

**Commission économique pour l'Europe****Comité de l'énergie durable****Groupe d'experts de l'énergie renouvelable****Huitième session**

Genève, 5 et 6 octobre 2021

Point 5 de l'ordre du jour provisoire

Coopération transversale et intersectorielle pour intégrer les énergies renouvelables dans les systèmes énergétiques**Aperçu des avantages et des difficultés que présente pour les gouvernements l'application de la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources aux projets et ressources liés aux énergies renouvelables****Note du Groupe d'experts de l'énergie renouvelable et du Groupe d'experts de la gestion des ressources***Résumé*

La présente note résume les principales parties de l'étude conjointe du Groupe d'experts de l'énergie renouvelable et du Groupe d'experts de la gestion des ressources intitulée « Aperçu des avantages et des difficultés que présente pour les gouvernements l'application de la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources aux projets et ressources liés aux énergies renouvelables », qui est le résultat d'une série d'ateliers et d'enquêtes. La note de synthèse de cette étude conjointe s'appuie sur les discussions qui ont eu lieu lors de la session conjointe des deux groupes d'experts tenue le 23 septembre 2020 et a en outre été examinée lors de la douzième session du Groupe d'experts de la gestion des ressources, tenue à Genève du 26 au 30 avril 2021. Dans leur étude conjointe, les deux groupes d'experts analysent les avantages et les difficultés que peut présenter pour les gouvernements l'application de la CCNU aux projets et ressources liés aux énergies renouvelables. Cette étude est disponible à l'adresse suivante : <https://unece.org/publications/renewable-energy>.

La Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources (CCNU) est un système de classification unifié applicable à l'énergie et aux autres ressources, qui permet de comparer plusieurs types de projets énergétiques, de suivre les portefeuilles et d'évaluer les risques et les perspectives liés aux investissements dans le secteur de l'énergie à l'aide d'un cadre unique. Les utilisateurs potentiels de la CCNU sont les gouvernements, les organismes de réglementation, les bailleurs de fonds et les investisseurs, qui doivent être en mesure de comparer les projets en fonction des ressources, ainsi que les concepteurs de projets, qui se concentrent généralement sur des types de projets ou de ressources spécifiques. L'étude conjointe a consisté à analyser les avantages de la classification des



ressources, y compris la classification des projets liés aux énergies renouvelables, ainsi que les possibilités qu'offrent ces projets et les risques qu'ils comportent, en mettant en évidence la manière dont la CCNU peut être utilisée pour résumer succinctement les aspects environnementaux, sociaux et économiques des projets.

I. Introduction

1. Étant donné l'importance cruciale des énergies renouvelables pour le monde et la société, il est important de disposer d'informations cohérentes et fiables sur les projets liés à ces énergies, notamment sur la viabilité environnementale et socioéconomique des projets, sur leur faisabilité technologique et sur le degré de confiance dans les ressources qui seraient utilisées. La Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources (CCNU) répond à ce besoin. Elle propose un système de classification des ressources fondé sur les projets, ce qui permet aux concepteurs de projets de suivre leurs propres progrès, aux investisseurs et aux bailleurs de fonds de comprendre les niveaux de risque auxquels ils s'exposent et aux entreprises du secteur de l'énergie, ainsi qu'aux gouvernements, de suivre les portefeuilles énergétiques, en adaptant les ressources à l'évolution de la demande. Il est important de noter que la CCNU s'appuie sur plus de cent ans d'expérience en matière de classification des ressources et que le système de classification qu'elle propose s'applique tant aux ressources énergétiques renouvelables que non renouvelables.

2. La présente note décrit la manière dont les ressources énergétiques renouvelables sont classées dans le système de la CCNU. Les avantages de ce système sont précisés, notamment en ce qui concerne les applications commerciales, l'élaboration des politiques et la planification gouvernementale, ainsi que la compréhension des risques climatiques. Ils sont ensuite examinés dans le contexte des ressources énergétiques renouvelables, s'agissant notamment de l'élaboration de projets liés aux énergies renouvelables, des opérations bancaires et des investissements, des applications par les entreprises des secteurs de l'énergie et des services d'utilité publique, de la réglementation et de la comptabilité, y compris les informations financières ayant trait au climat, des applications dans le domaine des politiques et de la planification gouvernementales, ainsi que de la coopération internationale pour la réalisation des objectifs de développement durable (ODD). Enfin, des conclusions et des recommandations sont formulées. Les autres utilisateurs potentiels du système sont les universités et les instituts de recherche.

II. Classification des ressources et élaboration de la CCNU

3. Les premiers systèmes de classification des ressources ont été imaginés pour répondre à deux types de besoins :

- Des informations fiables sur le marché à l'intention des investisseurs dans des entreprises ou des projets ;
- Des informations fiables destinées aux gouvernements pour la planification des ressources et de l'économie.

4. Pour prévoir l'évolution des ressources et s'engager à investir dans leur production, il est essentiel de savoir quelles ressources seront produites. L'objectif d'une norme de classification est de fournir un moyen d'obtenir des informations cohérentes et fiables sur :

- Le degré de maturité des évolutions prévues et potentielles, c'est-à-dire la question de savoir si le projet est viable et ira de l'avant, ou s'il a un potentiel d'avenir ;
- Les quantités prévues associées aux projets, y compris, mais sans s'y limiter, les produits (par exemple, l'énergie), les coûts, les gains et la valeur attendue (par exemple, les revenus).

5. Après cent ans de classification des ressources, il existait toute une série de systèmes et il était donc important d'élaborer une norme susceptible d'améliorer la cohérence et la compréhension des projets, quelle que soit la ressource. La CCNU permet de comparer les

projets et les ressources connexes, en les classant en fonction de la viabilité socioéconomique et environnementale (axe E), de la faisabilité technique (axe F) et du degré de confiance (axe G) (voir l'annexe III). La CCNU est unique en ce qu'elle fournit un cadre de classification commun pour un large éventail de ressources énergétiques, minérales et autres (par exemple, les ressources anthropiques, le stockage du dioxyde de carbone et l'eau), en s'appuyant non seulement sur des critères techniques et économiques, mais aussi sur des considérations sociales, environnementales et relatives à la durabilité¹.

III. Classification des ressources énergétiques renouvelables

6. La classification des ressources énergétiques renouvelables n'est pas nouvelle (voir l'annexe IV), mais elle n'a pas été adoptée par tous et les définitions n'ont pas été uniformes. Cette situation a rendu les comparaisons entre les projets et les ressources qui leur sont associées difficiles et peu fiables. La CCNU s'attaque à ce problème. Son application aux énergies renouvelables garantit la cohérence de l'évaluation des risques liés aux projets et de l'établissement des estimations des ressources. Il existe donc des documents spécifiant l'application de la CCNU à l'énergie géothermique², à la bioénergie (c'est-à-dire la biomasse), à l'énergie éolienne et à l'énergie solaire. Chacun de ces documents spécifiques indique de quelle manière la CCNU peut être appliquée avec cohérence à des projets, des ensembles de projets et des ressources connexes, en mettant l'accent sur les types de ressources. Ces spécifications peuvent facilement être étendues pour inclure d'autres informations relatives aux projets ainsi que les interactions entre les projets. Remarque : des spécifications sont également en cours d'élaboration pour montrer comment appliquer la CCNU aux projets et ressources liés aux énergies marines et hydrauliques.

7. La CCNU classe les projets en catégories de projets viables, potentiellement viables et non viables en fonction des sources connues et potentielles. Cette classification indique le stade de développement d'un projet et la confiance dans les ressources attachées au projet. Elle fournit des informations précieuses à toutes les parties prenantes, investisseurs, bailleurs de fonds et concepteurs compris. Elle est essentielle pour les gouvernements et les entreprises de services d'utilité publique qui étudient les modes de développement énergétique et conçoivent des systèmes énergétiques (voir les annexes I et III). Ce développement peut bénéficier de synergies intersectorielles avec, par exemple, la gestion des terres et de l'eau ainsi que l'agroforesterie³.

IV. Avantages de la classification des projets liés aux énergies renouvelables avec la CCNU

8. Étant donné que la CCNU est conçue pour collecter et organiser les informations sur les ressources naturelles et les projets tout en harmonisant la communication entre les parties prenantes, ses utilisations potentielles dans le domaine des énergies renouvelables sont entre autres les suivantes :

- a) Politique et planification gouvernementales :
- i) Services gouvernementaux/régionaux désireux d'obtenir des informations sur la viabilité et les aspects quantitatifs à des fins de planification des ressources et

¹ Pour plus d'informations sur l'histoire et les origines de la classification des ressources, voir l'annexe II de la note de synthèse intitulée « Application de la Classification-cadre pour les ressources aux énergies renouvelables ». Cette note de synthèse, y compris ses annexes, est disponible en ligne à l'adresse suivante : https://unece.org/sites/default/files/2021-04/ECE_ENERGY_GE.3_2021_13_UNFC-RE_ConceptNote_2021.pdf.

² Techniquement, l'énergie géothermique peut s'épuiser en cas d'exploitation excessive, mais avec une gestion appropriée, les ressources géothermiques sont renouvelables. L'exploitation de ces ressources peut aussi entraîner des émissions fugitives de dioxyde de carbone.

