vie. De même, si on leur présente la notion que nous, en tant que peuple, devons maintenir ces choses nécessaires pour assurer la continuité de notre système économique, la plupart des gens saisiront intuitivement l'importance d'agir ainsi même si, dans leur esprit, ils ne la rattachent pas à la notion abstraite du maintien du capital. De même, ils comprendraient ce que voudrait dire le ministre des Finances s'il se levait à la Chambre des communes pour annoncer que la production économique a augmenté l'année dernière mais surtout au prix de la dégradation ou de la perte de certains éléments qui sont nécessaires pour assurer notre capacité de produire la même chose (ou plus) dans l'avenir. Ils comprendraient que nous jouissons aujourd'hui d'une bonne qualité de vie au détriment de l'avenir.

1 Les opinions ici exprimées ne devraient pas être considérées comme reflétant l'opinion officielle de Statistique Canada.

2 Avec le délai dont nous disposions pour rédiger le présent document, il s'est avéré impossible d'entrer dans les détails en ce qui concerne tous les concepts et arguments qui sous-tendent l'approche du capital. Le lecteur remarquera donc que dans certains domaines, on a effleuré ou évité complètement certains points essentiels. En outre, un grand nombre des arguments présentés, en particulier ceux qui ont trait à la mesure des écosystèmes, sont encore en train de prendre forme dans l'esprit des auteurs et ne sont pas pleinement expliqués. On espère que ces lacunes ne vont pas jusqu'à rendre l'argumentation générale incohérente.

3 Ceci ne constitue bien sûr pas le seul choix possible de l'objet de la durabilité. On aurait pu décider de se concentrer sur la durabilité du développement humain (à la fois social et économique) en général. Un troisième choix possible — qui s'inspire de l'approche des trois piliers du développement durable — aurait pu consister à se concentrer sur la durabilité du système environnemental, du système économique et du système social en même temps. Les implications de ces deux derniers choix ne sont pas analysées dans le présent document. Il est toutefois intéressant de signaler que le choix du développement humain comme objet de la durabilité n'aboutirait pas à des conclusions très différentes de celles qui sont présentées dans ce document. L'adoption de l'approche des trois piliers aboutirait, quant à elle, à une série de conclusions sensiblement différente.

C. Qu'exige la durabilité économique?

4. On part ici du principe que la durabilité économique signifie la création des conditions nécessaires pour permettre le maintien de la production économique dans un avenir indéfini. Ceci ne veut pas dire que l'économie d'aujourd'hui est vouée à demeurer inchangée à jamais quant à sa structure et à son mode de production. Ceci veut plutôt dire que nous réservons la possibilité d'agencer l'activité économique de quelque manière qui réponde à nos besoins dans l'avenir; en d'autres termes, les choix opérés aujourd'hui ne devraient pas empêcher les générations de demain à opérer les leurs⁴. Une économie statique n'est pas souhaitable parce que les éléments de ce qui est considéré comme une bonne qualité de vie ont changé de manière spectaculaire au fil du temps et continueront sans aucun doute de le faire. L'héritage que nous laisserons aux générations futures ne devrait donc pas être la stagnation économique, mais plutôt le maintien — et espérons-le, l'amélioration — de la transmission des moyens de production économique (c.-à-d. du capital) dont nous avons hérité. Ceci permettra aux générations de demain de relever le défi qui consiste à présenter leur propre version d'une bonne qualité de vie à un nombre aussi grand de personnes que possible.
5. La production économique dans le sens strict du terme signifie seulement la production qui se fait dans le contexte de l'activité marchande. Ceci est (à quelques légères exceptions près) mesuré comme la production des entreprises et des particuliers qui exercent des activités lucratives, ainsi que la valeur des services gouvernementaux. Les activités non marchandes des foyers ou des bénévoles (cuisiner, élever les enfants, etc.) ne font pas partie de la production dans ce sens. Dans le contexte du développement durable, cette vision est trop restreinte puisqu'une bonne part de l'activité à laquelle on attache une valeur (dans le sens psychologique et non pas dans le sens monétaire) se déroule en dehors du marché officiel. À partir de là, alors, lorsque nous parlons de production dans le présent document, il faudrait l'interpréter comme la production des biens et services tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des marchés.
6. Dans le courant général de la pensée économique moderne, la production économique se définit comme une fonction de quatre intrants ou facteurs « primaires » : main-d'œuvre, capital produit (machinerie et autres biens durables), ressources naturelles et terre⁵. Les deux premiers se combinent avec les deux derniers pour produire des produits valables, qui sont ensuite consommés (soit pour fabriquer d'autres produits ou pour répondre aux besoins des consommateurs finaux). On prétend ci-dessous que quand ce modèle de production (ou fonction de production) est interprété dans une perspective de capital, il peut servir d'assise très utile pour définir des indicateurs de développement durable. Toutefois, nous allons commencer par analyser de manière plus détaillée chacun des facteurs primaires de production.

C.1. Capital produit

7. Les économistes définissent le *capital produit*⁶ comme les biens produits qui offrent des avantages à leurs propriétaires au fil du temps (par opposition aux biens qui fournissent des avantages une seule fois tels qu'un aliment). Les avantages fournis par les biens de capital produit sont les services qu'ils rendent dans

4 Il est à noter que la définition de l'économie ici adoptée est stricte. Elle ne mentionne aucunement les implications de l'activité économique sur le bien-être (ex. : répartition des revenus, pratiques de travail ou disparités régionales). On a mis ainsi l'accent sur la durabilité de la production économique aux fins de restreindre l'éventail des variables à mesurer à un nombre réaliste, pour éviter le plus possible d'avoir à mener des débats basés sur des principes éthiques. Ces derniers, malgré la grande importance qu'ils revêtent de toute évidence, ne font pas partie du domaine propre des indicateurs de développement durable.

5 Voir, par exemple, P. Samuelson, W. Nordhaus et J. McCallum, *Economics*, Sixième édition canadienne (Toronto: McGraw-Hill Ryerson, 1988), p. 22.

6 Synonymes de capital produit : capital ouvré et capital physique.

la production d'autres biens et services. Par exemple, un tour à bois offre un service tout au long de sa durée de vie consistant à tourner le bois d'une manière particulière qui permet la production d'une variété de produits ligneux utiles.

8. Les économistes reconnaissent depuis longtemps deux éléments fondamentaux du capital produit. Premièrement, on reconnaît que l'ampleur de la circulation des services de capital produit dont dispose une économie est une fonction directe des proportions de l'ensemble du capital produit dans l'économie. Comme la production est une fonction positive des services de capital produit, et que l'on part toujours du principe que plus de production vaut mieux que moins, plus la somme du capital produit dans une économie est grande, mieux ça vaut, toutes choses étant égales par ailleurs. Deuxièmement, on reconnaît que le capital produit se détériore au fil du temps et qu'il doit finalement être remplacé si l'on veut que l'économie soit durable. Ceci aboutit à la notion qu'il faut mettre de côté une certaine proportion du revenu total (ou brut) pendant chaque période pour pouvoir investir dans de nouveaux capitaux qui remplaceront celui qui s'est épuisé pendant cette période. Le reste du revenu constitue le revenu net, qui est disponible pour la consommation courante.

C.2. Main-d'œuvre

9. Comme avec le capital produit, les économistes ont accordé une attention considérable à la main-d'œuvre comme facteur de production. Ils ont surtout tenté de déterminer les facteurs qui définissent la productivité, ou la quantité de production par unité d'intrant. L'un des facteurs définis comme jouant un rôle essentiel dans la productivité globale est la productivité de la main-d'œuvre, c'est-à-dire la quantité de biens et services produits par unité d'apport de travail. Ceci a donné naissance au concept de capital humain, que l'on peut envisager comme analogue sur le plan de la main-d'œuvre au capital produit.
10. La notion de capital humain peut se définir comme les capacités, à la fois innées et dérivées ou accumulées, qu'incarne la population en âge de travailler qui lui permettent de travailler de manière productive avec d'autres formes de capital pour maintenir la production économique. Le terme *capital humain* s'appliquait traditionnellement à l'éducation, définie dans un sens large, et comprend les connaissances et les compétences que la population en âge de travailler (ou, dans un sens plus étroit, la main-d'œuvre) accumule en acquérant de l'expérience, une formation et un certain niveau d'instruction dans le cadre institutionnel. Sans ces compétences, la population ne parviendrait pas à exploiter le capital produit et les ressources naturelles pour s'engager avec succès dans la production économique. Il en est ainsi pour deux raisons : premièrement, les travailleurs les plus instruits et les plus expérimentés sont censés concevoir et produire les meilleures formes de capital produit; c'est ce que nous appelons le progrès technologique. Deuxièmement, les travailleurs les plus instruits et les plus expérimentés sont censés utiliser à meilleur escient les autres formes de capital avec lesquelles ils travaillent. Plus une économie dispose de capital humain, plus la valeur des services rendus par ses travailleurs (c.-à-d. la main-d'œuvre) est grande.
11. À l'instar du capital produit, on reconnaît que le capital humain est susceptible de se détériorer au fil du temps. Ceci s'explique en partie par le fait que les travailleurs prennent leur retraite et qu'il faut les remplacer, mais aussi parce que les connaissances et l'expérience se démodent parfois avec l'avènement d'une nouvelle technologie. Par conséquent, il faut investir constamment dans les facteurs qui contribuent au capital humain si l'on veut que l'économie soit durable. On pourrait imaginer un scénario où le système d'éducation et de formation se détériore à un point tel que la base de connaissances et de compétences ne permet plus de reproduire une main-d'œuvre qui puisse maintenir le niveau absolu de production économique, même si cette éventualité est moins probable que l'épuisement d'une réserve de

ressources naturelles ou d'un écosystème. Selon un pareil scénario, la durabilité économique dans un sens absolu⁷ est entravée par l'incapacité de renouveler le capital de l'éducation de la main-d'œuvre.

