



---

**Commission économique pour l'Europe**

Comité de l'énergie durable

**Groupe d'experts de la gestion des ressources****Onzième session**

Genève, 20-24 avril 2020

Point 10 de l'ordre du jour provisoire

**Prise en compte des aspects sociaux et environnementaux  
dans la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources  
et le Système des Nations Unies pour la gestion des ressources****Principes applicables à la classification des ressources****Document établi par le Groupe de travail des aspects sociaux  
et environnementaux du Groupe d'experts  
de la gestion des ressources***Résumé*

La classification des ressources fournit une partie essentielle des informations nécessaires à leur gestion. Le présent rapport, établi par le Groupe de travail des aspects sociaux et environnementaux du Groupe d'experts de la gestion des ressources, présente des principes de classification applicables à tous les types de ressources. Bien qu'axés sur la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources (CCNU), ils devraient également s'appliquer à d'autres systèmes de classification, notamment ceux qui se conforment à la CCNU.

Il est question, dans ce rapport, des différents utilisateurs des évaluations et des classifications des ressources. Ces derniers n'ayant pas tous les mêmes objectifs, l'évaluation et la classification des ressources devraient répondre aux besoins de chacun, c'est-à-dire s'adapter à l'objectif visé. Les conditions et les hypothèses propres aux évaluations et aux classifications peuvent varier, y compris pour le même projet, selon les objectifs visés par les utilisateurs, par exemple en ce qui concerne les prix des produits ou le déroulement des opérations.

Le présent rapport fait la synthèse des principes fondamentaux de classification applicables à tous les types de ressources et définit des principes de classification permettant d'appliquer la CCNU à un éventail de types de ressources.



## Table des matières

	<i>Page</i>
I. Introduction .....	4
II. Classification .....	5
A. Introduction .....	5
B. Objectif de la classification.....	5
C. Méthode de classification .....	6
III. Utilisations des informations relatives aux ressources .....	7
A. Introduction .....	7
B. Exploitants .....	9
C. Gestion des ressources .....	9
D. Utilisateurs finaux.....	11
E. Secteur financier .....	11
1. Accès au capital et allocation du capital.....	11
2. Information financière.....	12
F. Questions diverses .....	12
IV. Approches, projets et scénarios .....	12
A. Introduction .....	12
B. L'importance de l'approche.....	12
C. Projets .....	14
V. Informations et nature des estimations .....	15
A. Introduction .....	15
B. Populations, échantillons et échantillons représentatifs.....	16
C. Certitude et incertitude.....	16
D. Incertitude : erreur et biais .....	17
E. Informations quantitatives .....	18
F. Expression quantitative d'informations qualitatives.....	18
VI. Inconnues .....	20
A. Introduction .....	20
B. Types d'inconnues .....	21
1. Inconnues d'ordre technique (axes G et F).....	21
2. Inconnues d'ordre environnemental, social et économique (axe E).....	21
3. Calendrier de mise en valeur .....	22
4. Inconnues externes et internes.....	22
5. Inconnues formelles et informelles .....	24
6. Inconnues d'ordre politique.....	24
7. L'avenir prévisible .....	24
VI. Algorithmes de décision.....	25
A. Introduction .....	25