³ Ces possibilités sont soulignées par une publication complémentaire de type « boîte à outils » sur le déploiement durable des énergies renouvelables, disponible à l'adresse suivante : <https://unece.org/info/publications/pub/21768>.

d'élaboration des politiques, y compris pour gérer la transition énergétique et la mise en œuvre des ODD (voir la section V) ;

ii) Planification à long terme, consistant par exemple à examiner les ressources probables en énergies renouvelables et la mesure dans laquelle ces ressources pourraient déboucher sur de futurs projets et être utilisées à des fins de développement économique et social, y compris dans des zones reculées ou des zones qui manquaient auparavant d'énergie. D'autres exemples sont notamment le développement des infrastructures et la gestion des coûts et des revenus.

b) Réglementation et comptabilité :

i) Les autorités chargées de la réglementation financière, comme les organismes indépendants de réglementation boursière ou les gouvernements, peuvent s'appuyer sur la CCNU pour établir des prescriptions en matière d'établissement d'états financiers au niveau de l'entreprise, notamment en ce qui concerne les ressources considérées comme des actifs, les informations financières ayant trait au climat et les données relatives aux ODD ;

ii) Les organismes de normalisation comptable, comme la Fondation des normes internationales d'information financière (Fondation IFRS) et la Commission boursière des États-Unis (SEC), peuvent aussi utiliser la CCNU pour apporter transparence, responsabilité et efficacité aux marchés financiers ;

iii) D'autres organismes de réglementation, comme les agences de l'énergie et les gouvernements locaux, peuvent utiliser la classification de la CCNU pour mieux comprendre les projets et les ressources qui leur sont associées et imposer des droits de douane ou d'autres mesures.

c) Élaboration des projets :

i) La CCNU aidera les concepteurs de projets liés aux énergies renouvelables à suivre ces projets, notamment en ce qui concerne la réalisation des étapes clés, à gérer les phases successives de mise en œuvre et à communiquer des informations normalisées lors de la recherche de financement.

d) Banque et investissement :

i) La CCNU aidera les investisseurs potentiels qui ont besoin d'informations fiables sur les projets liés aux énergies renouvelables qu'ils envisagent de financer et sur la valeur attendue de ces projets ;

ii) Certains bailleurs de fonds sont devenus très exigeants sur de nombreux marchés en ce qui concerne l'évaluation et l'estimation des énergies renouvelables⁴ et utilisent déjà des évaluations des ressources techniques, c'est-à-dire des évaluations du rendement énergétique (les prêteurs appliquent généralement une probabilité de dépassement de 90 %, soit un facteur P90, tandis que les investisseurs en fonds propres appliquent souvent un facteur P50)⁵ ;

iii) Pour les investisseurs, y compris les banques, gestionnaires de fonds et autres, qui sont moins expérimentés dans l'évaluation des projets liés aux énergies renouvelables, la CCNU sera utile pour obtenir des informations fiables et normalisées sur les actifs détenus dans ce domaine. Les investisseurs considèrent de plus en plus les projets liés aux énergies renouvelables comme une catégorie d'actifs

⁴ Pour ces bailleurs de fonds, la CCNU aurait pour avantage de pouvoir être utilisée pour décrire la richesse de la ressource (dans le cas de l'énergie solaire : l'irradiation et d'autres facteurs, comme l'accès au réseau et l'adaptation à la demande en période de pointe). Par exemple, les prêteurs seraient intéressés par une indication unifiée du coût moyen actualisé de l'énergie (CMAE) par rapport à d'autres sources nationales d'électricité, ce qui leur permettrait d'évaluer la place qu'occupe leur projet dans l'ordre des qualités techniques (même s'ils bénéficient d'une priorité de distribution) et donc de savoir clairement dans quelle mesure leur projet présente un intérêt intrinsèque et ne dépend pas d'une subvention ou d'un tarif fixe.

⁵ Les valeurs de P font référence à la probabilité de dépassement, par exemple P90 signifie qu'il y a 90 % de probabilité de dépasser les estimations de la production ou des ressources.

dans laquelle ils souhaitent investir. Dans de nombreux cas, les banques ou les gestionnaires de fonds manquent d'expertise dans le domaine des énergies renouvelables mais ont besoin d'informations pouvant les aider à faire des choix d'investissement.

e) Énergie et services d'utilité publique :

i) Les entreprises de services d'utilité publique et de distribution de pétrole et de gaz, ainsi que les autres entreprises du secteur de l'énergie qui exploitent différents types d'énergies renouvelables, peuvent recueillir des informations sur les projets, quelle que soit la source d'énergie, et ainsi harmoniser les processus de décision et de gestion ;

ii) Les compagnies d'électricité et les gestionnaires de réseaux de transport d'électricité peuvent utiliser la classification de la CCNU dans leur planification intégrée des ressources et leurs modèles d'expansion des capacités.

V. Examen des applications possibles de manière beaucoup plus détaillée

9. La liste de la section IV constitue une introduction rapide aux possibilités d'application de la CCNU aux énergies renouvelables. Le texte qui suit examine ces applications de manière beaucoup plus détaillée.

A. Politique et planification gouvernementales

10. L'objectif de la CCNU est de permettre de comptabiliser les projets liés à différents types d'énergie et d'en évaluer la viabilité socioéconomique et environnementale. Une telle comparaison de ressources énergétiques concurrentes ou complémentaires pourrait, à son tour, inciter les décideurs à revoir ou étendre leurs règles et pratiques comptables sous les aspects économiques, sociaux et environnementaux.

11. Les gouvernements doivent faire face à un ensemble complexe d'exigences et d'aspirations relatives à la politique énergétique, que ce soit sur le plan de la sécurité et du caractère abordable de l'accès à l'énergie ou sur celui des conséquences socioéconomiques et des effets en matière de durabilité que ces politiques peuvent avoir pour la nation, la région ou la communauté gouvernée. Les solutions énergétiques sont multiples et évoluent rapidement, chacune présentant ses propres avantages et limites. Les projets énergétiques doivent, d'une part, être conformes aux règles et réglementations existantes et, d'autre part, démontrer la nécessité de procéder à des changements pour assurer la transition énergétique. Ils doivent préserver les droits sociaux et répondre aux attentes de la population, respecter le patrimoine culturel et les sites protégés, les réserves naturelles et les espèces menacées, soutenir les engagements de réduction de la pollution et notamment des émissions de gaz à effet de serre (GES), ainsi que les engagements pris dans le cadre de l'Accord de Paris et du Programme de développement durable à l'horizon 2030, par exemple.

12. Mettre en place les politiques, incitations et plans appropriés exige de disposer d'informations fiables et transparentes sur tous les projets liés à l'énergie. Ce n'est que lorsqu'ils seront en mesure de comparer et de classer les projets énergétiques sous l'angle de leur viabilité économique, sociale et environnementale (c'est-à-dire en fonction d'un triple bilan portant sur les aspects environnementaux, sociaux et administratifs) que les gouvernements pourront proposer des politiques éclairées et équilibrées ainsi que des plans qui pourront être communiqués aux différentes parties prenantes et acceptés par celles-ci. Parmi les exemples passés de classification des ressources renouvelables, on peut citer la classification établie par le Ministère de l'énergie des États-Unis en 1989 (voir l'annexe IV). Par ailleurs, tous les cinq ou six ans, Geoscience Australia rédige une publication intitulée « Australian Energy Resource Assessment ». L'évaluation de 2014 a utilisé les données de 2012/13 et mentionne la possibilité d'appliquer la classification de la CCNU aux énergies

renouvelables (voir la page 342 (p. 358 du PDF))⁶. Cette évaluation a été mise à jour en 2018 et la CCNU a de nouveau été mentionnée, bien que brièvement. Des travaux de classification des ressources géothermiques ont également été réalisés au Canada et aux États-Unis, au moyen de codes de classification liés à la CCNU.

B. Réglementation, comptabilité et informations financières ayant trait au climat

13. Les politiques, règles et règlements relatifs à la gestion des ressources sont déterminés par les autorités dans leur zone de souveraineté ou de compétence. L'ONU joue un rôle décisif dans l'établissement de règles transnationales, par exemple sur les émissions dans l'air et dans l'eau, le commerce, etc. En outre, certaines industries utilisent leurs propres systèmes de gestion des ressources pour rendre compte de manière homogène et transparente des projets liés aux ressources du point de vue de leur viabilité et de leur maturité économiques, de leur faisabilité technique et de la confiance dans les quantités, les revenus et la valeur des actifs qui leur sont associés. Il existe des documents d'orientation qui font le lien entre les systèmes de gestion des ressources propres à chaque branche d'activité et la CCNU (par exemple, le Système de gestion des ressources pétrolières (PRMS), le modèle du Committee for Mineral Reserves Reporting Standards (CRIRSCO) pour les minéraux, etc.). Pour de nombreuses ressources énergétiques renouvelables, rien de tel n'existe.