12. Le concept du capital humain peut également s'appliquer à la santé de la population active (ou main-d'œuvre). Tout comme les investissements dans le système de formation et d'éducation accroissent les réserves de capital humain dans le domaine de l'éducation, les investissements dans le système de santé permettent d'accroître les réserves de capital dans le domaine de la santé. Là encore, si la population n'est pas en bonne santé, elle n'est pas en mesure d'exploiter le capital produit et les ressources naturelles pour s'engager avec succès dans la production économique. On pourrait imaginer un scénario où la santé de la population active se détériore à un point tel que le niveau de production économique ne peut être maintenu à cause de l'absentéisme et des retraites forcées que causent les problèmes de santé. Dans un pareil scénario, la durabilité économique est compromise.
13. La durabilité absolue du capital humain, qui comprend à la fois les éléments d'éducation et de santé, représente un défi considérablement moins gros que la durabilité de certains écosystèmes. Il est improbable qu'au Canada (quoique cela demeure certes dans le domaine du possible) que le niveau d'alphabétisation et d'instruction de la main-d'œuvre diminue ou que l'espérance de vie de la population chute. Il est possible que l'état de santé de la population active se détériore, mais il semble peu probable qu'une telle évolution menace sérieusement la production économique étant donné la nature sédentaire de la plupart des emplois. Les défis qui se posent dans le domaine du capital humain ont davantage trait à la capacité du Canada d'améliorer la qualité de nos ressources humaines, par rapport à nos concurrents, qu'à la capacité de les maintenir au niveau actuel. Les indicateurs de capital humain proposés dans le présent document peuvent servir de comparaison, tant en termes de niveau que de taux de croissance, entre le Canada et d'autres pays.

C.3. Ressources naturelles

14. Parmi les quatre intrants primaires de la production, c'est aux ressources naturelles que les économistes ont accordé le moins d'attention. La vision ancienne de la nature comme une source quasi infinie de ressources peu coûteuses était telle que les économistes ont accordé relativement moins d'attention aux ressources naturelles⁸. Comme la nature ne facture aucun « prix » pour l'utilisation de ces ressources, on gagne moins à les étudier en vue de réduire le coût global de la production et de maximiser ainsi les profits. Le fait que les ressources naturelles intègrent la fonction de production s'explique simplement par les frais de main-d'œuvre et de capital produit inhérents à leur découverte et à leur extraction.
15. Les ressources naturelles ont beau mériter d'être reconnues dans la fonction de production à cause du coût inhérent à leur découverte et à leur extraction, d'autres utilisations de l'environnement auxquelles aucun coût n'est attaché sont complètement laissées pour compte. Par exemple, le libre usage de l'environnement comme réceptacle de déchets ne figure pas dans la fonction de production, même si la production dépend

⁷ La durabilité économique a beau être généralement envisagée dans un sens absolu, on pourrait également la concevoir dans un sens relatif, où elle serait définie comme l'état qui consiste à se maintenir à égalité avec d'autres pays sur le plan de divers indicateurs économiques. Prenons le cas où un pays se fait devancer par ses homologues en termes de revenu réel malgré l'absence de toute baisse absolue du niveau de vie ou de toute autre variable essentielle de durabilité. On pourrait considérer un tel pays comme n'étant pas viable économiquement, surtout si l'émergence de ces lacunes dans d'autres pays entraîne une migration de la population et du capital depuis le pays qui prend du retard à destination du pays plus dynamique. Selon cette définition relative, il existe des similitudes entre les notions de durabilité économique et de compétitivité. Dans le cadre de la présente analyse, toutefois, le terme de durabilité économique ne sera employé que dans le sens absolu.

⁸ Ceci ne veut pas dire qu'il n'existe pas une vieille école de pensée relative à l'importance des ressources naturelles dans l'activité économique, car elle existe à coup sûr. Ceci reflète simplement le fait que les économistes ont accordé beaucoup plus d'attention aux deux autres facteurs de production.

de toute évidence de l'existence de ce service. Sans ce service (et bien d'autres fournis par l'environnement sans le moindre coût direct), les producteurs seraient forcés de trouver d'autres moyens plus coûteux de se débarrasser de leurs déchets. Bien sûr, dans ce cas, les déchets représenteraient un coût direct pour les producteurs et figureraient dans la fonction de production.

16. Le refus de reconnaître des intrants essentiels mais auquel aucun prix n'est attribué dans la fonction de production n'est défendable que si la maximisation actuelle des profits est la seule préoccupation. Dans le cadre du présent document, où il s'agit de garantir que la durabilité de la production passe avant tout, il est clair qu'il faut envisager les facteurs de production dans une perspective plus large. La perception de la nature comme étant infiniment riche se défendait peut-être dans le monde relativement peu peuplé du XIX^e siècle, où l'échelle de l'utilisation des ressources était négligeable par rapport aux réserves des ressources. Or, cette perception ne tient certes plus dans un monde quasi saturé où la consommation des ressources se fait à une telle échelle que l'activité humaine a complètement épuisé les réserves entières de certaines ressources.
17. Au cours de la dernière décennie, une école de pensée a vu le jour, selon laquelle l'environnement est envisagé comme comprenant diverses formes de capital qui sont tout aussi importantes pour la durabilité de l'économie que ne le sont le capital produit et le capital humain⁹. Ces formes récemment reconnues de capital, que l'on a fini par appeler collectivement *capital naturel*, sont la source des intrants environnementaux auxquels un prix est attribué ou non et dont la production économique dépend. On reconnaît aujourd'hui de plus en plus que, si l'on veut que l'économie soit durable, le capital naturel doit être maintenu au fil du temps parallèlement au capital produit.

D. Qu'est-ce que le capital naturel?

18. Le capital naturel est généralement considéré comme se divisant en trois catégories principales : réserves de ressources naturelles, ensembles de terres et systèmes environnementaux (ou écosystèmes). Ils sont tous considérés comme essentiels pour la durabilité à long terme de l'économie. Les réserves de ressources naturelles sont la source des matières premières qui servent à la production des biens fabriqués¹⁰. La terre est essentielle pour fournir l'espace nécessaire au déploiement de l'activité économique¹¹. Les écosystèmes sont indispensables aux services qu'ils offrent directement et indirectement à l'économie, notamment : assainir l'eau et l'air viciés, fournir un sol fertile, assurer la biodiversité, assurer un climat prévisible et relativement stable, offrir une protection contre le rayonnement solaire incident, et assurer un apport fiable de ressources naturelles renouvelables¹².

⁹ L'exposé le plus exhaustif de ce courant de pensée est celui de David Pearce et de ses collègues à University College de Londres. Voir par exemple, D.W. Pearce et R.K. Turner, *Economics of Natural Resources and the Environment* (Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1990).

¹⁰ Tel que mentionné ci-dessus, les matières premières ont toujours été reconnues (du moins lorsqu'un prix y est attaché) comme des facteurs de production. L'école du capital naturel reconnaît simplement que si les matières premières (auxquelles un prix est attaché ou non) sont indispensables à la production dans la période actuelle, leurs sources doivent donc être indispensables à la production à long terme.

¹¹ La terre a également été reconnue comme un facteur de production, même si elle n'est pas reconnue dans l'économie générale comme une catégorie de capital. L'école du capital naturel sous-entend que la terre est une forme de capital dont l'apport à l'activité économique constitue littéralement l'espace dans lequel l'activité se déploie.

¹² Il est à noter qu'il s'agit ici d'un raisonnement circulaire. Les écosystèmes sont indispensables en partie parce qu'ils sont une source constante de ressources renouvelables, et les ressources renouvelables sont indispensables comme source de matières premières pour la production économique. Il serait erroné de laisser entendre que pour évaluer la durabilité des services qui consistent à fournir les ressources renouvelables et les ressources elles-mêmes, il faut mesurer ces services. Comme le premier élément est beaucoup plus difficile à mesurer que le deuxième, la mesure devrait surtout porter sur les ressources et non pas sur cette fonction particulière des écosystèmes. On reviendra sur ce point dans le cadre du présent document.

19. Les adeptes de l'école du capital naturel considèrent la durabilité à long terme de l'économie comme tributaire du maintien du capital naturel tout comme des réserves du capital produit et humain. Si les réserves de ressources naturelles baissent au point de ne plus pouvoir fournir assez d'intrants de matières premières pour répondre aux besoins de la production économique, il est évident que la production à ce niveau et de ce type n'est plus durable. De même, si le fonctionnement naturel des écosystèmes est perturbé par les activités humaines à un point tel que la qualité des services qu'ils fournissent (et dont la production économique dépend) se détériore, ce niveau et ce type de production économique ne sont plus durables. Bien sûr, ceci ne veut pas dire qu'un *certain* niveau et type de production économique n'est plus possible, mais seulement qu'il faudra opérer des changements pour : 1) soit éliminer le besoin d'un service particulier de capital naturel; 2) soit trouver un moyen de remplacer le service de capital naturel par un service de capital produit¹³. Le besoin de « maintenir » des réserves de terres est légèrement plus compliqué, du fait que la terre est (en pratique) ni créée ni détruite. Toutefois, une terre d'un type particulier (ex. : terres agricoles de bonne qualité) peut être échangée contre une terre d'un autre type (ex. : terrain urbain). Dans la mesure où l'économie compte sur la disponibilité d'aires appropriées ou de types particuliers de terres, il se peut que la durabilité économique à long terme soit menacée par les changements apportés à l'aménagement du territoire¹⁴.
20. À l'instar du capital produit et humain, le capital naturel est sujet à la détérioration causée par l'utilisation économique. Cette détérioration se présente soit sous la forme de l'épuisement quantitatif, soit sous celle de la détérioration qualitative. Le premier est surtout associé à l'extraction des ressources naturelles comme matières premières utilisées dans l'économie. Dans le cas des ressources non renouvelables (métaux, ressources minières, combustibles fossiles), cette extraction représente une baisse constante des réserves que contient la terre de ces ressources limitées. Dans certains cas, les réserves de ces ressources sont très abondantes (telles que le sable et le gravier), quoique limitées, et l'utilisation que nous en faisons ne constitue pas une menace réelle pour la durabilité à long terme de l'activité économique. Dans d'autres cas, les réserves sont relativement plus restreintes (comme le gaz naturel) et la durabilité à long terme risque d'être menacée si l'on ne peut pas trouver de substituts¹⁵ pour les ressources en question. Dans le cas des ressources renouvelables (bois, poisson, eau¹⁶ et autres flore et faune), l'utilisation économique ne doit pas nécessairement entraîner l'épuisement quantitatif, mais le fera malgré tout si l'extraction est supérieure à la croissance naturelle. Comme nous le savons, c'est trop souvent le cas.