B.	Critères de décision.....	26
C.	Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources .....	28
VIII.	Recommandations .....	29
	Glossaire .....	30
<i>Annexes</i>		
I.	Membres du Groupe de travail chargé des aspects sociaux et environnementaux .....	31
<i>Tableaux</i>		<i>Page</i>
Tableau 1	Types de ressources auxquels la CCNU peut actuellement être appliquée .....	4
Tableau 2	Intérêts de certains des utilisateurs des informations relatives aux ressources .....	8
Tableau 3	Probabilités d'occurrence correspondant à certaines expressions qualitatives, et leur écart interquartile (tiré du tableau 2 de Mosteller et Youtz).....	18
Tableau 4	Effet des modificateurs sur la probabilité attribuée à un terme .....	19
Tableau 5	Termes utilisés dans les directives concernant la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux pour quantifier les expressions qualitatives (d'après F. Mosteller et C. Youtz).....	19
Tableau 6	Traduction quantitative d'expressions qualitatives (observations de Kadane, dans F. Mosteller et C. Youtz, « Quantifying Probabilistic Expressions » Statistical Science, vol. 5, n° 1, p. 1 à 34) .....	20
Tableau 7	Internalités et externalités d'un projet .....	23
Tableau 8	Attributions de classifications vraies et fausses .....	25
<i>Figures</i>		<i>Page</i>
Figure 1	Étapes de la classification.....	6
Figure 2	Certitude (gauche), Incertitude (totale) (droite).....	17
Figure 3	Répartitions : Normal, gauche, Log-Normal, droite .....	17
Figure 4	Algorithme de décision multi-classes .....	26
Figure 5	Réduction d'un algorithme de décision multi-classes en décisions binaires .....	26

## I. Introduction

1. La classification fournit une part essentielle des informations nécessaires pour gérer l'exploitation des ressources. Bien que la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources (CCNU) offre un cadre de référence, il est fréquent, pour le même projet, de devoir procéder à des évaluations à partir d'ensembles de caractéristiques différents en fonction des utilisateurs. En d'autres termes, l'évaluation et la classification établies en vue d'un projet ainsi que le rapport qui en résulte doivent être « taillés sur mesure » en fonction de l'objectif visé.

2. Le présent rapport fait la synthèse des principes fondamentaux de classification des ressources applicables quel que soit le type de ressource. Il définit les principes de classification permettant d'appliquer la CCNU<sup>1</sup> à toute une gamme de ressources (voir tableau 1). Le terme général « ressource » désigne toute matière première ou source d'énergie exploitable et s'applique à toutes les sous-classes, classes et catégories de la CCNU.

Tableau 1

### Types de ressources auxquels la CCNU peut actuellement être appliquée

Type de ressource	Ressource quantifiée en tant que	
	Matière	Énergie
Ressources minérales solides	✓	
Charbon	✓	
Uranium et thorium	✓	
Pétrole	✓	
Gaz	✓	
Énergie géothermique		✓
Énergie solaire		✓
Énergie éolienne		✓
Bioénergie	✓	✓
Énergie hydraulique et marine		✓
Énergie anthropique	✓	
Eaux souterraines	✓	
Injections <sup>2</sup>	✓	?

3. Bon nombre des thèmes abordés dans le présent document méritent d'être détaillés et de faire l'objet d'un examen plus approfondi.

4. Le présent rapport traite de questions générales applicables à tous les types de ressources. Des systèmes de classification propres à certaines ressources, tels que le Système de gestion des ressources pétrolières (PRMS)<sup>3</sup>, conçu pour le pétrole et le gaz, et le modèle international pour l'établissement de rapports sur les résultats de travaux

<sup>1</sup> Version 2019 de la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources (ECE/ENERGY/125 et série « Énergie » n° 61 de la CEE), qui remplace la Classification-cadre des Nations Unies pour l'énergie fossile et les ressources minérales 2009, incorporant les spécifications pour son application (ECE/ENERGY/94 et série « Énergie » n° 42 de la CEE).

<sup>2</sup> L'injection désigne le stockage temporaire ou permanent d'une matière précédemment produite.

<sup>3</sup> <https://www.spe.org/en/industry/reserves/>.

d'exploration, les ressources minérales et les réserves minérales du Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO)<sup>4</sup>, conçu pour les ressources minérales solides, décrivent des procédures et des pratiques complètes adaptées aux ressources en question et contiennent des orientations détaillées sur ces ressources. Le présent rapport fait fréquemment référence à ces procédures et à ces pratiques. Il est admis que celles-ci apportent une contribution utile à la définition de critères et de directives applicables au large éventail de ressources auxquelles s'applique la CCNU.