14. Les risques d'investissement liés aux changements climatiques et à l'incertitude réglementaire sont une considération essentielle pour les organismes de réglementation qui informent les investisseurs sur les actifs et la valeur des entreprises en utilisant des normes de publication, y compris en matière de transparence, d'établissement des états financiers et de comptabilité. En réponse à l'Équipe spéciale des informations financières ayant trait au climat et à ses recommandations (voir l'annexe V), le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), en collaboration avec Eni, Equinor, Shell et TotalEnergies, a établi un rapport sur les informations financières ayant trait au climat fournies par les sociétés pétrolières et gazières. Ce rapport a permis de dégager les cinq thèmes suivants, au sujet desquels des informations financières de ce type ont été proposées : les émissions de gaz à effet de serre, la recherche et développement, les investissements dans la réduction des émissions de carbone, la résilience des portefeuilles et l'eau. Bien qu'aucun des deux n'ait pour mission de réglementer l'établissement des états financiers, l'Équipe spéciale des informations financières ayant trait au climat et le WBCSD peuvent influencer sur les travaux de la Fondation IFRS, qui envisage actuellement de réviser ses statuts afin de créer un conseil international des normes de communication d'informations sur la durabilité, et de la Commission boursière des États-Unis. Ces travaux peuvent permettre d'obtenir des informations sur l'ensemble des éléments des projets portés par des sociétés cotées en bourse. Des systèmes similaires de communication d'informations sur la durabilité par les administrations publiques seront nécessaires pour garantir la transparence de l'ensemble des systèmes énergétiques d'un pays et donc une meilleure connaissance des risques encourus en matière de durabilité par les investisseurs dans les actifs et les entreprises de ce pays. Les portefeuilles énergétiques déclarés selon la CCNU pourraient avoir un rôle particulier à jouer lorsqu'il s'agit de communiquer des informations sur les investissements dans des activités à faible émission de carbone et sur la résilience des portefeuilles (voir les annexes II et V). Par exemple, s'agissant des investissements dans les énergies renouvelables, les estimations des ressources énergétiques renouvelables classées selon la CCNU donneraient une idée des ressources actuellement viables ainsi que des autres projets liés aux énergies renouvelables dont l'élaboration et la mise en œuvre sont probables.

15. En ce qui concerne la résilience des portefeuilles, les estimations des ressources énergétiques renouvelables et non renouvelables peuvent être comparées entre elles et communiquées conjointement (voir l'annexe III). Il est important de noter qu'un portefeuille de projets classés à l'aide de la CCNU indiquera également dans quelle mesure une entreprise ou d'autres entités ou communautés dépendent de projets liés aux énergies renouvelables ou

⁶ Australian Energy Resource Assessment : <https://arena.gov.au/assets/2018/08/australian-energy-resource-assessment.pdf>.

non renouvelables, y compris la mesure dans laquelle la réserve de projets est liée à des énergies renouvelables ou non renouvelables.

C. Élaboration des projets liés aux énergies renouvelables

16. Les énergies renouvelables ont été exploitées avec succès sans le recours à des normes mondiales de classification des ressources, moyennant des milliards de dollars d'investissements, mais pas à l'échelle industrielle requise pour remplacer les combustibles fossiles. Aujourd'hui, la normalisation des informations est nécessaire, elle ouvre de nouvelles perspectives, accroît la transparence, réduit les risques résultant de malentendus ou d'erreurs de communication et peut réduire les coûts de transaction. Cette normalisation de l'information commence au niveau des projets.

17. La CCNU peut aider les concepteurs de projets liés aux énergies renouvelables à suivre l'évolution de ces projets au fil des étapes de classification et d'investissement (par exemple, le passage de l'étape « Réalisation approuvée » à l'étape « Production en cours ») tout en veillant à ce que les projets soient classés et présentés avec les informations dont les bailleurs de fonds et les investisseurs ont besoin pour évaluer les risques et les rendements.

18. Plusieurs raisons peuvent expliquer une absence actuelle d'informations normalisées sur les projets, par exemple : les pratiques existantes en matière d'évaluation des projets liés aux énergies renouvelables et de communication d'informations à ce sujet ont été « adaptées à l'objectif » compte tenu de l'ampleur des investissements, même si elles manquent de cohérence d'un projet à l'autre ; aucun système normalisé n'était disponible jusqu'à présent ; l'ampleur des projets liés aux énergies renouvelables a été relativement modeste (mais est en croissance rapide) par rapport à celle des projets liés aux sources d'énergie fossiles. En revanche, l'estimation et la classification des ressources sont devenues essentielles pour les industries extractives et les gouvernements qui gèrent les ressources pétrolières et minérales, en partie en raison de l'importance des investissements réalisés et de la relation étroite entre la production énergétique estimée et les bénéfices attendus.

D. Banque et investissement

19. Pour les projets axés sur les services d'utilité publique, il existe un vaste réservoir de compétences dans les institutions financières ayant une expérience des politiques d'investissement et de crédit pour évaluer les projets, en particulier dans les centres ou pôles financiers existants. La CCNU peut aider ces institutions en leur fournissant une classification générique des projets dans une région ou sur un marché particulier, classification qui peut ensuite être étendue à l'élaboration de produits de crédit ou d'investissement adaptés aux projets de moindre envergure, tels que les éoliennes hors réseau, les installations solaires en toiture ou les systèmes décentralisés de distribution de l'énergie. En dehors des centres et pôles financiers existants, il existe un grand nombre d'autres institutions financières, de banques et d'investisseurs qui souhaitent investir dans les énergies renouvelables en tant que classes d'actifs, mais qui ne disposent pas de l'expérience ou de l'expertise nécessaire.

20. La CCNU est un excellent moyen d'obtenir des informations normalisées sur les projets liés aux énergies renouvelables, informations qui peuvent être utilisées aussi bien par des experts que par des novices. La CCNU tient compte des estimations de la probabilité de dépassement comprises entre P50 et P90 dont les investisseurs ont besoin pour prendre des décisions sur les projets. Il est important de noter que la CCNU propose un cadre cohérent pour la présentation de ces informations, ce qui permet aux bailleurs de fonds et aux investisseurs ayant une expertise limitée de comprendre plus facilement les projets liés aux énergies renouvelables, ainsi que leur degré de maturité, ou les portefeuilles de projets de ce type dans lesquels ils investissent, y compris le niveau de risque encouru. Plus important encore, la CCNU exige des estimations de qualité (c'est-à-dire établies par des experts et selon des processus industriels réguliers de gestion de la qualité) pour évaluer les projets et leur classification, afin de garantir la qualité des informations. À bien des égards, cela correspond aux pratiques actuelles des institutions financières, qui font déjà appel aux

services de consultants techniques pour assurer une diligence raisonnable sur le terrain et définir des ratios spécifiques P50 et P90 de rendement annuel et de performance du système. La principale différence réside dans la normalisation de l'établissement des états financiers par rapport à d'autres considérations relatives aux investissements. La CCNU aide à évaluer la qualité de l'information afin que les investisseurs puissent mieux comprendre la dynamique de base d'un marché et comparer les différents moyens d'y parvenir.

21. Il convient de noter que l'application de la CCNU aux énergies renouvelables est analogue à la classification et la notification des ressources pétrolières, gazières et minérales. Par exemple, le PRMS a été mis au point pour que les prêteurs puissent différencier les estimations relatives au pétrole et au gaz (en distinguant par exemple les estimations possibles, probables ou prouvées), ce qui est important pour comprendre les risques et déterminer les conditions de financement et de rentabilité des projets. De même, le modèle du CRIRSCO différencie les estimations des réserves et ressources minérales. Il est intéressant de noter qu'en appliquant la CCNU aux ressources énergétiques renouvelables, les bailleurs de fonds ou les investisseurs ayant une expérience des projets pétroliers, gaziers ou miniers seront en mesure de mieux comprendre les projets liés aux énergies renouvelables.

22. Il convient également de noter que de nombreux pays dans le monde (par exemple, des pays d'Europe, d'Amérique latine et d'Afrique) appliquent dans le domaine des énergies renouvelables des procédures ou des régimes d'adjudication efficaces, dans le cadre desquels sont présentées les données relatives aux ressources sur lesquelles reposent les projets, ainsi que tous les obstacles relatifs au secteur de l'électricité et toutes les contraintes financières d'ordre budgétaire, administratif et macroéconomique. La CCNU pourrait jouer un rôle dans la normalisation des informations partagées lors de ces adjudications.

E. Banques multilatérales de développement

23. La CCNU et les spécifications relatives aux énergies renouvelables offrent aux banques multilatérales de développement une méthode et des mesures connexes pour évaluer et comparer leurs interventions dans le secteur de l'énergie, que ce soit au niveau stratégique ou politique ou à celui de l'aide aux projets et du financement. De plus, en utilisant la CCNU pour catégoriser leurs interventions et en rendre compte, les banques peuvent facilement établir des comparaisons dans le temps et dans l'espace, ainsi qu'entre les institutions et les programmes/mécanismes d'investissement.

24. Lorsqu'il s'agit d'aider les gouvernements à élaborer des cadres et politiques nationaux pour la production d'énergie renouvelable⁷, les ressources de base et les objectifs finaux peuvent être catégorisés à l'aide de la CCNU et des spécifications relatives aux énergies renouvelables et les objectifs peuvent être exprimés par la quantité de ressources à faire passer des catégories moins développées aux catégories viables et développées. Cela pourrait consister notamment à :

a) Soutenir la possibilité de produire au moins X gigawattheures par an (GWh/a) dans le pays Y par des investissements sélectifs dans l'expansion et le renforcement du réseau, c'est-à-dire faire passer X GWh/a relevant actuellement de la catégorie F3.2 (les études locales indiquent un potentiel) à la catégorie F2.1 (projets concrets à mettre en œuvre dans un avenir prévisible) ;

b) Faire en sorte qu'au moins Z GWh/a soient économiquement viables en concevant et mettant en application un programme d'achat ou un régime tarifaire approprié de sorte qu'au cours de chacune des cinq prochaines années, pas moins de W % de la ressource solaire nationale actuellement classée E3.2 (les conditions de viabilité ne sont pas encore réunies) devienne économiquement et commercialement viable (c'est-à-dire une ressource de catégorie E1.1 ou (si une subvention est nécessaire) E1.2).