13 Les usines de traitement des eaux usées sont un bon exemple du premier point. Comme notre production de déchets dépasse de loin ce que nos rivières peuvent absorber sans subir une détérioration spectaculaire de leur degré de fonctionnement, nous avons été forcés, en tant que société, à détourner des ressources financières et humaines à d'autres fins (censées améliorer le bien-être) au profit de la production et de l'exploitation d'usines de traitement des eaux usées. Ces usines ne font que remplacer les services d'assimilation des déchets que le capital naturel (la rivière) ne peut plus assurer face à un pareil niveau de production de déchets.

14 Par exemple, la superficie disponible de terres agricoles de bonne qualité au Canada a diminué lentement depuis le début de l'urbanisation, du fait que les cités et villes s'étendent au point d'empiéter sur les terres agricoles environnantes. Vers le début des années 1980, on évalue que les terres cultivées à des fins de récolte étaient en fait supérieures à la superficie disponible de terres de bonne qualité. Aujourd'hui, nous nous trouvons dans une situation où il faudra étendre les terres agricoles pour empiéter sur les terres peu productives ou marginales (Statistique Canada, *Écoconnexions pour lier l'environnement et l'économie : Indicateurs et statistiques détaillées*, Cat. no 16-200-XKE [Ottawa, 1997]).

15 Pour une analyse plus détaillée de ce point, voir la section ci-dessous sur les possibilités de substitution.

16 Les eaux souterraines dans des aquifères qui se remplissent lentement peuvent être quasiment considérées comme une source non renouvelable.

21. La dégradation qualitative du capital naturel est causée par une utilisation excessive de ses services. L'utilisation excessive sous-entend une utilisation au-delà de ce que l'environnement peut supporter sans changement mesurable dans le fonctionnement des écosystèmes. L'utilisation excessive du capital naturel peut résulter d'une exploitation de ressources naturelles renouvelables supérieure à la capacité des écosystèmes à fournir ces ressources. De même, elle peut résulter du déversement de déchets dans l'environnement à un niveau supérieur à la capacité d'assimilation de l'environnement.
22. Dans le cas de l'épuisement quantitatif ou de la détérioration qualitative du capital naturel, il se peut que la production économique devienne insoutenable, sinon aujourd'hui, peut-être ultérieurement.

E. Sommaire du capital et de sa relation avec la durabilité

23. Les deux dernières sections sur le capital et sa relation avec la durabilité économique peuvent se résumer comme suit. La production économique actuelle dépend de trois facteurs principaux : main-d'œuvre, capital produit et intrants environnementaux (matières premières, terres et écoservices). Chacun de ces facteurs primaires devient à son tour une fonction du capital. La main-d'œuvre est une fonction du capital humain, et les intrants environnementaux sont des fonctions du capital naturel (le capital produit étant déjà explicite dans la fonction de production). Les réserves de chaque type de capital dont on dispose aujourd'hui constituent ce qui détermine les possibilités de production dans l'avenir. Le capital produit et le capital humain étaient par tradition considérés comme des facteurs déterminants des possibilités de production. À l'exception des ressources naturelles et des terres sélectionnées (celles auxquelles un prix est attaché), le capital naturel n'est reconnu que depuis la dernière décennie, et seulement par un nombre relativement restreint d'économistes, comme un facteur déterminant de la production économique.
24. Toutes les formes de capital sont sujettes à la détérioration au fil du temps et doivent être maintenues si l'on veut que la production demeure durable. Dans les cas du capital produit et humain, le maintien du capital exige des investissements pour remplacer la machinerie, l'équipement usé, etc. et pour assurer la formation continue des travailleurs. Dans le cas du capital naturel, le maintien du capital sous-entend le besoin de restreindre l'utilisation du capital naturel à l'intérieur des limites de production de ce capital par l'environnement.
25. À titre d'assise théorique de l'élaboration d'indicateurs de développement durable, l'approche du capital sous-entend la nécessité de mesurer les réserves de chaque forme de capital et de leur évolution au fil du temps. Dans le cas du capital naturel, elle sous-entend également la nécessité de mesurer la demande de services environnementaux pour déterminer si la demande est supérieure à la capacité des écosystèmes de les fournir. Ceci suggère que l'on étende la fonction de production traditionnelle à toutes les formes de capital naturel (pas seulement les ressources naturelles), et qu'elle englobe aussi les inconvénients de la production économique (ex. : déchets) qui peuvent entraîner la détérioration du fonctionnement des écosystèmes. Les indicateurs de développement durable qui sont suggérés à la fin du présent document reflètent cette nouvelle interprétation de la fonction de production économique.

F. La mesure du capital

26. Si, comme on l'a prétendu jusqu'à présent, la durabilité de la production économique dépend du maintien des trois types fondamentaux de capital — produit, humain et naturel —, c'est là une raison contraignante de mesurer minutieusement l'état actuel de chaque type et son évolution au fil du temps lorsqu'on évalue la durabilité. Dans la présente section, nous parlons de la manière dont le capital est actuellement mesuré, dont il pourrait être mesuré s'il ne l'est pas déjà, et dont ces mesures pourraient être intégrées aux indicateurs de développement durable.

F.1. Capital produit

27. Tel que mentionné ci-dessus, les économistes accordent depuis longtemps une certaine attention à la mesure du capital produit. Presque depuis les débuts de la théorie économique moderne, on a reconnu que la production dépendait de la présence du capital produit et, par conséquent, les économistes n'ont pas tardé à la mesurer. Aujourd'hui, les évaluations de capital produit sont produites annuellement par Statistique Canada dans les Comptes du bilan national du Système de comptabilité nationale. Sans être parfaites, ces évaluations représentent une mesure quasi idéale du capital produit pour le Canada. Comme ces mesures sont suffisamment décrites ailleurs, on ne les détaillera pas davantage ici. La TRNEE voudra peut-être commander un document qui porterait sur une évaluation plus détaillée de ces évaluations et qui servirait d'assise aux indicateurs de développement durable.

F.2. Capital humain

28. Tel que mentionné ci-dessus, ce n'est qu'au cours des dernières décennies, avec l'étude de la productivité, que la notion de capital humain s'est taillée une place de premier plan dans les sciences économiques¹⁷. Quoique les recherches universitaires sur le sujet se multiplient, il n'existe aucune évaluation officielle du capital humain au Canada (ni dans tout autre pays) pour le moment¹⁸.
29. Les statistiques sur l'éducation et la santé, par ailleurs, sont beaucoup plus faciles à obtenir. À l'échelon international, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) s'est employée au cours des dernières années à multiplier la collecte et les rapports de statistiques comparatives dans les domaines de l'éducation et de la santé. Depuis le début des années 1990, l'OCDE a commencé à définir et à mesurer un éventail de résultats relatifs à l'éducation, en commençant par les Enquêtes internationales sur l'alphabétisation des adultes menées par l'OCDE et Statistique Canada en 1994-1997 et, plus récemment, par la voie du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). Ce dernier sondage représente un instrument qui permet de comparer la qualité des résultats produits par les systèmes scolaires, plutôt que simplement le nombre de personnes traitées (participation à l'éducation) ou l'efficacité interne (tests basés sur les programmes d'études).

17 Il importe de garder à l'esprit la distinction entre le capital humain et la main-d'œuvre. Le capital humain comprend les réserves de travailleurs expérimentés et instruits dans l'économie, tandis que la main-d'œuvre est le résultat de cette réserve. Bien sûr, les économistes ont de tout temps étudié la main-d'œuvre. L'étude explicite du capital humain en tant que réserve dont découle la main-d'œuvre est néanmoins plus récente.

18 Voir, par exemple, Dale W. Jorgenson et Barbara M. Fraumeni, « The Accumulation of Human and Nonhuman Capital, 1948-1984 », in R.E. Lipsey et H.S. Tice (éd.), *The Measurement of Saving, Investment, and Wealth* (Chicago: University of Chicago Press, 1989); et M. Laroche, M. Merette et G.C. Ruggeri, *On the Concept and Dimensions of Human Capital in a Knowledge-Based Economy Context* (1998), <http://www.fin.gc.ca/activity/wp-dt/98-01e.pdf>.

30. L'OCDE s'est également employée au cours des dernières années à renforcer la collecte et la production de rapports de statistiques comparatives dans le domaine de la santé et de l'évaluation des systèmes de santé. Elle a produit un CD-ROM sur les données de santé qui contient 1 200 indicateurs de santé dans 29 pays pour la période de 1960 à 1999. Récemment, l'OCDE a également élaboré un système de comptes de santé¹⁹ qui présente une série de comptes globaux, cohérents et souples pour répondre aux besoins des analystes et des décideurs des secteurs public et privé. Ces comptes constituent un cadre commun qui facilite la comparaison des données au fil du temps et entre les pays et qui suggère des liens avec des indicateurs non monétaires. La Banque mondiale a également effectué des travaux considérables dans l'évaluation de la santé de la population mondiale. Par exemple, une récente étude intitulée *Measuring Country Performance on Health: Selected Indicators for 115 Countries*²⁰ présente des données globales sur la santé qui permettent d'évaluer les tendances marquant la plupart des pays du monde.

F.3. Capital naturel

31. La mesure du capital naturel n'est certes pas simple. Elle n'a guère plus, jusqu'à présent, bénéficié d'abondantes recherches conceptuelles ou empiriques. C'est pourquoi les suggestions formulées dans cette partie devraient être considérées comme un point de départ de discussion plutôt que comme des notions pleinement élaborées.

32. Pour commencer, il est utile de rappeler les catégories principales de capital naturel mentionnées ci-dessus : ressources naturelles, terres et écosystèmes. La plus grande difficulté que pose la mesure a trait à la troisième de ces catégories, donc commençons par les deux plus faciles.