5. La rédaction du présent rapport fait suite aux conclusions du Groupe de travail des aspects sociaux et environnementaux du Groupe d'experts de la gestion des ressources, telles qu'exposées dans deux documents qui ont été soumis au Groupe d'experts et approuvés par celui-ci lors de sa neuvième session, en 2018<sup>5</sup>.

## II. Classification

### A. Introduction

6. Les principes fondamentaux de la classification sont étudiés depuis de nombreuses années<sup>6</sup> 7. La classification des ressources est une méthode systématique consistant à ranger une ressource déjà ou potentiellement exploitable dans la catégorie de la CCNU qui lui correspond. Elle s'inscrit dans le processus de gestion des ressources, résumé ci-après :

- Collecte d'informations ;
- Tri et vérification, contrôle qualité ;
- Analyse et description ;
- Classification ;
- Publication ;
- Utilisation.

7. Une classification devrait idéalement être infaillible, mais la quantité et la qualité des informations étant limitées et les ressources étant par nature variables, ce n'est jamais le cas. Toute classification des ressources étant inévitablement imparfaite, la marge d'erreur y est prise en compte (voir section V, Informations et nature des estimations), ce qui la rend plus réaliste.

### B. Objectif de la classification

8. L'évaluation des ressources sert à estimer la quantité potentiellement exploitable desdites ressources, souvent dans le but de déterminer leur valeur. Ces évaluations peuvent être exprimées sous forme discrète, bien qu'elles soient en général issues de modèles probabilistes ayant le temps comme variable<sup>8</sup>. Si le suivi de l'évolution dans le temps présente un intérêt, par exemple pour la gestion des ressources, il faut procéder à une

<sup>4</sup> <http://www.criirco.com/template.Asp>.

<sup>5</sup> Projet de lignes directrices concernant la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux dans la CCNU (ECE/ENERGY/GE.3/2018/3).

Prise en compte des aspects environnementaux et sociaux dans la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources : Concepts et terminologie (ECE/ENERGY/GE.3/2018/4).

<sup>6</sup> Des informations générales sur la classification sont disponibles à l'adresse :

[https://en.wikipedia.org/wiki/Classification\\_rule](https://en.wikipedia.org/wiki/Classification_rule).

<sup>7</sup> Pour une analyse plus détaillée, voir Fukunaga, K., 1990, *Introduction to Statistical Pattern Recognition*, Academic Press (notamment les chapitres 3 et 4). Bien que cet ouvrage ne s'applique pas directement à la classification des ressources, il décrit les notions qui sous-tendent l'ensemble des processus de classification de façon plus approfondie que l'article Wikipedia. L'application de ces notions à la classification des ressources dépasse le cadre du présent document.

<sup>8</sup> Cette probabilité n'est pas toujours clairement définie, mais il pourrait s'agir d'une probabilité moyenne ou haute de présence qui correspondrait à une réserve avérée.

évaluation périodique dans les mêmes conditions ou, du moins, dans des conditions bien connues.

9. L'objectif premier de la classification des ressources est de fournir des informations sur l'état d'une ressource à des fins décisionnelles, entre le moment où cette ressource est découverte et celui où elle peut être utilisée. Toutefois, contrairement à l'évaluation, la classification n'est pas un processus continu mais discret. Il suffit de disposer de suffisamment d'informations pour attribuer une quantité à classe ou à la catégorie pertinente (« boîte » ou « cube » de la CCNU), mais pas pour décider où elle se situe dans cette classe ou catégorie. Ainsi, une ressource en pétrole ou en gaz dont la probabilité estimée d'exploitation est supérieure à 10 % et inférieure à 90 % serait rangée dans la catégorie E1F1(G1+G2), que l'estimation correspondante soit de 70 % ou de 25 %. La classification est effectuée dans un but qui dépend des besoins des utilisateurs, de sorte que les mêmes informations de base sur une ressource pourraient déboucher sur des classifications différentes selon les utilisateurs, comme l'explique la section IV.