⁷ Les programmes qui ont été concluants jusqu'à présent, tels que Scaling Solar ou les programmes GET-FiT (Global Energy Transfer Feed-in Tariff) mis en œuvre dans plusieurs pays africains, se sont caractérisés par l'existence d'objectifs et de plans d'exécution préalables spécifiques. Ces objectifs peuvent facilement être définis et catégorisés à l'aide de la CCNU, afin de faciliter les comparaisons.

25. De par leur nature, les mécanismes d'assistance technique proposés par les banques multilatérales de développement au niveau des projets⁸ visent à soutenir les concepteurs de projets du stade de la définition (catégorie E3/F3/G1+2+3) à celui de la quasi-commercialisation (catégorie E2/F2/G1+2). Dans le cadre de leurs objectifs globaux, ces mécanismes pourraient être associés à des cibles telles que la quantité de ressources énergétiques renouvelables qu'ils auront réussi à faire passer dans la catégorie E2/F2/G1+2 et le volume de financement utilisé ou à déployer à chaque étape intermédiaire. Les donateurs disposeraient alors d'éléments de comparaison pour évaluer l'efficacité relative des mécanismes d'assistance technique qu'il leur est demandé de soutenir.

26. Les activités de financement des BMD peuvent également être catégorisées à l'aide de la CCNU et des spécifications connexes, sachant que le financement facilite intrinsèquement le passage des projets aux stades de la construction et de l'exploitation (de E2/F2/G1+2 aux catégories E1/F1/G1 (ou toute une gamme d'incertitudes)). Le principal avantage se situerait au niveau de l'évaluation des performances et de la communication d'informations sur les activités de financement, par exemple en fixant des objectifs en termes de GWh/a par million de dollars investis et d'émissions de carbone et autres émissions évitées de ce fait. Ces mesures peuvent ensuite contribuer à la communication d'informations sur la viabilité sur le plan climatique, manière d'agir que les institutions financières (qu'il s'agisse de banques multilatérales de développement, de banques nationales/régionales ou d'institutions privées/commerciales) cherchent de plus en plus à adopter⁹.

F. Énergie et services d'utilité publique

1. Services d'utilité publique

27. Les entreprises de distribution d'énergie (électricité, chauffage ou refroidissement) peuvent être intéressées par les énergies renouvelables et la CCNU. Au fur et à mesure que les gouvernements et les organismes de réglementation adoptent des objectifs plus ambitieux en matière de réduction des émissions de carbone, les compagnies d'électricité doivent abandonner la production à partir de combustibles fossiles et accroître la production d'énergie renouvelable parallèlement au stockage de l'énergie et à l'électronique de puissance. La CCNU pourrait apporter aux entreprises de services d'utilité publique une méthodologie précise et cohérente permettant de planifier ces changements, puis d'étudier l'incidence de ces nouvelles ressources sur leurs réseaux de transport.

28. Les secteurs du chauffage et de la climatisation sont des exemples dans lesquels un changement de la source de production d'énergie aura des répercussions sur l'utilisation finale. Actuellement, dans de nombreux pays, le chauffage et la production d'eau chaude dans les secteurs résidentiel et commercial sont principalement assurés par l'utilisation directe du gaz naturel ou du pétrole. La méthodologie de la CCNU peut être utilisée pour déterminer les avantages de l'électrification du réseau sur la base de sources d'énergie renouvelables, afin d'obtenir des rendements plus élevés, des émissions plus faibles et des

⁸ Plusieurs de ces mécanismes aident les concepteurs privés de certains projets, ainsi que les organismes publics, à renforcer leurs capacités institutionnelles et à élaborer des programmes. Parmi les exemples, on peut citer le mécanisme d'assistance technique du Private Infrastructure Development Group (PIDG), dans le cadre duquel des subventions sont accordées pour la réalisation d'études de faisabilité et d'études techniques, ainsi que pour le financement compensatoire destiné à assurer la viabilité des projets, lorsque cela est justifié.

⁹ Les institutions financières du monde entier considèrent de plus en plus le manque de cohérence de la terminologie comme un obstacle important qui les empêche de déployer davantage de capitaux dans les investissements liés aux changements climatiques et, plus généralement, dans les investissements durables. Voir « The Case for Simplifying Sustainable Investment Terminology », enquête d'octobre 2019 du Groupe de travail de la finance durable de l'Institut de finance internationale. Cette enquête propose trois catégories d'investissement – les « investissements d'exclusion », les « investissements d'inclusion » et les « investissements à fort rendement ». Les investissements visant à augmenter la production d'énergie solaire et à améliorer l'accès à celle-ci entreraient généralement dans les deux dernières catégories et pourraient être facilement classés en fonction des spécifications de la CCNU relatives à l'énergie solaire. Voir <https://www.iif.com/Portals/0/Files/content/IIF%20SFWG%20-%20Growing%20Sustainable%20Finance.pdf>.

coûts plus bas. Cette méthodologie peut également servir à déterminer les avantages de l'intégration de systèmes thermiques fondés sur des sources d'énergie renouvelables pour le chauffage de l'eau et des bâtiments. Les technologies utilisées dans le cadre de cette transition vers les énergies renouvelables comprendront des pompes à chaleur pour le chauffage, le refroidissement et la production d'eau chaude ayant des coefficients de performance élevés, bien supérieurs à ceux qui sont obtenus par la combustion du pétrole ou du gaz au point d'utilisation. En outre, dans les cas où des technologies fondées sur les énergies renouvelables étaient traditionnellement utilisées pour le chauffage de l'eau et des bâtiments, la réduction du coût du système a eu pour conséquence que le chauffage de l'eau est maintenant considéré comme une « éponge » permettant d'absorber l'énergie excédentaire produite pendant la journée. Cette solution est souvent combinée à un tarif incitatif visant à lisser le plus possible la « courbe du canard » en ce qui concerne l'énergie solaire¹⁰.

29. En ce qui concerne la chaleur industrielle, où le gaz et le charbon sont principalement utilisés, la chaleur de haute température dérivée de systèmes thermiques fondés sur les énergies renouvelables ou l'électrification sur la base de sources renouvelables, de même que l'hydrogène vert, sont considérés comme des solutions de remplacement et sont utilisés en combinaison avec le stockage thermique.

30. En outre, il faut toujours prendre en considération les améliorations de l'efficacité énergétique, notamment la récupération de la chaleur perdue dans les processus commerciaux et industriels. La méthodologie de la CCNU peut être élargie pour inclure ces procédés. Par ailleurs, l'intermittence des énergies renouvelables reste un problème qui est de plus en plus résolu par le développement du stockage de l'énergie. Bien que le stockage n'influe pas sur la source d'énergie, il permet d'adapter la production d'énergie renouvelable intermittente à une demande variable. Par conséquent, le développement du stockage peut également réduire les fluctuations et augmenter la quantité d'énergie susceptible d'être vendue.

2. Transformation des compagnies pétrolières et gazières en entreprises énergétiques intégrées

31. Dans un environnement commercial où les énergies renouvelables deviennent moins chères, où le transport routier s'électrifie et où les gestionnaires de fonds envisagent de se défaire des actions pétrolières et gazières, il est important que les compagnies pétrolières et gazières aient la flexibilité nécessaire pour adapter leurs « réserves » (c'est-à-dire les projets viables) à un profil de demande changeant et puissent limiter les risques de transition liés aux problèmes de changement climatique. À ce titre, il serait utile que les compagnies pétrolières et gazières puissent fournir des informations sur les réserves renouvelables (c'est-à-dire les ressources viables en énergie renouvelable) aux places boursières et aux actionnaires.

32. Actuellement, les compagnies pétrolières et gazières ne peuvent remplacer le pétrole et le gaz extraits que par de nouvelles réserves de pétrole et de gaz en raison des règles comptables, ce qui crée un effet de verrouillage comptable. Il est important de noter qu'un taux de remplacement des réserves inférieur à 1 est considéré comme problématique par les actionnaires, car il indique que la société est en train d'épuiser sa base d'actifs (c'est-à-dire les réserves d'énergie sur lesquelles elle fonde ses revenus). Pour faciliter la transition, il est important que les réserves d'énergie renouvelable (c'est-à-dire les ressources viables) puissent être incluses dans les réserves et les taux de remplacement des réserves. L'inclusion de l'énergie solaire dans le taux de remplacement des réserves des compagnies pétrolières et gazières en 2016 a fait une différence appréciable, faisant passer le taux de 93,1 % à 94,9 %, même sur la base d'hypothèses prudentes (voir l'annexe VI).