F.3.1. Réserves de ressources naturelles

33. Lorsque nous songeons aux ressources naturelles en tant que capital, nous songeons en fait aux réserves de ressources naturelles telles qu'elles existent dans l'environnement : dépôts de combustibles fossiles et de ressources minières souterraines, étendues de peuplements forestiers, stocks de poissons qui nagent dans les lacs ou les océans, eau dans les aquifères souterrains ou circulant à la surface, et faune et flore sauvages dans leur habitat naturel. En principe, la mesure de ces ressources en termes de capital naturel revient à évaluer la quantité ou la qualité de ces ressources qui se trouvent à l'intérieur des frontières du Canada, en termes physiques ou monétaires.

34. On peut établir une mesure physique hypothétique appropriée pour chaque type de ressource naturelle. L'application véritable de cette mesure à des réserves observées de ressources n'est pas toujours simple, non pas tant parce que nous ne connaissons pas avec certitude l'existence de nombreuses ressources naturelles (surtout dans le cas des ressources souterraines), mais aussi parce que nous ne pouvons pas véritablement entreprendre une observation de l'ensemble de nos réserves de certaines ressources (le bois, par exemple) à un moment donné parce qu'elles sont trop étendues.

35. Alors que la mesure physique s'applique en théorie à toute réserve de ressources naturelles, il n'en va pas de même pour la mesure monétaire. Seules les ressources naturelles qui sont négociées sur le marché se prêtent assez facilement à une mesure de leurs réserves en termes monétaires (et là encore, plusieurs contraintes empiriques sérieuses limitent ce qu'on peut mesurer). Les ressources naturelles qui ne sont pas négociées sur le marché, telles que l'eau souterraine et la plupart de la flore et de la faune, sont difficiles à

¹⁹ OCDE, *Un système de comptes de santé* (Paris, 2000).

²⁰ Banque mondiale, *Measuring Country Performance on Health: Selected Indicators for 115 Countries*, Human Development Network (Washington, 1999).

mesurer en termes monétaires, tant sur le plan conceptuel qu'empirique. La situation se complique encore du fait que la valeur des ressources naturelles est dans une certaine mesure liée à la valeur du capital produit et humain qui est employé dans leur exploitation. Il n'est pas toujours possible de séparer ces valeurs. C'est pourquoi il vaut peut-être mieux s'en tenir à une mesure physique de certaines ressources naturelles. Notons qu'il ne faudrait pas sous-entendre par là que ces ressources ne jouent aucun rôle dans le bien-être économique, car elles contribuent certainement, par exemple, aux expériences récréatives.

F.3.2. Terres

36. À l'instar des ressources naturelles, la mesure des terres en tant que capital sous-entend l'évaluation de l'étendue physique de terres de divers types et l'attribution d'une valeur monétaire à ces terres lorsque cela est possible et souhaitable. Comme la terre est définie quant à son étendue totale, tout changement de l'étendue physique d'un type de terre doit être compensé par des changements dans l'autre direction pour un autre type de terre. Par exemple, si l'on étend davantage les aires urbaines, ceci ne peut se faire qu'en réduisant l'étendue des terres exploitées à d'autres fins.
37. La mesure physique de la terre se fait généralement en prenant la terre selon le type de couvert qu'elle constitue ou selon son affectation. L'évaluation des terres selon le type de couvert est généralement plus simple que l'évaluation de son affectation. La même parcelle de terre peut être exploitée de manière multiple (ex. : production de bois d'œuvre, aire de loisirs et habitat faunique), mais elle ne comportera qu'un type de couvert (ex. : forêt mixte).
38. L'évaluation monétaire directe des terres n'est possible que dans des cas relativement limités. Ce n'est que lorsque les parcelles de terre sont achetées et vendues sur le marché (ex. : terres bâties, terres agricoles) que l'on peut établir directement une valeur foncière. Dans le cas de terres qui ne font l'objet d'aucune transaction, il existe certes des méthodes indirectes d'évaluation qui sont néanmoins soumises à des contraintes conceptuelles et empiriques. La valeur des terres qui ne sont pas utilisées comme intrants directs dans l'activité de production est liée à la valeur des écoservices que la terre assure. En outre, il est parfois impossible de séparer les deux valeurs. Pour ces étendues de terre, la mesure physique est peut-être la seule possible.
39. La contribution de la terre à la durabilité est liée à son utilisation directe comme source d'espace pour l'activité économique (terrains urbains, autres terrains construits et terres agricoles) et à son utilisation indirecte comme l'espace à l'intérieur duquel les écosystèmes terrestres fonctionnent. Comme on vient de le mentionner, cette dernière utilisation est difficile voire impossible à séparer de l'évaluation des écosystèmes proprement dits, qui font l'objet du débat qui suit immédiatement. En ce qui concerne l'utilisation directe des terres, la menace la plus manifeste à la durabilité au Canada provient de la disponibilité des terres agricoles (du fait qu'il y a peu de risques de ne pas avoir assez de terres pour étendre les zones construites). Les terres agricoles sont menacées de deux manières : conversion de terres agricoles à d'autres fins et dégradation de la qualité des terres agricoles à cause d'une exploitation excessive. De toute évidence, un indicateur de développement durable axé sur cet aspect de l'exploitation des terres s'impose.

F.3.3. Écosystèmes

40. Parmi les trois dimensions de l'environnement, les écosystèmes sont les plus difficiles à mesurer en tant que capital. En théorie, la bonne méthode consiste à observer les services fournis par les écosystèmes à l'économie et à mesurer la valeur que ces services représentent pour la production. Dans la pratique, même si nous pouvons définir la nature de ces services, nous ne pouvons pas les observer directement, tout comme nous ne pouvons pas observer le service de transport qu'une automobile nous fournit. Dans ce dernier cas, la théorie économique a trouvé un moyen de mesurer la valeur de l'automobile comme capital même s'il est impossible d'observer les services qu'elle nous rend directement. D'après cette théorie, la valeur actuelle des services qui seront rendus par l'automobile tout au long de sa durée de vie est exactement égale au prix qui lui est attribué dans les transactions entre les acheteurs et les vendeurs sur un marché libre. L'argument qui sous-tend cette notion est qu'aucun acheteur réfléchi ne serait disposé à payer plus pour l'automobile aujourd'hui que la valeur qu'il pourrait s'attendre à obtenir en l'utilisant tout au long de sa vie. Même si cette théorie peut s'avérer utile pour établir la valeur de biens de capital produit communément achetés et vendus, elle ne sert à rien pour établir la valeur des écosystèmes. Il faudra donc trouver une autre méthode pour évaluer les écosystèmes.
41. S'il s'avère impossible d'observer les services offerts par les écosystèmes et qu'il n'existe aucun marché dans ces systèmes qui permettrait de fixer une valeur pour leurs services, la meilleure chose à faire consiste à évaluer les écosystèmes d'après la qualité de leurs résultats. Dans ce document, nous avons déjà présenté une liste de quelques-uns des principaux services rendus par les écosystèmes : assainir l'eau et l'air viciés, fournir un sol fertile, assurer la biodiversité, assurer un climat prévisible et relativement stable, assurer la protection du rayonnement solaire incident, et assurer un apport fiable de ressources naturelles renouvelables. Cette liste correspond naturellement à une liste de résultats plus ou moins observables et qui pourraient servir de base d'évaluation de l'état du capital naturel. Si les résultats des écoservices sont constants au fil du temps (ex. : si la qualité de l'air ne se détériore pas), on peut alors conclure que le capital naturel — c'est-à-dire les écosystèmes — qui sert à fournir les services produisant ces résultats est maintenu. Cet argument aboutit à la conclusion suivante : la meilleure manière d'évaluer les écosystèmes recourt à des termes physiques et non monétaires. L'évaluation de la qualité de l'air et d'autres résultats de l'écosystème est, de manière inhérente, une question de mesure physique. Ceci aboutit à son tour à la conclusion suivante : il faudra un indicateur pour chacune des principales fonctions des écosystèmes (à moins qu'on ne puisse trouver une méthode intéressante de regrouper ces mesures physiques).
42. De toute évidence, la mesure des résultats des écoservices n'a rien de simple. Néanmoins, on soutient ici que c'est le bon moyen, sur le plan conceptuel, d'évaluer les écosystèmes en tant que capital naturel, et que c'est celui qui semble le plus prometteur pour une mise en œuvre empirique. Une réflexion beaucoup plus poussée s'impose évidemment avant qu'on ne puisse traduire cette notion en des indicateurs fonctionnels de développement durable; le présent document n'a pour but que de suggérer cette méthode comme point de départ d'une discussion. La section I sur les indicateurs ci-dessous offre certaines réflexions très préliminaires sur la manière dont on pourrait intégrer les mesures des résultats des écoservices.