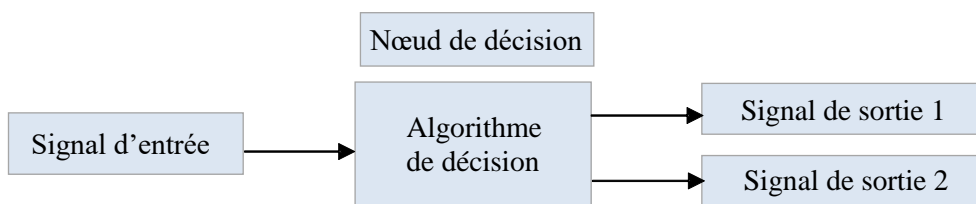
### C. Méthode de classification

10. La classification peut être considérée comme le traitement de signaux dits « d'entrée » (informations) à travers une série de filtres ou de nœuds de décision contenant des algorithmes de décision<sup>9</sup> pour générer des signaux dits « de sortie », déterminant un cheminement vers le choix d'une catégorie de la CCNU (voir fig. I). Les signaux d'entrée contiennent les informations nécessaires à la décision.

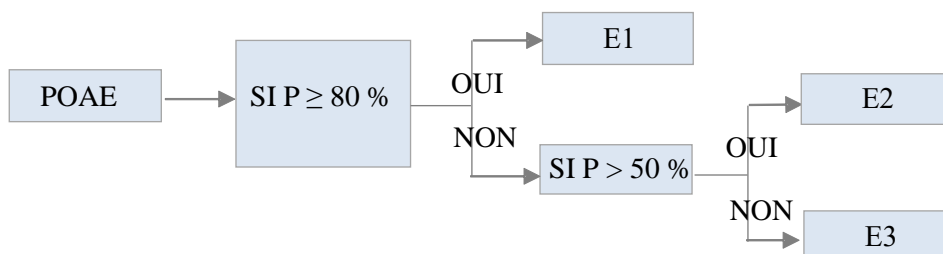
Figure I

#### Étapes de la classification

a) Traitement des signaux



b) Exemple de détermination de la probabilité d'octroi d'une autorisation environnementale (POAE). La CCNU ne spécifie actuellement pas de probabilités permettant de déterminer les catégories de l'axe E. L'approche qui suit est une proposition.



<sup>9</sup> Également appelés classifieurs ou algorithmes de classification.

11. Le processus complet d'évaluation et de classification associe une série de signaux et d'algorithmes de décision. On peut le représenter sous la forme d'un arbre de décision ou d'un organigramme<sup>10</sup>.
12. Les algorithmes de décision sont examinés plus en détail à la section VII.
13. Tous les types de ressources passent par plusieurs ensembles d'algorithmes de décision au fur et à mesure qu'ils progressent dans les catégories de la CCNU jusqu'à l'étape finale de la fourniture à un utilisateur (111, 112).
14. **Mise au jour.** Chaque type de ressource possède des caractéristiques et une terminologie qui lui sont propres, mais à titre d'exemple, on peut citer les étapes du modèle classique d'exploration pétrolière et gazière<sup>11</sup>, à savoir la mise en évidence d'une zone pétrolière (play), qui devient une zone prospective (lead) puis une zone d'intérêt (prospect).
- Zone pétrolière : famille de champs géologiquement similaires, de zones de découverte, de zones d'intérêt et de zones prospectives ;
  - Zone prospective : accumulation potentielle dans une zone pétrolière qui requiert l'acquisition de données supplémentaires ou une évaluation pour être qualifiée de zone d'intérêt ;
  - Zone d'intérêt : zone prospective située dans une zone pétrolière et suffisamment bien circonscrite pour que les forages y soient couronnés de succès.
15. **Évaluation.** Très variable selon le type de ressources, mais s'exprime généralement par un éventail de volumes et de valeurs représentatif de l'état de la ressource.
16. **Mise en valeur.** Élaboration des modalités techniques d'utilisation de la ressource, d'abord expérimentales avant de devenir opérationnelles puis rentables.
17. **Commercialisation.** Intervient lorsque toutes les conditions nécessaires à la fourniture d'une ressource à un utilisateur commercial sont remplies.
18. Chacune de ces étapes requiert la prise de décisions relatives à la mobilisation de fonds, de matériaux, d'heures de main-d'œuvre, etc.