33. En outre, l'inclusion de réserves renouvelables viables dans les réserves déclarées des compagnies pétrolières et gazières pourrait également constituer pour ces compagnies une forme importante de communication d'informations financières ayant trait au climat (voir la section G ci-dessous) mettant en évidence les investissements dans les énergies à faible teneur

¹⁰ La « courbe du canard » est « la différence entre la demande d'électricité et la quantité d'énergie solaire disponible tout au long de la journée » (Ministère de l'énergie des États-Unis, 2017), qui, lorsqu'elle est représentée graphiquement, ressemble un peu à un canard. Pour plus d'informations, voir <https://www.energy.gov/eere/articles/confronting-duck-curve-how-address-over-generation-solar-energy>.

en carbone et la résilience des portefeuilles. Une autre solution consisterait à communiquer le montant en dollars des investissements financiers réalisés ainsi que l'état d'avancement des projets relatifs aux énergies renouvelables et les plans correspondants, classés selon la CCNU.

G. Coopération internationale pour la mise en œuvre des objectifs de développement durable

34. Les énergies renouvelables, qui présentent des avantages considérables sur le plan de la durabilité environnementale (compte tenu par exemple des émissions totales de gaz à effet de serre par unité d'énergie fournie) et sont souvent mieux acceptées par la société que les autres types d'énergie, bénéficieraient grandement d'une adoption systématique de la CCNU par les gouvernements et les décideurs.

35. Dans le cadre du Programme de développement durable à l'horizon 2030, l'ODD 7 vise à garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes à un coût abordable. Il s'agit donc d'assurer un accès universel à l'énergie, d'accroître la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique mondial et d'améliorer l'efficacité énergétique d'ici à 2030. L'énergie est également liée à la réalisation d'autres ODD.

36. La CCNU contribue en douceur à orienter les investissements vers les énergies renouvelables. Outre cette classification et les spécifications connexes sur la manière de l'appliquer aux sources d'énergie renouvelables, d'autres orientations pourraient être proposées quant à la manière d'agréger les données relatives aux projets et d'utiliser les données relatives aux portefeuilles, ainsi que des conseils à l'intention des investisseurs, des banques et des autres institutions qui utilisent ces informations.

37. Il existe des signes précurseurs de l'adoption de la CCNU, par exemple l'élaboration du système africain de classification et de gestion des ressources minérales basé sur la CCNU (CCNU-AMREC) et le lancement de l'initiative « La CCNU appliquée à l'Europe », les discussions en cours avec la Fondation IFRS et le Ministère de l'énergie des États-Unis et la participation active de nombreux pays, régions, organismes internationaux et entreprises à l'amélioration et aux essais de la CCNU. Étant donné l'augmentation rapide des investissements dans les énergies renouvelables et l'importance croissante accordée à la gestion de la transition énergétique et à la réalisation des objectifs de développement durable, il est fort possible que les parties prenantes perçoivent de plus en plus les avantages et les possibilités qu'offre la CCNU.

H. Cas d'utilisation

38. Il existe deux grandes catégories de cas d'utilisation de la CCNU. La première est la classification des projets liés aux énergies renouvelables et la seconde l'utilisation des données relatives aux projets aux fins pour lesquelles la CCNU a été conçue, à savoir la formulation des politiques et les conseils en la matière, la gestion des ressources publiques et des processus commerciaux et l'affectation des capitaux. Les études de cas permettent de s'assurer que la classification et l'utilisation des ressources sont fondées sur l'expérience et le retour d'information, ce qui est important pour améliorer en permanence la CCNU. En outre, elles peuvent démontrer la valeur de la CCNU aux utilisateurs potentiels et en favoriser l'adoption.

39. Plusieurs cas d'utilisation de la CCNU existent déjà¹¹, qui tous correspondent à un type de ressource donné et démontrent que les volumes de ressources d'un projet peuvent être classés selon la CCNU. Nombre de ces cas prouvent qu'il est possible de faire le lien entre un système de classification de la gestion des ressources propre à un secteur et la CCNU. Toutefois, aucune tentative n'a encore été faite pour comparer des projets liés à différents types d'énergie (pétrole, énergies renouvelables, charbon, nucléaire, etc.). À la connaissance des auteurs, aucune décision relative à des projets énergétiques n'a encore été prise sur la

¹¹ Une série de cas d'utilisation portant sur divers types d'énergie et d'autres types de ressources sont présentés à l'adresse suivante : <https://www.unece.org/energy/welcome/areas-of-work/unfc-and-sustainable-resource-management/case-studies.html>.

base de la CCNU, bien que des systèmes similaires aient été largement utilisés, ce qui démontre l'application naturelle du système proposé, à condition que les informations dont les projets sont porteurs y soient incluses. À bien des égards, le processus de la CCNU n'est pas nouveau. Il est simplement plus pratique que les systèmes actuels.

40. Les quantités économiques d'énergie sont l'un des éléments que la CCNU peut indiquer systématiquement pour tous les types d'énergie. Les deux autres sont les aspects sociaux et environnementaux. Chacun de ces éléments peut être décrit avec un niveau de détail de plus en plus élevé, compte tenu des diverses exigences de chaque pays et des attentes de la société. Par exemple, la protection des espèces menacées varie selon les régions, tout comme l'acceptation sociale. Pour commencer, il est proposé de rendre compte des aspects les plus couramment applicables, comme les émissions totales de GES liées au projet et les chiffres de l'emploi dans le pays, respectivement pour les évaluations de l'impact environnemental et social. Ainsi, en rendant compte des quantités économiques totales d'énergie liées au projet, exprimées en exajoules (EJ), des émissions de GES, exprimées en tonnes d'équivalent CO₂, et de la valeur de l'emploi dans le pays, exprimée en années-salariés, un rapport minimal de viabilité selon la CCNU pourrait être établi pour comparer les projets au niveau le plus élémentaire. De même, la CCNU ouvre des possibilités d'intégration plus large des données physiques et économiques dans le cadre du Système de comptabilité environnementale et économique (SCEE). Le SCEE utilise déjà la CCNU comme base pour les comptes relatifs aux ressources naturelles, notamment les ressources énergétiques et minérales non renouvelables.

41. Ce rapport minimal pourra et devra certainement être davantage détaillé, afin de tenir compte des exigences locales/nationales ou régionales. La CCNU permet d'adapter les prescriptions en matière de communication d'informations et d'en ajouter d'autres afin de répondre aux besoins des utilisateurs.

42. En ce qui concerne l'industrie des énergies renouvelables, d'autres cas d'utilisation sont recherchés pour démontrer la valeur de ces énergies par comparaison directe avec d'autres ressources énergétiques. Un cas simple pourrait être le remplacement d'un générateur de vapeur utilisant des combustibles fossiles par un dispositif solaire non photovoltaïque, tel qu'un capteur solaire thermique à concentration : quel est le coût total de l'énergie (vapeur) produite, quel est le rapport CO₂/EJ total et combien de personnes ont été employées par unité d'énergie ou pendant la durée de vie du projet ? Cette approche permet d'établir une comparaison simple entre deux dispositifs similaires, dont les décideurs peuvent se servir pour présenter les aspects socioéconomiques et environnementaux de leurs choix aux parties prenantes.

43. D'autres études de cas sont nécessaires au sujet de l'application de la CCNU aux projets liés aux énergies renouvelables, y compris la classification des projets à l'aide de la CCNU, ainsi que l'utilisation de ces données classifiées, par exemple par les investisseurs.

VI. Prochaines étapes

44. La présente note met en évidence l'éventail des applications possibles de la CCNU, en mettant l'accent sur les applications publiques et les autres applications qui pourraient nécessiter un suivi, voire une réglementation à l'avenir.

45. Il est nécessaire d'étudier et d'évaluer davantage les applications de la CCNU, notamment par des études de cas. Jusqu'à présent, des spécifications ont été établies pour montrer comment la CCNU peut être appliquée à des projets d'énergie géothermique, de biomasse (c'est-à-dire de bioénergie) et d'énergie éolienne et solaire, et des progrès sont en cours pour élaborer des spécifications hydromarines¹². Ces spécifications sont particulièrement utiles pour les concepteurs de projets utilisant ces types de ressources. À l'avenir, il pourrait être utile de faire participer de nouvelles communautés d'utilisateurs et d'établir des spécifications relatives à l'application de la CCNU aux domaines suivants : gouvernance et réglementation, comptabilité et établissement des états financiers, finance,

¹² Les spécifications hydromarines porteront sur les ressources hydroélectriques, ainsi que sur les ressources énergétiques marines.

planification énergétique, gestion de portefeuille et informations financières ayant trait au climat. Pour ceux qui souhaitent en savoir plus sur la manière dont la CCNU pourrait être appliquée dans chacun de ces domaines, voir la vidéo en ligne « Renewable Energy Milestones for Business and Government »¹³.

46. Enfin, pour plus d'informations sur l'application de la CCNU aux énergies renouvelables et pour surmonter les obstacles au développement de ces énergies, le Groupe d'experts de l'énergie renouvelable et le Groupe d'experts de la gestion des ressources ont organisé un événement conjoint sur le thème « Surmonter les obstacles au développement des énergies renouvelables » le 23 septembre 2020¹⁴. Des informations précieuses ont également été fournies lors de l'atelier sur les énergies renouvelables axé sur la gestion intégrée de l'eau et de l'énergie qui a été organisé lors de la douzième session du Groupe d'experts de la gestion des ressources¹⁵.