G. Dans quelle mesure le capital est-il substituable?

43. Jusqu'à présent, on soutenait que le capital produit, le capital humain et le capital naturel sont tous trois indispensables à la durabilité de l'économie. Ainsi, les mesures de ces trois types de capital devront figurer d'une manière ou d'une autre dans les indicateurs de développement durable. Une question fondamentale se pose alors : a-t-on besoin d'indicateurs séparés pour chaque catégorie, ou est-il possible d'avoir des indicateurs qui combinent les trois? Pour répondre à cette question, il faut d'abord s'interroger sur la possibilité de substituer le capital.
44. La substitution du capital signifie le recours à une forme de capital au lieu d'une autre dans un processus de production. Par exemple, autrefois, les statistiques étaient calculées manuellement par une pléthore d'employés qui transcrivaient dans des registres des données provenant de questionnaires de sondages achevés (utilisation manifeste du capital humain). Aujourd'hui, cette même fonction s'accomplit surtout à l'ordinateur (capital produit). Aux yeux des économistes, ceci représente un exemple de substitution; le même résultat est produit à l'aide d'une combinaison différente d'intrants de capital. Dans ce cas, le capital produit a remplacé le capital humain.
45. Aujourd'hui, si les possibilités d'utiliser une forme de capital au lieu d'une autre sont infinies (c'est-à-dire si la substituabilité est parfaite), il n'y a aucune raison de mesurer les diverses formes de capital indépendamment. La durabilité économique est assurée tant que les réserves regroupées de capital ne diminuent pas au fil du temps. Toutefois, il n'est bien sûr pas nécessaire ni même probable que les possibilités de substitution soient illimitées pour toutes les formes de capital. De nombreuses formes de capital ne deviennent valables que lorsqu'elles sont combinées à une autre. Par exemple, une flotte de pêche (capital produit) ne vaut rien en soi à moins qu'on la combine avec des stocks de poissons en bonne santé (capital naturel) à exploiter. En pareil cas, la flotte de pêche et les stocks de poissons sont dits complémentaires. Mais ce n'est qu'un exemple restreint de complémentarité, où une sous-catégorie d'un type de capital est complémentaire à une sous-catégorie d'un autre type de capital. Une autre chose est possible également : une certaine forme de capital assure un service essentiel au fonctionnement de l'ensemble du système économique et pour lequel il n'existe aucun substitut connu. Quoique les exemples de ce type de capital soient rares (et qu'il n'existe peut-être aucun exemple absolu), les systèmes atmosphériques mondiaux qui offrent les services de protection contre le rayonnement solaire et la régulation du climat n'en sont pas loin.
46. On ne peut éviter la question de l'horizon temporel lorsqu'on parle de substituabilité du capital. La classification d'un type particulier de capital comme étant substituable ou complémentaire dépend au moins dans une certaine mesure de la période au cours de laquelle on envisage ces possibilités. Les exemples de complémentarité sont beaucoup plus fréquents dans une perspective à court terme. Dans le cas précédent de la flotte de pêche, par exemple, la perte d'un stock de poissons crée certes des problèmes de durabilité à court terme, puisqu'il est impossible de former instantanément les pêcheurs à un autre métier et que le capital investi dans les bateaux de pêche ne peut pas être liquidé instantanément. Avec le temps, toutefois, au moins une partie du capital humain et produit consacré à la pêche pourra être réorientée à d'autres fins, et la production économique se rétablira dans une certaine mesure. Il est impossible ici de savoir quel est l'horizon temporel approprié quand on envisage la substituabilité de diverses formes de capital, mais cette question mérite certainement une attention plus poussée.

21 Quand on envisage le développement durable dans une perspective à court terme, on accroît la fréquence de la complémentarité surtout au niveau local ou sectoriel. Le fait que les pêcheurs de certains villages soient sans travail à cause de la perte du capital naturel ne veut pas dire que l'ensemble de l'économie n'est pas durable.

47. Hormis les questions de perspective temporelle, la position adoptée dans le présent document est que dans l'ensemble, certains types de capital naturel se prêtent bien à la substitution, tandis d'autres types s'y prêtent beaucoup moins, voire pas du tout²². La substituabilité est grande pour certains types de ressources naturelles (ressources minières, métaux et combustibles), mais quasiment nulle pour les systèmes planétaires tels que l'atmosphère. Cette substituabilité des ressources naturelles est clairement démontrée par les nombreux cas où l'ingéniosité humaine a trouvé des moyens de mieux exploiter certaines ressources naturelles grâce à la technologie (voire éliminer le besoin de ces ressources). Un exemple simple est la scierie. Le bois est utilisé de manière beaucoup plus efficace s'il est coupé avec une lame qu'avec une hache, et les scieries permettent donc une plus grande production avec la même quantité de bois²³. Dans d'autres cas, la technologie a permis la substitution d'une forme relativement rare de capital naturel par une autre qui est surabondante. Par exemple, le câble à fibre optique a remplacé dans bien des cas le cuivre qui servait aux lignes de communications. Bien sûr, rien ne garantit qu'on pourra suivre le modèle du passé dans l'avenir, mais jusqu'à présent, l'histoire donne des raisons de croire que nous continuerons de découvrir des moyens de remplacer certaines ressources naturelles (métaux, ressources minières, bois, eau et combustibles fossiles) par du capital produit ou humain. Ceci ne tend pas à dire qu'il n'y ait aucune raison de tenir compte des réserves de ces ressources, mais que la manière dont on en tient compte est différente de ce que l'on ferait si elles étaient irremplaçables.
48. À l'autre extrémité du spectre de la substitution, on trouve des exemples de capital naturel pour lesquels aucun substitut n'a été trouvé ou n'est susceptible de l'être. Tel que mentionné précédemment, ces exemples sont relativement rares mais revêtent une importance extraordinaire dans la contribution à la production économique. Les meilleurs exemples sont les systèmes atmosphériques planétaires qui régissent le climat et le rayonnement que reçoit la Terre. Nous ne connaissons aucun moyen de substituer directement ces systèmes (l'écran solaire n'est pas un substitut de la couche d'ozone). Si leur fonctionnement est réduit, le mieux que nous puissions espérer, c'est de s'adapter à ces changements.
49. Entre ces deux extrêmes, on trouve des exemples de capital naturel pour lesquels il existe peut-être des possibilités de substitution mais pour lesquels toutes les fonctions ne sont pas substituables. Par exemple, même si nous pouvons substituer des piscines (capital produit) à des plages où il n'est plus possible de nager, nous savons également que les plages sont bien plus que des endroits agréables où aller s'amuser pendant la fin de semaine. Nous ne comprenons pas pleinement l'ensemble de ces autres fonctions, toutefois. Ainsi, la dégradation des plages jusqu'au point où il faut les remplacer par des piscines n'est peut-être pas sentée même si cela nous permet de continuer à nager dans de l'eau propre (sous réserve qu'elle soit chlorée). Les conséquences imprévues de la dégradation des plages et du remplacement ultérieur de leurs services par du capital produit finiront peut-être par nous hanter de nouveau de façons encore plus coûteuses que si l'on commençait par rechercher des moyens d'empêcher la pollution des plages.
50. Les arguments ci-dessus aboutissent à la conclusion suivante : on ne peut élaborer des indicateurs de développement durable en combinant diverses catégories de capital que si la substitution est une option viable. Si la substitution est impossible ou si nous ne connaissons pas les conséquences de la dégradation du capital naturel et de son remplacement ultérieur, la prudence dicterait que nous mesurions ces types de capital naturel indépendamment dans les indicateurs de développement durable.

²² Il n'est pas ici question des possibilités de substitution entre le capital produit et le capital humain.

²³ Bien sûr, la possibilité de substitution du bois grâce à la technologie des scieries n'est pas illimitée. De toute évidence, à un stade donné, le bois et les scieries sont fondamentalement complémentaires. Ceci sert à illustrer l'argument voulant que la substitution n'est souvent possible que dans des proportions limitées.

H. Mesure physique contre mesure monétaire

51. En principe, il est possible de mesurer toute forme de capital à l'aide d'unités de mesure soit physiques, soit monétaires. Le capital produit peut être mesuré selon le nombre de machines d'un type particulier, ou selon la valeur des services fournis par les machines. Le capital humain peut se mesurer en termes d'années de formation ou en termes de valeur des services de main-d'œuvre que les travailleurs fournissent. Le capital naturel peut également être mesuré selon l'étendue physique des ressources et des écosystèmes ou selon la valeur des matériaux ou des services qu'ils fournissent. Toutefois, pour diverses raisons, il n'est pas toujours approprié d'utiliser l'une ou l'autre forme d'évaluation selon le type de capital en question. Les raisons de cet état de choses s'expliquent en partie quand on considère les avantages et les inconvénients de chaque évaluation.
52. La mesure monétaire offre un avantage majeur par rapport à la mesure physique : la possibilité de regrouper des formes disparates de capital. Comme l'évaluation monétaire recourt à la même série de coefficients de pondération (prix du marché) pour évaluer quelque type de capital que ce soit, les valeurs obtenues sont comparables et peuvent s'ajouter. Par exemple, si nous songeons à deux machines qui exécutent des fonctions semblables (la production du papier, par exemple) mais avec une efficacité très différente, le prix des deux machines tiendra compte de ces distinctions (en théorie, de toute façon). La machine la plus efficace sera d'un prix d'achat plus élevé et représentera donc une plus grande quantité de capital. Il est très difficile dans la théorie d'aboutir à une mesure physique des machines qui tienne adéquatement compte de cette différence de qualité. Ce problème grossit considérablement lorsqu'on tient compte de toutes les machines qui exécutent toutes les fonctions différentes au sein d'une économie; c'est pourquoi le capital produit est toujours mesuré à l'aide de valeurs monétaires.
53. Non seulement la valeur monétaire permet de faire des regroupements à l'intérieur d'une catégorie donnée de capital (ex. : additionner la valeur de toute la machinerie), mais elle permet aussi de faire des comparaisons ou des regroupements entre diverses formes de capital. Ceci devient très important dans des cas où la substitution de capital entre en jeu. Il est communément accepté que le capital produit peut parfois remplacer le capital naturel (comme c'est le cas dans la scierie ci-dessus), et il est alors souhaitable que les deux formes de capital soient mesurées à l'aide du même barème. Dans la pratique, le seul barème commun possible est l'argent. Lorsque les deux formes de capital sont mesurées à l'aide de valeurs monétaires, on peut retracer leur évolution au fil du temps pour évaluer si, dans l'ensemble, elles sont maintenues (même si l'une ou l'autre voit sa part de l'ensemble diminuer). Dans ce cas, la durabilité n'exige que le maintien du capital global, puisque la production est indifférente au type de capital disponible.
54. En ce qui concerne les indicateurs de capital humain, la valeur monétaire du niveau d'instruction moyen de la population en âge de travailler (ou population active) peut être évaluée en fonction des revenus futurs de la population qui découleraient de cette instruction et en calculant la valeur actuelle de ce flux de revenus à un taux réduit. La valeur monétaire du niveau d'alphabétisation de la population en âge de travailler (ou population active) est, sur le plan conceptuel, plus difficile à calculer que la valeur monétaire du capital humain accumulé par la voie de l'éducation institutionnelle. Si les données concernant les revenus sont disponibles pour les divers niveaux d'alphabétisation, on pourra alors appliquer l'approche des revenus futurs du côté de la demande.