### III. Utilisations des informations relatives aux ressources

#### A. Introduction

19. La classification des ressources répond à un objectif défini et s'adresse à des utilisateurs différents, qui n'ont pas les mêmes intérêts et n'ont souvent pas besoin des mêmes informations. La CCNU distingue quatre domaines d'application (CCNU, version 2019 (ECE/ENERGY/125), page 1, I. Application) :
- L'élaboration de principes d'action à partir d'études sur les ressources. Une étude peut être réalisée pour de nombreuses raisons, notamment dans le cadre de la CCNU, mais elle constitue une source intermédiaire d'informations sur les ressources à l'intention des utilisateurs et sert de point de départ à d'autres utilisations, sans constituer une fin en soi ;

<sup>10</sup> Des arbres de décision fondés sur la CCNU peuvent d'ailleurs être consultés aux pages 22 à 25 du rapport :

« Specifications for the application of the United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009 (UNFC-2009) to Geothermal Energy Resources » (« Spécifications pour l'application de la Classification-cadre des Nations Unies pour l'énergie fossile et les réserves et ressources minérales 2009 aux sources d'énergie géothermique »), qui présente des diagrammes sous forme d'arbres de décision pour les axes E, F et G des ressources géothermiques ([http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC\\_GEOH/UNFC.Geothermal.Specs.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC_GEOH/UNFC.Geothermal.Specs.pdf)).

<sup>11</sup> Cité dans le Canadian Oil and Gas Evaluation Handbook (COGEH), Resources Other than Reserves (ROTR), 2014 (Manuel canadien d'évaluation du pétrole et du gaz, Ressources autres que les réserves), après « Rose », et inspiré du PRMS.

- La gestion des ressources. La classification peut alors être utilisée par les pouvoirs publics aux échelles nationales ou infranationales, les groupes autochtones, les exploitants, les utilisateurs des ressources (par exemple les acheteurs de pétrole, de gaz, de métaux), etc ;
- La commercialisation. Cette activité, qui consiste à produire une ressource et à la fournir à un utilisateur, peut être menée par des entreprises ou des organismes, publics ou non (collectivement désignés dans le présent document par le terme « exploitants ») ;
- La distribution des actifs financiers. Ce domaine d'application englobe l'acquisition et l'affectation de capitaux, la comptabilité et les obligations de signalement des marchés boursiers et des autres sources de financement visant à fournir aux investisseurs des informations utiles à la prise de décisions en matière d'investissement. Il peut également renvoyer aux procédures internes de comptabilité et d'établissement de rapports des entités qui participent aux activités relatives aux ressources.

20. Aux fins du présent document, les intérêts des utilisateurs seront examinés plus en détail aux chapitres suivants :

- Exploitants ;
- Gestion des ressources<sup>12</sup> ;
- Utilisateurs finaux des ressources ;
- Secteur financier :
  - Sources et distribution des capitaux ;
  - Information financière.
- Questions diverses.

21. Le tableau 2 résume le rôle et les intérêts de trois types d'utilisateurs (qu'il s'agisse de la production ou des aspects financiers). Même si cet aspect n'apparaît pas dans le tableau, les intérêts peuvent porter sur les quantités ou sur les valeurs.