¹³ <https://www.youtube.com/watch?v=Y2GVQreX3oc&feature=youtu.be>.

¹⁴ <https://unece.org/sustainable-energy/events/overcoming-barriers-scaling-renewable-energy>.

¹⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=XPprz5XPNho>.

Annexe I

Tableau 1
Classes et sous-classes de la CCNU

		<i>Confiance dans les ressources – Élevée, modérée, faible (Définition générale des projets/ressources)</i>	
<i>Classe</i>	<i>Sous-classe</i>		
Source connue	Projets viables	Production en cours Développement approuvé Développement justifié	La viabilité environnementale, sociale, économique et technique a été confirmée.
	Projets potentiellement viables	Développement imminent Développement en suspens	La viabilité environnementale, sociale, économique ou technique reste à confirmer.
	Projet non viable	Développement hypothétique Développement non viable	
	Produits restants non développés dans le cadre d'un projet identifié		Peuvent être développés à l'avenir grâce aux innovations technologiques ou aux changements de conditions environnementales, sociales et économiques.
	Projets potentiels		Les informations sur la source sont insuffisantes pour évaluer la viabilité environnementale, sociale et économique et la faisabilité technique du projet.
	Produits restants non développés dans le cadre de projets potentiels		Peuvent devenir des projets à l'avenir grâce aux innovations technologiques ou aux changements de conditions environnementales, sociales et économiques.

Note : Pour les définitions des termes figurant dans ce tableau, voir la CCNU 2019 sur le site Web de la CEE (https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/publ/UNFC_ES61_Update_2019.pdf).

Annexe II

Tableau 2

Exemples de sujets et d'informations concernant les compagnies pétrolières et gazières ayant des énergies renouvelables dans leurs portefeuilles, tirés du rapport du WBCSD publié en 2018

<i>Sujet</i>	<i>Unité</i>	<i>Informations proposées</i>	<i>Observations</i>
Investissements dans la réduction des émissions de carbone	Monnaie (le cas échéant)	Investissements (dépenses d'équipement) dans des sources de substitution à faible émission de carbone, ou ventilation indicative des investissements en capital dans les principales catégories. Préciser les définitions des termes « faible émission de carbone » et « investissements ».	Une définition souple du terme « faible émission de carbone » est nécessaire pour permettre une mise en œuvre pratique.
Résilience des portefeuilles	Sans objet	Décrire la flexibilité des portefeuilles dans le temps sur la base des plans d'investissement en capital. Les informations connexes pourraient inclure une vue d'ensemble de la flexibilité des futures dépenses d'équipement (prévues et non prévues), les périodes de récupération du capital investi ou le rendement du capital utilisé.	Les délais et les paramètres pertinents varient d'une entreprise à l'autre. Certains éléments peuvent être considérés comme commercialement sensibles par certaines entreprises. De la flexibilité est nécessaire pour que les entreprises puissent choisir des indicateurs pertinents non sensibles.

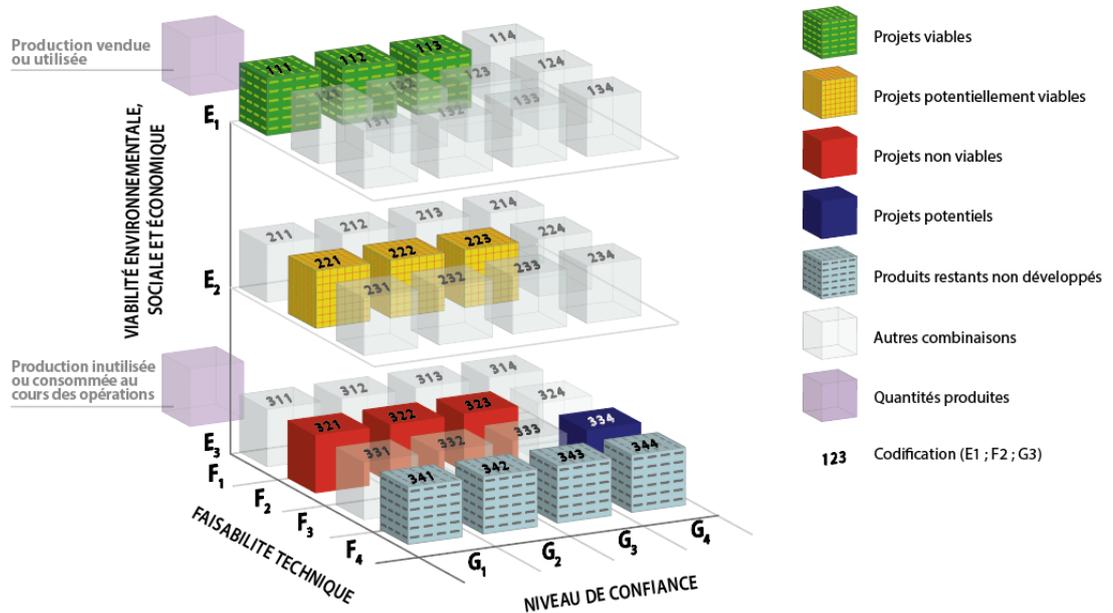
Note : Pour consulter la liste complète des sujets et des informations proposées, voir l'annexe III de l'étude conjointe.

Annexe III

La Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources (CCNU)

1. La CCNU est un système fondé sur des principes, dans lequel les produits d'un projet lié à une ressource sont classés d'après trois critères fondamentaux : la viabilité environnementale, sociale et économique (E), la faisabilité technique (F) et le niveau de confiance concernant l'estimation (G), à l'aide d'un système de codage numérique. La combinaison de ces trois critères crée un système tridimensionnel (fig. I).

Figure I
Catégories et exemples de classes dans la CCNU



Note : Pour plus d'informations, voir la CCNU 2019 : https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/publ/UNFC_ES61_Update_2019.pdf.

Annexe IV

Exemple historique : la classification des ressources énergétiques aux États-Unis

1. Les ressources énergétiques des États-Unis (tableau 3) ont été classées selon trois catégories simplifiées inspirées du diagramme de McKelvey (fig. II). Le diagramme de McKelvey constitue un cadre bidimensionnel permettant de classer les sources d'énergie en fonction du degré de certitude physique (c'est-à-dire la certitude géologique pour les minéraux destinés à la production d'énergie et le pétrole) sur l'axe horizontal et du degré de faisabilité économique sur l'axe vertical. Les trois catégories simplifiées tirées du diagramme de McKelvey sont les suivantes : réserves, ressources accessibles et base totale de ressources.

Tableau 3

Sources d'énergie évaluées dans la classification des ressources et des réserves énergétiques des États-Unis

<i>Sources d'énergie renouvelables</i>	<i>Sources d'énergie non renouvelables</i>
Géothermie	Charbon
Énergie hydraulique	Gaz naturel
Photoconversion (combinaison d'énergie solaire et de biomasse)	Tourbe
Vent	Pétrole
	Huile de schiste
	Uranium

Source : Department of Energy (DOE) des États-Unis, 1989.

2. Les réserves présentent la plus grande certitude physique et la plus grande faisabilité économique et sont définies comme « un sous-ensemble de la ressource accessible qui est répertorié et peut être extrait de manière économique et légale grâce à la technologie actuelle de production d'énergie utile » (p. 1, Department of Energy (DOE) des États-Unis, 1989)¹⁶. Les ressources accessibles ont été définies comme « la portion de la base totale de ressources qui, indépendamment de l'économie actuelle, peut être captée, exploitée ou extraite à l'aide de la technologie actuelle ou d'une technologie qui sera bientôt disponible ou peut être extraite de manière économique » (p. 1, DOE, 1989). Elles constituent la portion de la base totale de ressources qui a été répertoriée (voir la figure III de la présente annexe). La base totale de ressources a été définie comme « l'énergie physiquement disponible totale comprenant les ressources répertoriées et non découvertes, que celles-ci puissent ou non être extraites de manière pratique ou économique » (p. 1, DOE, 1989). La base totale de ressources inclut les sources d'énergie répertoriées et non découvertes.

3. Le DOE a fait des estimations des réserves, des ressources accessibles et de la base totale de ressources en ce qui concerne les sources d'énergie du tableau 3 et a présenté les résultats sous forme de graphiques (voir les figures III et IV de la présente annexe). La figure III présente les réserves énergétiques totales et illustre les proportions relatives. La figure IV présente les résultats relatifs à chaque type de source d'énergie.

¹⁶ US DOE, 1989. Characterization of U.S. Energy Resources and Reserves. Ministère de l'énergie des États-Unis. En ligne le 31 janvier 2021 : <https://www.osti.gov/scitech/servlets/purl/5128243>.