55. Il est difficile d'attribuer une valeur totale à l'Espérance de vie ajustée selon l'état de santé (EVAES), tout comme il est difficile d'attribuer une valeur à la vie. Il est plus facile d'attribuer une valeur aux changements qui se produisent dans l'EVAES. En recourant aux techniques d'évaluation inhérentes ou à d'autres méthodes, on peut mesurer combien les gens seraient prêts à payer pour une année supplémentaire de vie en bonne santé. De même, ces techniques peuvent servir à évaluer les changements dans les rapports de santé produits par l'intéressé.
56. Malgré ses avantages, l'évaluation monétaire ne convient pas toujours au capital naturel. En particulier, elle ne convient pas dans les cas où la substitution est impossible. Le capital naturel qui est indispensable au fonctionnement général du système économique est effectivement sans prix et ne peut pas être évalué de manière sensée à l'aide de mesures physiques. Il en va probablement de même du capital pour lequel les possibilités de substitution sont fortement restreintes, pour ne pas dire nulles. Ceci est particulièrement vrai parce que les prix qui sont au cœur de l'évaluation monétaire sont évalués dans des marchés qui ne parviennent pas (dans certains cas, de manière spectaculaire) à internaliser le coût environnemental de l'activité économique. Il n'est pas sensé d'utiliser de tels prix pour évaluer les services mêmes du capital naturel qui sont effectivement considérés comme ayant un prix nul dans les transactions économiques qui forment l'assise de l'établissement des prix.
57. Il faudrait également mentionner que l'évaluation monétaire de l'environnement, même si elle est techniquement possible, ne convient pas à tout le monde. Un grand nombre de gens ont l'impression que la valeur inhérente de la nature est souillée quand on l'entraîne dans des calculs économiques, où seul le résultat final de profit (pour le bienfait des êtres humains) importe. Il vaut la peine de garder à l'esprit cette évaluation monétaire lorsqu'on établit les indicateurs de développement durable, du fait qu'elle peut influencer fortement leur acceptabilité de la part de certains auditoires.

I. Série possible d'indicateurs de base de développement durable

58. D'après les arguments proposés en faveur de ce point, il est possible de suggérer une série éventuelle d'indicateurs de développement durable basés sur le concept du capital²⁴. La série proposée ci-dessous se borne à des indicateurs de haut niveau qui se rattachent à ce que les auteurs conçoivent comme les aspects les plus critiques du capital dans le maintien de l'économie. Il se pourrait bien que ces indicateurs de base soient assortis d'indicateurs plus précis relatifs au capital de manière ventilée sur le plan sectoriel ou spatial. Définir s'il en est ainsi ou non pourrait faire l'objet d'un autre document.
59. Idéalement, les indicateurs de développement durable qui reposent sur le concept du capital devraient fournir des mesures directes de la quantité et de la qualité du capital disponible au Canada. Des indicateurs de ce type sont le choix de premier plan. Ce ne sont pas toutes les formes de capital qui se prêtent à une mesure directe, toutefois. Les écosystèmes en particulier ne sont pas observables dans un sens quantitatif, et même les évaluer dans un sens qualitatif n'est pas simple. En pareils cas, on pourrait élaborer un choix d'indicateurs de deuxième plan en tenant compte des résultats du fonctionnement du

²⁴ Dans certains cas, les indicateurs ici suggérés reflètent une réflexion assez sommaire, et les lecteurs devraient s'attendre à trouver des lacunes et des faiblesses sur le plan logique et conceptuel. Ceci est particulièrement vrai en ce qui concerne les indicateurs relatifs aux écosystèmes. De toute évidence, les suggestions ici formulées ne visent qu'à servir de point de départ à la discussion, et l'on reconnaît pleinement que de nombreux travaux s'imposent avant que l'on puisse s'entendre sur ce que serait la série la plus appropriée d'indicateurs de base. Une fois ce terrain d'entente établi, chacun des indicateurs proposés dans la série pourra faire l'objet d'un document de recherche détaillé en soi.

capital. Sans doute, si la qualité ou la quantité de ces résultats demeure constante au fil du temps, on peut alors conclure que le capital en soi demeure intact. Un choix d'indicateurs de troisième plan porterait sur la demande de services tirés du capital. Alors que les indicateurs de ce type ne font nullement mention de la qualité ou de la qualité réelle de capital disponible, ils mesurent comment l'utilisation du capital évolue au fil du temps. Sans doute, si la demande de capital croît constamment, on finira par atteindre le point où il dépassera la capacité du capital à fournir des services. Les indicateurs de ces trois types sont suggérés ci-dessous²⁵.

60. Nous devons souligner ici l'importance fondamentale de soutenir quelque série d'indicateurs de développement durable que ce soit qui sont en fin de compte choisis à l'aide d'un système sous-jacent d'information détaillée, idéalement sous la forme d'une série de comptes intégrés. C'est là une nécessité absolue si l'on veut que les indicateurs soient utilisés autrement qu'en faisant la manchette des journaux. Il importe donc que le choix des indicateurs tienne compte du système d'information qui les sous-tend.

I.1. Capital produit

61. L'indicateur suggéré de capital produit est simplement la valeur du capital produit telle que mesurée actuellement par Statistique Canada dans ses Comptes du bilan national. Comme cet indicateur existe déjà, on ne s'y attardera pas davantage ici. On pourra, si nécessaire, l'analyser ultérieurement, et examiner également ses faiblesses d'ordre conceptuel.

I.2. Capital humain

62. On propose l'ajout d'un groupe d'indicateurs pour mesurer la valeur du capital humain du Canada, en se concentrant tout particulièrement sur les domaines de l'éducation et de la santé.
63. En ce qui concerne les indicateurs de santé et d'éducation, la distinction essentielle se situe entre les indicateurs de résultats et les indicateurs d'intrants. Ces deux types d'indicateurs sont à leur tour divisés en indicateurs sommaires et spécifiques.
64. Une autre question que soulève l'élaboration d'indicateurs de durabilité économique consiste à définir quelle population constitue la référence appropriée. Si l'on parle de la durabilité générale de la planète, l'ensemble de la population constitue alors le groupe pertinent. Par contre, si c'est la durabilité de la production économique qui est en jeu, on voudra peut-être que les indicateurs ne portent que sur la population en âge de travailler (soit la définition de 15 ans ou plus ou la définition de 15 à 64 ans) ou la population active (qui exclut les personnes qui ne cherchent pas de travail)²⁶, du fait que c'est cette population qui est engagée dans la production économique. Il est peu probable que ce choix de la population de référence ait une incidence marquée sur les tendances de la durabilité économique pour les indicateurs de capital humain dans le domaine de l'éducation. Il se peut qu'il convienne au capital humain dans le domaine de la santé, du fait que les tendances qui marquent l'état de la santé de la population de 25 à 64 ans sont peut-être différentes de celles qui marquent la population de 65 ans et plus.

²⁵ Il est à noter que la notion d'indicateurs de premier, deuxième et troisième plans ne sous-entend nullement une classification d'indicateurs en termes d'importance pour mesurer le développement durable, mais simplement une classification logique des indicateurs en fonction de leur respect des principes de la théorie du capital naturel. Les indicateurs de deuxième et troisième plans peuvent très bien être des indicateurs cruciaux de développement durable, même s'ils ne sont pas les indicateurs idéaux dans une perspective théorique.

²⁶ Si l'on est axé sur la population active, le problème est qu'un grand nombre de personnes en âge de travailler entrent et sortent de la population active au cours de l'année et au cours de leur cycle de vie. Les évaluations annuelles de la population active sous-estiment ainsi le nombre de personnes qui en font partie au cours de l'année.

1.2.1 Niveau d'instruction

65. Les années supplémentaires d'instruction produisent normalement des travailleurs plus instruits et compétents, et une situation où le niveau d'instruction moyen est à la baisse ne cadre pas avec la durabilité du capital humain. Le niveau d'instruction moyen de la population en âge de travailler (ou de la population active) peut donc être adopté comme le premier indicateur sommaire de la durabilité du capital humain dans le domaine de l'éducation. Il est vrai que l'efficacité d'un certain nombre d'années de scolarité peut varier d'un pays à l'autre et au fil du temps à cause de différences ou de changements sur le plan de la qualité de l'éducation. Mais les problèmes liés à l'adoption d'un indicateur tel que le niveau d'instruction comme substitut du capital humain durable sont beaucoup moins graves qu'ils ne le seraient si l'on adoptait un indicateur d'intrants tel que les dépenses d'éducation.
66. Les avantages du recours aux années de niveau d'instruction moyen comme indicateur des tendances de la durabilité du capital humain ont trait à sa transparence, à son abondance dans l'espace — au Canada, du niveau national jusqu'aux secteurs de recensement, ainsi qu'à l'échelon international pour presque tous les pays — et au fil du temps pendant de nombreuses décennies, ainsi qu'à son accessibilité auprès d'un grand nombre de sources, notamment les recensements, les sondages dans les foyers et les dossiers administratifs. Tel que mentionné précédemment, le niveau d'instruction moyen comme indicateur de la durabilité du capital humain présente l'inconvénient suivant : le risque de la détérioration des diplômes scolaires. En 2001, un diplôme d'études secondaires ne représente pas nécessairement l'acquisition d'autant de connaissances qu'il y a 50 ans.

1.2.2 Alphabétisation et habileté arithmétique

67. Le deuxième indicateur proposé de capital humain dans le domaine de l'éducation consiste dans les résultats de tests normalisés d'alphabétisation et d'habileté arithmétique, tels que les Enquêtes internationales sur l'alphabétisation des adultes lancées par Statistique Canada et l'OCDE. Toute baisse des résultats de tests de la population active (ou main-d'œuvre) indiquerait une baisse de la qualité moyenne du capital humain et, par ricochet, une situation non durable. L'avantage des tests d'alphabétisation est qu'ils représentent un véritable indicateur de résultats de la qualité du capital humain, à la fois dans le temps et dans l'espace. Les inconvénients ont trait au manque de données historiques pour le Canada, au nombre restreint de pays pour lesquels il existe des données comparables, aux possibilités limitées de ventilation de la population à cause de la petitesse des échantillons, et au coût élevé de l'obtention des données.