Tableau 2

**Intérêts de certains des utilisateurs des informations relatives aux ressources**

	<i>Autorités</i>	<i>Exploitant</i>	<i>Utilisateur final</i>	<i>Financement</i>
ACTIVITÉS	Gestion, approvisionnement et planification	Extraction/ exploitation	Approvisionnement en matières premières et en énergie	Accès aux capitaux
DROITS	Propriété du sous-sol (aux niveaux national, infranational, etc.)	Convention d'achat et de vente/location	Contrat d'achat	Information financière
COÛTS	Frais généraux et frais de gestion	Frais généraux et frais de gestion Dépenses d'exploitation Taxes Redevance Désaffectation, démantèlement et remise en état	Prix du marché ou prix contractuel	

<sup>12</sup> La gestion des ressources, telle que l'entend le Groupe d'experts de la gestion des ressources, est une notion beaucoup plus large qui n'est pas abordée ici.



	<i>Autorités</i>	<i>Exploitant</i>	<i>Utilisateur final</i>	<i>Financement</i>
RECETTES	Paiement de primes Loyers Taxes Redevances	Vente du produit extrait	Vente du produit transformé	

## B. Exploitants

22. Un exploitant est une entité qui mène les activités matérielles nécessaires pour accéder à une ressource, l'extraire (dans le cas du pétrole, du gaz et des minéraux), la transformer en matière première ou en énergie (électricité d'origine hydraulique ou solaire ou bioénergie, par exemple) et la fournir à des utilisateurs. Ces activités requièrent ou impliquent :

- Certaines compétences et capacités ;
- L'accès à la ressource, qui résulte de travaux de prospection pour les minéraux, des vents et de l'ensoleillement pour la production d'électricité, de l'existence de matières premières pour la bioénergie, etc. Cet accès est souvent donné par un accord passé avec le propriétaire d'origine de la ressource ;
- Un processus de production et de transformation ;
- Une activité de stockage de l'énergie ;
- Des activités d'acheminement ;
- L'existence d'un marché.

23. Il est rare que l'exploitant, qui est généralement une société, soit propriétaire de la ressource. Les droits de prospection, de mise en valeur et de commercialisation du produit lui sont octroyés par le propriétaire, qui peut être l'État, dans le cadre d'un contrat posant des limites géographiques, géologiques, temporelles ou autres, et qui peut prendre des formes diverses (location, accord sur le partage de la production ou accord similaire). L'exploitant peut alors tirer des revenus des droits d'exploitation du sous-sol qu'il détient. Pour lever des fonds, les exploitants doivent mener leurs activités de façon à limiter la période d'amortissement à quelques années.

24. La nécessité, pour les exploitants cotés en bourse, de publier des informations sur les ressources, lesquelles constituent la principale source d'information dans ce domaine, a conduit à l'élaboration de normes telles que celles du CRIRSCO, du PRMS, du Canadian Oil and Gas Evaluation Handbook (COGEH) et de la Commission fédérale de contrôle des opérations de bourse des États-Unis (SEC).

## C. Gestion des ressources

25. Des entités nationales, infranationales ou autochtones détiennent des ressources non renouvelables et perçoivent des redevances, des taxes, des loyers ou des revenus similaires, mais il arrive qu'elles cèdent le droit d'exploiter le sous-sol en pleine propriété à une personne ou à une société, auquel cas elles n'ont plus d'intérêt direct par rapport à ces ressources.

26. Quel que soit le régime de propriété, les ressources sont gérées par l'organisme de contrôle compétent en la matière<sup>13</sup>, qui s'occupe des questions administratives courantes et planifie l'approvisionnement actuel et futur. L'exemple de l'organisme canadien de

<sup>13</sup> Il est possible que ce ne soit pas le cas, par exemple pour les exploitations minières artisanales ou dans les États faillis.

réglementation de l'énergie de l'Alberta, permet de se faire une idée des responsabilités dévolues à un gestionnaire des ressources publiques<sup>14</sup> :

- Administrer les activités relatives aux ressources sur le territoire de compétence, y compris :
  - Veiller à ce que le développement soit sûr, efficace, ordonné et respectueux de l'environnement ;
  - Octroyer des licences d'exploitation des ressources ;
  - Délivrer des homologations, compte tenu, notamment, des conséquences sociales et environnementales ;
- Évaluer l'offre et la demande de pétrole et de gaz dans le cadre de la stratégie nationale relative aux matières premières et à l'énergie ;
- Estimer le montant des recettes potentielles provenant des taxes et des redevances liées aux activités d'extraction pétrolière et gazière.