Figure II
Diagramme de McKelvey modifié

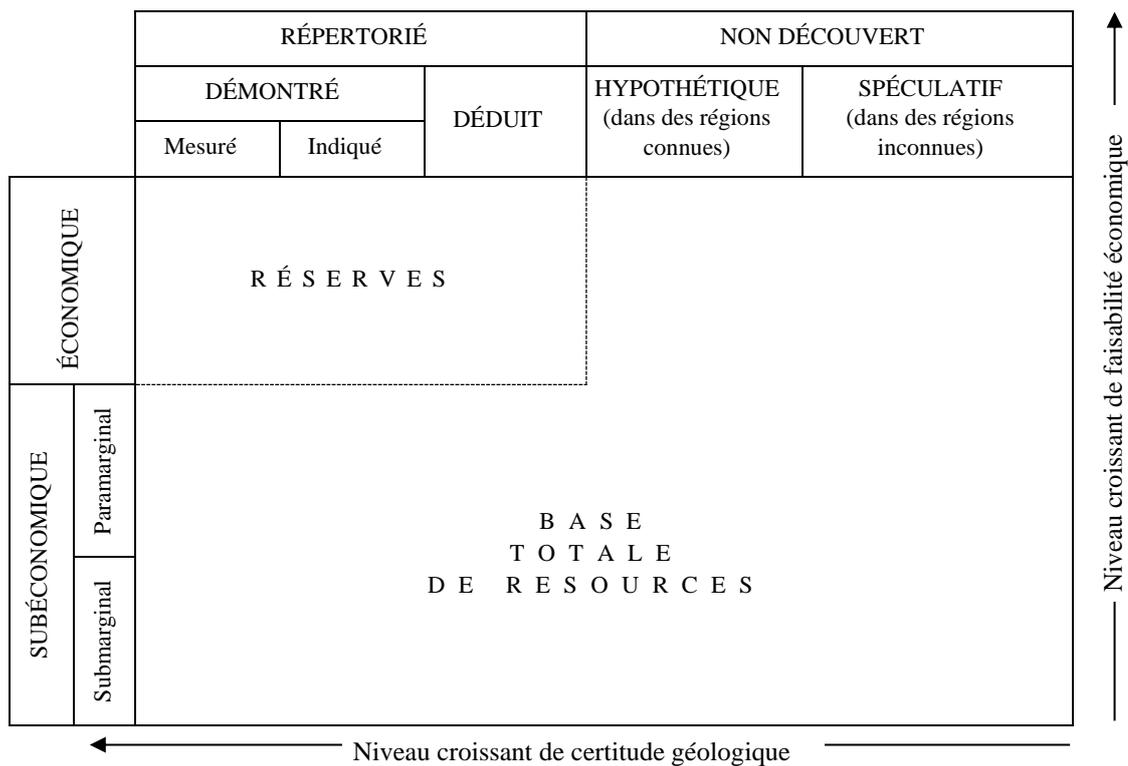
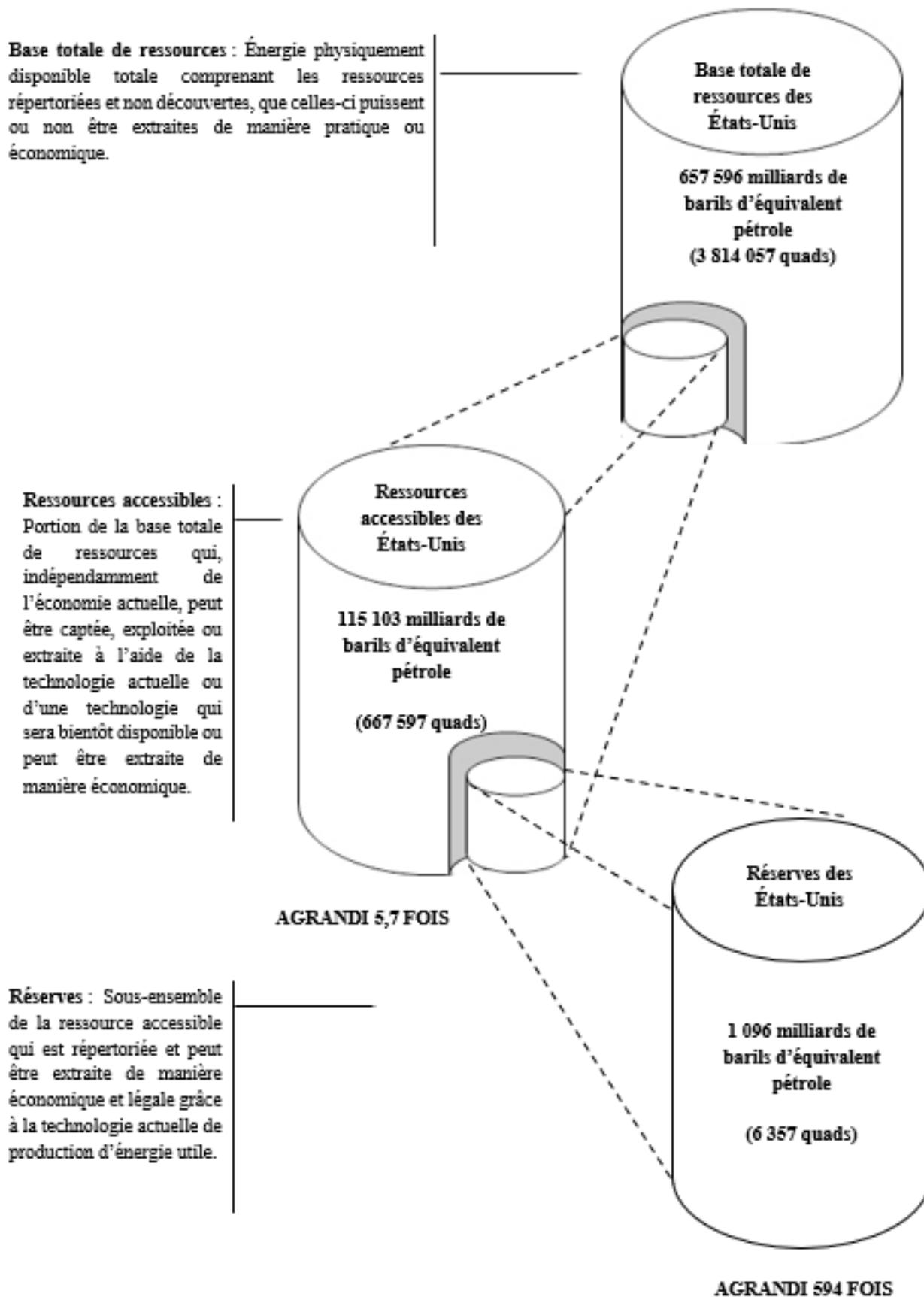


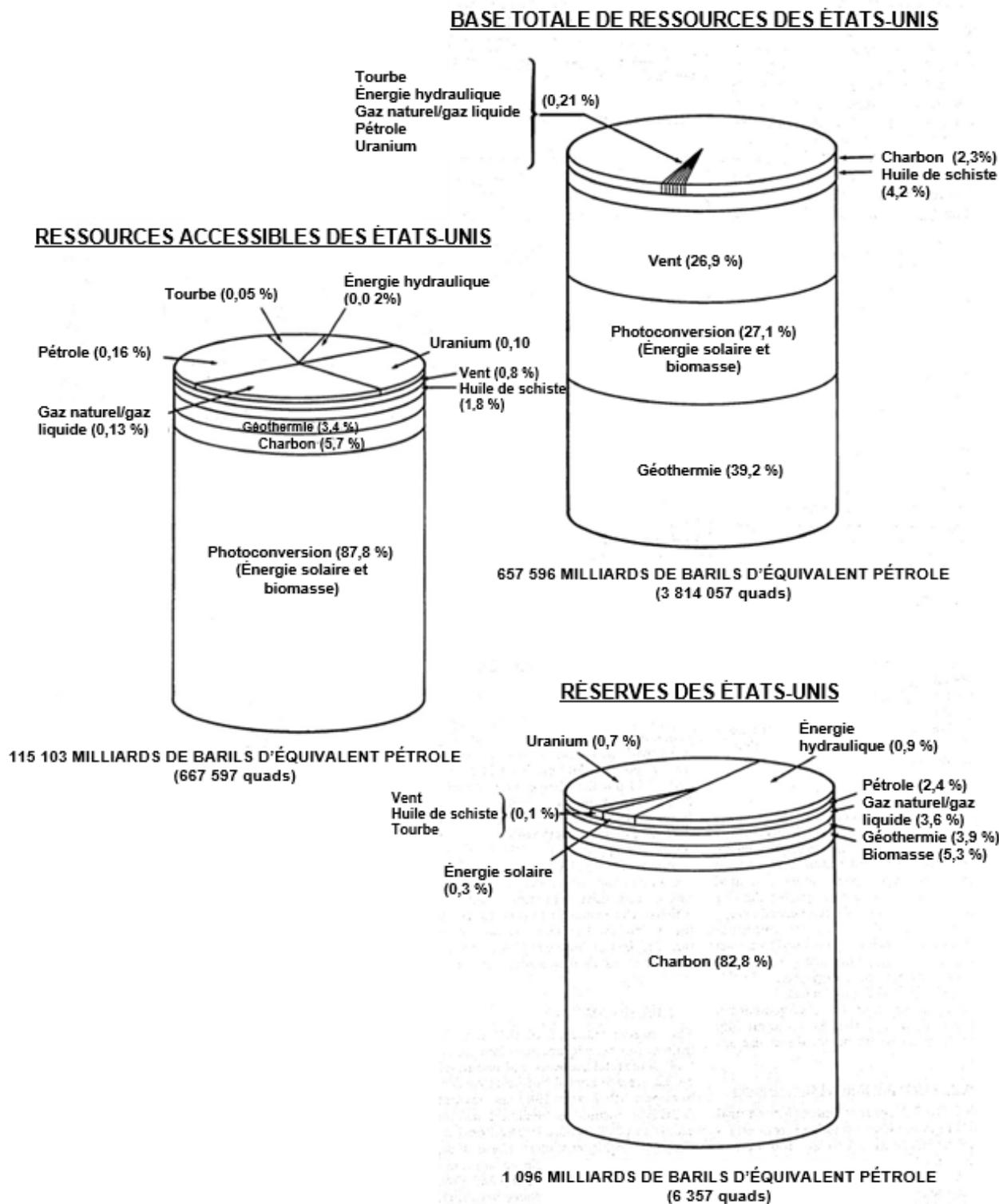
Figure III

Ressources énergétiques totales estimées par le Ministère de l'énergie des États-Unis



Source : D'après DOE 1989.