1.2.3 Espérance de vie ajustée selon l'état de santé

68. Le premier indicateur proposé comme reflétant la durabilité du capital humain dans le domaine de la santé est l'Espérance de vie ajustée selon l'état de santé (EVAES) de l'ensemble de la population (le calcul de l'EVAES qui ne s'applique qu'à la population en âge de travailler ou à la population active pose des problèmes statistiques). Si l'EVAES diminue, cela indiquerait que la taille de la population actuelle n'est peut-être pas viable. Cette situation s'est récemment produite en Russie où, au cours de la dernière décennie, l'espérance de vie des hommes russes a connu la chute la plus spectaculaire jamais enregistrée dans un pays industrialisé en temps de paix, l'espérance de vie se situant maintenant en deçà de 60 ans. Ceci a entraîné un déclin de la population de trois millions de personnes, soit de 148 millions à 145 millions, au cours des huit dernières années²⁷.

²⁷ Geoffrey York, « His job: Turn Russia off vodka », *Globe and Mail*, 2 décembre 2000.

69. L'EVAES est un indicateur sommaire classique. Sa grande force tient au fait qu'il tient compte de l'incidence de tous les facteurs déterminants de la santé sur la population. Par contre, il présente l'inconvénient suivant : contrairement à l'espérance de vie, il est relativement difficile à calculer du fait qu'il exige des données détaillées sur l'état de santé si l'on veut pouvoir faire l'ajustement selon les handicaps ou l'état de santé. Par conséquent, il n'est peut-être pas applicable à des périodes prolongées et de manière constante pour un grand nombre de pays. Toutefois, comme les tendances qui marquent l'EVAES s'apparentent à celles de l'espérance de vie générale, pour les périodes et les pays où l'EVAES n'est pas disponible, l'espérance de vie générale peut être utilisée comme calcul approximatif. Les données sur l'espérance de vie générale existent pour la plupart des pays et pour de longues périodes de temps.

1.2.4 État de santé général rapporté par l'intéressé

70. À l'instar de l'EVAES, une diminution de cet indicateur révèle une détérioration de la capacité de la population en âge de travailler ou de la population active à s'engager dans la production économique et, par conséquent, représente une baisse du capital humain et une tendance qui s'éloigne de la durabilité. Les recherches démontrent que l'état de santé rapporté par l'intéressé est un excellent indicateur du véritable état de santé des personnes. La proportion de la population qui évalue sa santé comme très bonne ou bonne correspond à peu près à la proportion des gens qui, en fait, ont peu de problèmes de santé. Un inconvénient de l'état de santé rapporté par l'intéressé est que ces renseignements exigent des sondages sur la santé auprès de la population, et la disponibilité de données comparables dans le temps et dans l'espace est peut-être assujettie à certaines limites.

1.3. Richesse des ressources naturelles

71. Un indicateur de la richesse des ressources naturelles mesurerait la valeur des réserves des ressources naturelles commerciales du Canada — bois, ressources marines, ressources minières, métaux et combustibles fossiles. En évaluant ces réserves et en les regroupant sous un seul indicateur, nous supposons implicitement qu'aucune de ces réserves n'est en soi cruciale pour la durabilité de l'économie. En d'autres termes, nous supposons un degré élevé de substituabilité entre elles, au moins au niveau national. Ce ne sont pas toutes les réserves de ressources du Canada qui seraient évaluées pour être intégrées à l'indicateur. Seules les réserves dont on connaît l'existence avec un degré élevé de certitude et que l'on pourrait exploiter de manière rentable selon les prix et la technologie d'aujourd'hui seraient évaluées. Cette restriction est nécessaire si l'on veut faire une évaluation monétaire significative, du fait que le coût que comporte l'extraction de ressources pas encore découvertes est inconnu et que l'on ne peut pas s'attendre à ce qu'il soit égal à celui de l'extraction des ressources connues. Il faut également restreindre ainsi l'indicateur pour qu'il soit comparable aux évaluations du capital produit et du capital humain.

1.4. Richesse nationale totale

72. Il s'agit d'un regroupement des trois premiers indicateurs. Elle représente une évaluation de l'ensemble de la richesse économique du pays, c'est-à-dire la richesse représentée par les formes de capital qui fournissent les matériaux et les services nécessaires au soutien direct de l'activité économique marchande. En regroupant les trois grandes catégories de capital, on suppose de manière implicite, comme avec l'indicateur 3, que ces formes de capital se prêtent très bien à la substitution. Ainsi, aucune d'elles n'est en soi indispensable à la durabilité de l'économie. Ceci n'est évidemment pas vrai dans des cas limites. La perte complète (voire importante) de l'une des trois grandes catégories rendrait certainement l'économie non durable, voire pas viable du tout. Ainsi, l'indicateur n'est utile que lorsque les changements relatifs du capital d'une période à l'autre sont mineurs.

73. La tendance de cet indicateur permet de mesurer au mieux si l'ensemble du capital « marchand » nécessaire pour fournir les matériaux et services exigés par l'économie est maintenu ou non. S'il ne l'est pas, tout bien considéré, l'économie ne suit pas une trajectoire durable. Quoique l'on suppose dans cet indicateur que chaque composante du capital « marchand » n'a pas besoin d'être maintenue individuellement (à cause des possibilités de substitution), l'indicateur devrait être idéalement interprété parallèlement aux trois premiers indicateurs pour déterminer quels types d'échanges se font entre les diverses formes de capital dans l'économie.

I.5. Quantités physiques des réserves de ressources naturelles

74. Cet indicateur est un complément nécessaire à l'indicateur 3 (richesse des ressources naturelles). Il mesure la proportion physique des ressources naturelles qui sont présentées en termes de valeurs dans l'indicateur 3. Contrairement à l'indicateur 3, où les valeurs des réserves pour ces ressources étaient regroupées, dans cet indicateur, les réserves de ressources sont présentées séparément²⁸.

75. On pourrait proposer de nombreux moyens de mesurer les réserves des ressources naturelles pour cet indicateur. Certes, plusieurs mesures s'imposent pour les ressources renouvelables et non renouvelables. Dans le cas des ressources renouvelables, l'utilisation durable dans le sens strict du terme sous-entend que l'exploitation annuelle ne dépasse pas la croissance annuelle. De toute évidence alors, un indicateur qui conviendrait aux ressources renouvelables présenterait l'ampleur annuelle des réserves, l'augmentation annuelle de cette ampleur et l'extraction annuelle. Toutefois, il n'est pas évident a priori que si l'ampleur des réserves diminue pour une ressource renouvelable donnée, cela soit nécessairement le signe de l'absence de durabilité immédiate de l'économie. De grandes étendues de peuplements forestiers d'origine au Canada ont été exploitées il y a longtemps et converties en terres agricoles. Ceci représentait une substitution d'une forme de capital naturel (terres forestières) pour une autre forme (terres agricoles), et cela n'a certainement pas rendu l'économie canadienne non durable. Toutefois, il y a une différence importante entre la demande de bois et de produits agricoles à cette époque par rapport à aujourd'hui. L'utilisation des terres agricoles au Canada (tel que mentionné précédemment) a maintenant dépassé la superficie de bonnes terres disponibles. De même, l'exploitation du bois se fait dans les mêmes proportions que la croissance des arbres. Ainsi, on peut soutenir que nous avons soit dépassé (certainement dans le cas de certains stocks de poissons) soit sommes sur le point d'atteindre le point où notre demande de ressources renouvelables est supérieure à la capacité de l'environnement de nous les fournir. Ainsi, un indicateur de l'ampleur physique de nos ressources renouvelables et de leur productivité par rapport à l'exploitation que nous en faisons semblerait être l'indicateur approprié de développement durable.

I.6. Offre et demande de l'utilisation des terres agricoles

76. Un indicateur d'offre et de demande de l'utilisation des terres agricoles mesurerait la superficie de terres agricoles cultivables dont dispose le Canada, et les opposerait à la superficie de terres cultivées à des fins de récolte. Les terres cultivables sont celles qui échappent généralement à toute contrainte forte pour la culture à long terme des récoltes les plus courantes du Canada. Ce sont, en d'autres termes, nos bonnes terres agricoles. La superficie de terres cultivées pour les récoltes est la somme de toutes les terres véritablement utilisées à des fins de récolte, qu'il s'agisse de terres cultivables ou non.

²⁸ Il est à noter que, s'il faut un indicateur par ressource, ceci permet d'avoir un grand nombre d'indicateurs supplémentaires. Pour éviter cette situation, il faudrait envisager d'élaborer une méthode valable de regroupement des réserves physiques. Il faudra procéder à d'autres recherches pour déterminer si cela est réalisable.

77. Cet indicateur fournirait une double mesure de la durabilité à long terme de l'activité agricole. Premièrement, en opposant l'offre de terres agricoles cultivables à la superficie de terres véritablement cultivées à des fins de récoltes, l'indicateur révélerait dans quelle mesure l'activité agricole dépend des terres marginales. Ceci est important parce que les terres marginales conviennent rarement à la production agricole stable et à long terme. Ces terres sont, par définition, assujetties à de fortes contraintes de production de récoltes (faible texture du sol, drainage insuffisant et inclinaison néfaste, par exemple). La production sur des terres marginales risque également de nuire davantage à l'environnement, du fait que le sol de ces terres risque souvent d'être endommagé, ce qui se traduit par l'érosion, et qu'il exige de plus grosses quantités d'engrais, de pesticides et d'eau pour atteindre un rendement donné. Un système agricole durable serait idéalement celui dans lequel les terres cultivées à des fins de récolte coïnciderait avec la superficie de terres agricoles cultivables.
78. Deuxièmement, cet indicateur démontrerait comment l'ensemble de la superficie disponible de terres agricoles cultivables a diminué au fil du temps à cause de la conversion à des fins urbaines et autres²⁹. La perte de terres cultivables au profit d'autres fins serait une mesure essentielle de la durabilité à long terme de l'activité agricole au Canada. Malgré la superficie du Canada, les terres agricoles cultivables sont une ressource rare dans ce pays; moins de 5 p. 100 de nos terres ne sont pas soumises à de fortes contraintes pour la production de récoltes.