27. Les États souhaitent connaître les quantités de ressources estimées, les prévisions en matière de production et de recettes, et peuvent s'intéresser aux conséquences plus larges sur les plan social, environnemental et économique, ce qui diffère des informations dont les exploitants peuvent avoir besoin (voir fig. II).

- Recettes. Même si l'État peut conserver une partie de la production (revenus en nature), les recettes versées à l'État ou au propriétaire n'émanent en général pas directement de la vente des produits mais plutôt des taxes, des redevances ou des autres accords conclus, tels que des accords de partage de la production, lesquels peuvent être complexes et contenir différentes dispositions fiscales. Les recettes publiques peuvent être obtenues moyennant une opération qui consiste normalement à extraire les éléments ayant trait à la fiscalité, tels que les loyers, les taxes et les redevances, et à les présenter en tant que flux de trésorerie ;
- Les projets évalués par les États peuvent porter sur des zones géographiques, unités géologiques d'intérêt, périodes et conditions différentes de celles des projets des exploitants, et n'ont pas toujours la même envergure. La prise en compte des inconnues peut elle aussi varier entre ces acteurs. Étant donné qu'une administration délivre des autorisations réglementaires, cet aspect peut, par exemple, ne pas entrer en ligne de compte dans sa classification, laquelle, en revanche, dépendra des exploitants en ce qui concerne l'apport d'informations relatives aux activités, telles que les délais et le nombre de puits. Le délai d'amortissement d'un projet n'est pas susceptible d'être un facteur de classification aussi restrictif pour un État que pour une société.

28. À titre d'exemple, les sables bitumineux de l'Athabasca accueillent de nombreux projets menés par des sociétés d'exploitation, que l'organisme public en charge (organisme canadien de réglementation de l'énergie de l'Alberta) peut diviser en un petit nombre de plus grands projets ou combiner pour en faire un seul et grand projet. Le manque d'informations pratiques détaillées comparables à celles en possession de l'exploitant et le fait que l'administration opère à grande échelle prescrivent souvent le recours à une méthode simplifiée.

<sup>14</sup> Les provinces canadiennes détiennent des droits dits tréfonciers et l'organisme canadien de réglementation de l'énergie de l'Alberta les gère au nom de la province de l'Alberta.

## D. Utilisateurs finaux

29. Un utilisateur final s'entend de celui qui accepte un produit en vue de s'en servir ou de le distribuer à d'autres utilisateurs directement. Parmi les nombreux utilisateurs des informations relatives aux ressources, on distingue deux groupes :

- Les utilisateurs de ressources matérielles (par exemple pétrole, gaz, métaux), tels que les raffineries, les fonderies, les centrales électriques et les usines chimiques, qui transforment ces ressources en une autre matière ou en énergie ;
- Les utilisateurs finaux auxquels l'énergie (par exemple éolienne, solaire, hydraulique) est vendue sans subir de traitement supplémentaire ni de transformation.

30. Les ressources peuvent également être entreposées en vue d'être utilisées ultérieurement (par exemple pétrole stocké en cavités salines, eau chaude pour l'énergie, réservoirs d'eau de surface pour la génération de matière et/ou d'énergie) ou évacuées pour une durée indéfinie (par exemple CO<sub>2</sub>, eau salée ou déchets radioactifs).

31. Quelle que soit la forme d'une ressource ou son utilisation finale, l'approvisionnement de l'utilisateur est généralement encadré par un accord juridique entre le fournisseur et l'utilisateur, où sont précisés les prix, la qualité, la quantité annuelle, etc. Il faut donc généralement estimer les quantités et la qualité au moyen de procédures et de conditions définies, et de toute condition prioritaire spécifiée dans le contrat<sup>15</sup>, et il n'est pas rare qu'un utilisateur exige la tenue d'audits périodiques visant à confirmer qu'un exploitant est en mesure de livrer les quantités contractuelles.