Figure IV
 Ressources solaires et autres ressources énergétiques classées par le Ministère de l'énergie des États-Unis



Source : US DOE 1989.

Annexe V

Informations financières ayant trait au climat proposées par le World Business Council for Sustainable Development dans les secteurs pétrolier et gazier

Tableau 4
Sujets et informations financières ayant trait au climat proposées concernant les compagnies pétrolières et gazières

<i>SUJET</i>	<i>UNITÉ</i>	<i>INFORMATIONS PROPOSÉES</i>	<i>OBSERVATIONS</i>
Émissions de GES	Tonnes d'équivalent CO ₂	Quantité d'émissions de GES de champ 1 au cours de l'année de déclaration. Préciser le champ d'application et la limite (capitaux propres/exploitant).	La limite opérationnelle est la norme du secteur ; elle n'est pas alignée sur la limite de l'information financière (capitaux propres).
Émissions de GES	Tonnes d'équivalent CO ₂	Quantité d'émissions de GES de champ 2 au cours de l'année de déclaration. Préciser le champ d'application et la limite (capitaux propres/exploitant).	La limite opérationnelle est la norme du secteur ; elle n'est pas alignée sur la limite de l'information financière (capitaux propres).
Émissions de GES	Tonnes d'équivalent CO ₂	Quantité d'émissions de GES de champ 3 au cours de l'année de déclaration. Préciser le champ d'application et la limite.	La limite opérationnelle est la norme du secteur ; elle n'est pas alignée sur la limite de l'information financière (capitaux propres).
Émissions de GES	Équivalent CO ₂ /baril d'équivalent pétrole (bep) ; Équivalent CO ₂ /MWh ou unité similaire	Taux d'efficacité en matière de GES propres au secteur. Préciser le champ d'application et la limite (capitaux propres/exploitant).	Tenir compte des indicateurs clefs de performance et des objectifs propres à l'entreprise.
R-D	Monnaie et/ou % du total	Dépenses de fonctionnement consacrées à la R-D axée sur la réduction des émissions de carbone (montant et/ou part des dépenses totales de R-D). Préciser les définitions des termes « réduction des émissions de carbone » et « dépenses ».	Une définition souple du terme « faible émission de carbone » est nécessaire pour permettre une mise en œuvre pratique.
Investissements dans la réduction des émissions de carbone	Monnaie (le cas échéant)	Investissements (dépenses d'équipement) dans des sources de substitution à faible émission de carbone, ou ventilation indicative des investissements en capital dans les principales catégories. Préciser les définitions des termes « faible émission de carbone » et « investissements ».	Une définition souple du terme « faible émission de carbone » est nécessaire pour permettre une mise en œuvre pratique.

<i>SUJET</i>	<i>UNITÉ</i>	<i>INFORMATIONS PROPOSÉES</i>	<i>OBSERVATIONS</i>
Investissements dans la réduction des émissions de carbone	Monnaie	Revenus des investissements dans des sources de substitution à faible émission de carbone. Préciser les définitions des termes « faible émission de carbone » et « investissements ».	Peut manquer d'utilité pratique si cela n'est pas harmonisé avec les éléments de communication de l'entreprise. Prévoir une définition souple des termes « faible émission de carbone » et « revenus », par exemple en ce qui concerne les revenus des sociétés de capitaux propres. Une division claire est recommandée entre les entreprises à faible émission de carbone et les entreprises traditionnelles, ce qui n'est pas toujours le cas.
Résilience des portefeuilles	Sans objet	Décrire la flexibilité des portefeuilles dans le temps sur la base des plans d'investissement en capital. Les informations connexes pourraient inclure une vue d'ensemble de la flexibilité des futures dépenses d'équipement (prévues et non prévues), les périodes de récupération du capital investi ou le rendement du capital utilisé.	Les délais et les paramètres pertinents varient d'une entreprise à l'autre. Certains éléments peuvent être considérés comme commercialement sensibles par certaines entreprises. De la flexibilité est nécessaire pour que les entreprises puissent choisir des indicateurs pertinents non sensibles.
Résilience des portefeuilles	Monnaie	Décrire le prix actuel du carbone ou la fourchette de prix utilisée dans l'analyse des investissements. Préciser le champ d'application.	
Résilience des portefeuilles	Sans objet	Décrire la résilience à un scénario de 2 °C ou moins et à d'autres scénarios pertinents (facultatif). Décrire les principales hypothèses des scénarios utilisés. Les informations connexes pourraient être, par exemple, la sensibilité au prix du carbone et/ou aux prix du pétrole et du gaz.	Les entreprises peuvent se référer à des scénarios reconnus en externe, par exemple ceux de l'AIE, ou utiliser leurs propres scénarios. Ces informations peuvent être mieux adaptées dans d'autres rapports que les rapports financiers en raison de la forte incertitude et des horizons à long terme.
Eau	% de bep	Part de la production dans les zones où le stress hydrique de référence est élevé ou extrêmement élevé.	Préciser le champ d'application et les limites (capitaux propres/exploitation).
Eau	%	Part de l'eau prélevée dans les régions où le stress hydrique de référence est élevé ou extrêmement élevé.	Selon l'importance des faits.

Note : WBCSD, 2018.

Annexe VI

Taux de remplacement des réserves incluant les réserves solaires pour une compagnie pétrolière et gazière

1. Il s'agit de calculs approximatifs, basés sur les données publiées par une société pétrolière et gazière, associées à des estimations lorsque cela est indiqué. Ces calculs reposent sur un certain nombre d'hypothèses qui peuvent s'avérer exactes ou non. Par conséquent, le taux de remplacement des réserves estimé donne une indication de la manière dont l'énergie solaire pourrait être incluse dans de telles estimations. Tous les commentaires ou suggestions sur la méthodologie, les hypothèses ou le taux de remplacement des réserves sont les bienvenus.

Tableau 5
Évolution des réserves d'énergie solaire (c'est-à-dire des ressources viables en énergie solaire)

Formules	Élément d'information	Valeur	Unités	Notes
a	Capacité installée (2016)	6	GW	
b	Coefficient d'utilisation	0,2	Ratio	Estimation (entre 10 % et 30 %)
c	Jours dans une année	365	Jours	
d	Heures dans un jour	24	Heures	
$e = a*b*c*d$	Estimation de la production solaire annuelle	10 512	GWh	
f	Facteur de conversion de GWh en bep	588,24	Ratio	
$g = e*f$	Estimation grossière de la production solaire	6 183 579	Barils d'équivalent pétrole (bep)	
$h = g / 1\,000\,000$	Estimation de la production solaire annuelle	6,2	Millions de bep	
i	Durée de vie du projet solaire (avant remplacement du capital)	20	Années	
$j = h*i$	Réserves d'énergie solaire en 2016	123,7	Millions de bep	
k	Croissance annuelle de la capacité installée	15	Pourcentage	Estimation
$l = j / (1 + (k/100))$	Réserves d'énergie solaire en 2015	107,5	Millions de bep	Estimation*
$m = j - l$	Évolution des réserves d'énergie solaire	16,1	Millions de bep	

Note : L'idéal serait d'avoir des estimations basées sur la capacité installée en 2015 plutôt qu'une estimation de l'évolution de la capacité. Cependant, les chiffres annuels sur la capacité solaire totale installée ne sont pas disponibles publiquement.

Tableau 6
Évolution des réserves pétrolières (c'est-à-dire des réserves viables d'hydrocarbures)

<i>Formules</i>	<i>Élément d'information</i>	<i>Valeur</i>	<i>Unités</i>	<i>Notes</i>
n	Réserves d'hydrocarbures en 2016	11 518	Millions de bep	
o	Réserves d'hydrocarbures en 2015	11 580	Millions de bep	
p = n-o	Évolution des réserves	-62	Millions de bep	
q	Production journalière en 2016	2 452	Milliers de bep/jour	
r = q*c	Production annuelle en 2016	894 980	Milliers de bep	
s = r / 1,000	Production annuelle en 2016	895,0	Millions de bep	
t = s+p	Découvertes et extensions calculées des réserves pétrolières	833,0	Millions de bep	

Tableau 7
Taux de remplacement des réserves avec et sans les réserves d'énergie solaire (c'est-à-dire les ressources viables en énergie solaire)

	<i>Élément d'information</i>	<i>Valeur</i>	<i>Unités</i>	<i>Notes</i>
u = t / s	Taux de remplacement des réserves (hydrocarbures uniquement)	93,1 %	Pourcentage	
v = (t+m) / s	Taux de remplacement des réserves (hydrocarbures et électricité solaire)	94,9 %	Pourcentage	