1.7. Indicateurs des résultats des écoservices

79. On propose qu'un groupe d'indicateurs soit inclus dans la série de base pour englober les principaux résultats des écoservices indispensables à la durabilité du système économique. Ce sont des exemples des indicateurs de deuxième plan, puisqu'ils ne mesurent pas les écosystèmes directement mais portent plutôt sur les résultats des services que fournissent les écosystèmes qui fonctionnent bien. Les services en question ont déjà été cités ci-dessus : assainir l'eau et l'air viciés, fournir des sols fertiles, assurer la biodiversité, assurer un climat prévisible et relativement stable, protéger contre le rayonnement solaire incident et assurer un apport fiable de ressources naturelles renouvelables. Ces services sont indispensables à la durabilité du système économique parce que, d'une manière ou d'une autre, la forme actuelle de production économique compte sur ces services pour son fonctionnement, c'est-à-dire les services qui sont directement ou non utilisés dans la production économique et dont la disparition éventuelle exigerait que l'on modifie la production pour pouvoir s'en passer ou (si possible) les remplacer.
80. On a soutenu précédemment qu'un bon moyen sur le plan conceptuel d'évaluer les écoservices consiste à tenir compte de la qualité de leurs résultats. Ainsi, il faut trouver un indicateur pour chaque écoservice qui mesure ses résultats d'une manière qui se traduise par une évaluation significative de l'état de fonctionnement de cet écosystème. Nous ne prétendons pas avoir identifié cet indicateur pour l'ensemble des écoservices énumérés ci-dessus, ni même d'avoir complètement élaboré chaque indicateur en détail. Ceci exigera beaucoup plus de réflexion et de consultation avec les experts dans les domaines appropriés. Ce qui est proposé ci-dessous se borne à quelques réflexions préliminaires sur les orientations de la recherche qui pourraient s'avérer fructueuses.

²⁹ En dehors des zones urbaines, d'autres utilisations non agricoles de terres cultivables comprennent les routes, les chemins de fer, les lignes de transmission d'électricité, les pipelines et les parcs.

1.7.1. Indicateurs de qualité d'eau et d'air

81. La pureté de l'air et de l'eau constitue évidemment deux des résultats les plus importants des écoservices. Ils sont nécessaires à la fois pour les êtres humains qui les respirent et les boivent et pour la contribution qu'ils apportent aux autres résultats de l'écosystème (ex. : assurer un approvisionnement fiable de ressources naturelles renouvelables). Cette dernière contribution devrait être implicitement incluse dans les indicateurs qui mesurent ces autres résultats de l'écosystème, donc seul le premier doit être considéré directement dans les indicateurs de qualité d'air et d'eau.
82. Il est évident que les indicateurs nationaux reliés à la qualité de l'air et de l'eau ne veulent rien dire à moins qu'ils n'intègrent d'une certaine manière l'exposition de la population à de l'air et de l'eau de qualité variable. Le fait que la qualité de l'air soit bonne dans la plupart des régions du Canada est une bien maigre consolation pour les personnes qui vivent dans les régions urbaines polluées et qui souffrent de problèmes respiratoires. L'approche ici suggérée consiste à élaborer des indicateurs qui présentent des regroupements, pondérés selon la population, de l'exposition à de l'air et à de l'eau de qualité variable au cours de l'année. Ainsi, un million de gens vivant dans une région où la qualité de l'eau est bonne auraient moins de poids dans un indicateur que mille personnes vivant dans une région où la qualité de l'eau est relativement médiocre³⁰.

1.7.2. Fournir un sol fertile

83. La fertilité du sol est un sujet de préoccupation dans la durabilité de la production agricole et ligneeuse. La productivité du sol est liée à divers facteurs, dont la teneur de la matière organique, la compaction, la salinisation, l'acidité et la présence de micro et macro-éléments nutritifs. Ce sont autant de paramètres qui se prêtent à une mesure directe, quoiqu'ils ne soient pas actuellement mesurés à grande échelle au Canada. S'ils l'étaient, on pourrait imaginer qu'un indice de la productivité du sol pourrait être établi pour le pays et servirait de base à un indicateur. En l'absence de telles mesures, on pourrait élaborer un substitut en fonction du besoin d'épandre des produits chimiques auxiliaires sur le sol pour remplacer la perte de productivité naturelle.

1.7.3. Assurer la biodiversité

84. La biodiversité est un sujet de préoccupation pour le développement durable, surtout du fait qu'elle pourrait être source de nouvelles matières utiles. Comme nous ne connaissons pas le potentiel de la biodiversité, la prudence indiquerait que ce capital naturel soit protégé le plus possible pour qu'on puisse l'exploiter dans l'avenir. On peut mesurer la biodiversité de plusieurs manières, notamment en mesurant l'habitat, en mesurant les espèces clés et les espèces menacées. Il faudra faire d'autres recherches pour déterminer laquelle de ces approches semble la plus prometteuse pour un indicateur de développement durable.

30 Il importe de souligner la nécessité de maintenir l'information sous-tendant un tel indicateur ventilé dans l'espace. Même si un indicateur de qualité d'air et d'eau pondéré selon la population nationale affichait une tendance positive, il pourrait y avoir des régions où la qualité de l'air ou de l'eau était médiocre au point d'être inquiétante. L'information qui sous-tend les indicateurs devrait permettre que l'on explore cet aspect.

1.7.4. Assurer un climat prévisible et stable

85. La prévisibilité et la stabilité du climat sont indispensables à la durabilité de la production économique à cause de l'adaptation de notre structure économique existante à l'éventail connu des extrêmes climatiques. Si les perturbations que subissent les systèmes climatiques planétaires viennent métamorphoser cet éventail, les conséquences pour la production économique et pour la production d'autres résultats de l'écosystème (en particulier l'approvisionnement en ressources renouvelables) risquent d'être importantes. Là encore, il faudra mener d'autres recherches pour déterminer les moyens les plus appropriés d'évaluer la stabilité climatique. La notion qui consiste à créer un indice basé sur les normales climatiques, dans lequel les paramètres climatiques tels que les précipitations font l'objet d'une moyenne d'intervalles mobiles qui s'échelonnent sur plusieurs décennies, présente une approche possible.

1.7.5. Assurer la protection contre le rayonnement solaire

86. Au-delà d'un certain niveau, les rayons ultraviolets du soleil sont extrêmement néfastes à toute forme de vie. La capacité de la couche d'ozone de nous protéger de ce rayonnement est le résultat que nous voulons mesurer. Une autre méthode consisterait à baser un indicateur sur l'incidence du rayonnement solaire sur la surface de la terre à divers points du pays pendant une période donnée. La faisabilité de l'élaboration de l'un ou l'autre de ces indicateurs devrait faire l'objet d'autres recherches.

1.7.6. Assurer un apport fiable de ressources naturelles renouvelables

87. Le résultat de ce service est simplement mesuré en fonction de l'ampleur et de la qualité des réserves des principales ressources renouvelables du Canada : bois et autres formes de flore, poissons et faune terrestre. Comme on a déjà proposé de mesurer ces éléments dans l'indicateur de quantités physiques de ressources naturelles (point 5) ci-dessus, il n'est pas nécessaire de proposer ici un autre indicateur.

1.8. Indicateurs de la demande des écoservices

88. Tel que mentionné dès le début de cette section, on peut élaborer un type d'indicateur de troisième plan en se concentrant sur la demande de capital. Ce type convient particulièrement bien aux écosystèmes. Quoiqu'en principe, il suffirait d'élaborer des indicateurs de deuxième plan pour les écosystèmes, dans la pratique il est probablement impossible d'élaborer des indicateurs pour tous les résultats des écoservices. Certains résultats sont peut-être inconnus, tandis que d'autres ne se prêtent peut-être pas à être mesurés. C'est pourquoi l'on propose d'élaborer également des indicateurs de la demande des écoservices. Ces indicateurs devraient être de deux types : les indicateurs de la demande de ressources renouvelables et les indicateurs d'émission de déchets dans l'environnement.

1.8.1. Demande de ressources renouvelables

89. Il serait assez simple de calculer les indicateurs de la demande de ressources renouvelables. En fait, en élaborant l'indicateur des quantités physiques des réserves de ressources naturelles (5), il faudra mesurer l'extraction annuelle de ressources ligneuses et halieutiques au moment de calculer le changement du niveau de réserves d'une année à l'autre. Outre le bois et le poisson, on suggère qu'un indicateur de demande soit élaboré pour l'eau (pour laquelle il serait insensé d'élaborer un indicateur auxiliaire de réserves).

1.8.2. Émission de déchets

90. Les émissions de déchets représentent les demandes pour les écoservices qui fournissent de l'eau et de l'air purs (ainsi qu'un sol pur dans ce contexte). Si l'on déverse trop de déchets dans l'environnement, on risque de réduire le fonctionnement des services à un point tel que la qualité de l'air, de l'eau et du sol diminuera. C'est pourquoi les indicateurs d'émission de déchets sont une composante appropriée d'une série d'indicateurs de base de développement durable.
91. En principe, il n'est pas difficile d'élaborer des indicateurs d'émission pour chaque catégorie de déchets (ex. : tonnes de dioxyde de carbone, litres d'acide sulfurique). Toutefois, cette approche donne inévitablement lieu à des dizaines voire des centaines d'indicateurs séparés. De toute évidence, ceci ne convient pas à une série d'indicateurs de base. Pour éviter cet écueil, on peut recourir à l'une des deux approches. Premièrement, la recherche pourrait servir à établir les moyens de regrouper les diverses émissions de déchets en un seul indicateur global. Ceci est déjà possible pour les catégories sélectionnées de déchets (ex. : gaz à effet de serre), mais il faudrait mener beaucoup plus de recherches pour déterminer si cela est possible pour un éventail plus large de déchets. Autrement, on pourrait peut-être sélectionner quelques indicateurs clés de déchets qui reflèteront le déversement total de déchets dans l'environnement. Ces indicateurs pourraient être étayés de données détaillées sur un éventail d'autres émissions de déchets pour que les chercheurs qui veulent en savoir plus sur certains déchets puissent rechercher ces informations. Aucune de ces façons de s'attaquer à la difficulté que posent les émissions de déchets n'est pleinement satisfaisante. Il faudra peut-être trouver d'autres solutions.