32. L'évolution des conditions du marché peut conduire un exploitant à ne pas pouvoir produire et livrer les quantités contractuelles de façon rentable (ce qui entraîne un déclassement dans la classe CCNU), auquel cas il peut être contraint d'acheter des quantités d'appoint sur le marché libre. L'inverse est également possible, en ce qu'un acheteur peut s'être engagé à prendre une certaine quantité qu'il n'est pas en mesure d'accepter, ce qui s'est produit dans le cadre de certains contrats d'achat ferme de gaz.

33. La conception d'installations à construire, telles que celles des entreprises du secteur intermédiaire, des oléoducs, des raffineries et des fonderies, nécessite une estimation de la quantité et des propriétés des matières qui y sont prises en charge. Ces informations sont également nécessaires au fonctionnement, à l'optimisation et à la maintenance courants.

## E. Secteur financier

### 1. Accès au capital et allocation du capital

34. Les fonds finançant les activités relatives aux ressources peuvent être d'origines diverses, telles que l'autofinancement, les fonds publics (entreprises d'État) ou les marchés, privés ou publics, des obligations ou des actions. Dans tous les cas, les investisseurs ont besoin d'informations sur les recettes et les flux de trésorerie potentiellement générés par les activités d'exploitation et de commercialisation des ressources. Ces informations peuvent concerner :

- Le marché des obligations (par exemple les banques). La plupart du temps ce secteur ne s'intéresse qu'aux quantités à plus faible risque (par exemple E1F1.1G1, projet viable dont la production est en cours) sur une période limitée ;

<sup>15</sup> Ces conditions peuvent porter sur des aspects très précis ; il existe par exemple une différence entre les conditions normales de température et de pression du gaz spécifiées par les provinces voisines de l'Alberta et de la Colombie-Britannique, au Canada. Cette différence, négligeable lorsqu'il est question de petites quantités, peut devenir significative pour les volumes importants généralement visés par les contrats d'achat de gaz.

- Le marché des actions :
  - Les petites et moyennes entreprises peuvent aller jusqu'à inclure dans le profil de risque les ressources non découvertes, sur une durée un peu plus longue ;
  - Les grandes entreprises et les États peuvent voir à plus long terme (jusqu'à vingt ans) en ne tenant pas seulement compte de la production actuelle mais aussi des décisions d'investissement dans le développement technologique de nouveaux types de ressources.

35. Pour le financement des besoins actuels et futurs, le secteur financier est moins intéressé par la quantité de ressources elle-même que par le retour sur investissement potentiel. Toutefois, les quantités des ressources sont un déterminant important des recettes et des flux de trésorerie, et tout changement peut avoir de fortes répercussions sur la volonté des bailleurs de fonds de rester engagés. On observe surtout cela sur le marché boursier, où les quantités de ressources influent sur le prix des actions.

## **2. Information financière**

36. Les informations sur les ressources sont utilisées pour les applications comptables, notamment le plafonnement du coût entier, l'amortissement et la dépréciation. Elles peuvent également être utilisées pour calculer des paramètres tels que les coûts de recherche et de développement et le baril équivalent pétrole, dans l'évaluation des actifs, etc. Ces calculs peuvent être effectués dans des conditions particulières, mais les normes peuvent varier d'un territoire de compétence à l'autre et même au sein d'un même territoire de compétence, et pour certains calculs (tels que celui des coûts de recherche et de développement), il n'existe aucune norme généralement reconnue.

## **F. Questions diverses**

37. Parmi les autres utilisations des informations sur les ressources, on peut citer :
- Les questions juridiques, telles que les différends en matière de propriété ;
  - La négociation dans le cadre de l'unitisation.

# **IV. Approches, projets et scénarios**

## **A. Introduction**

38. On a décrit brièvement dans la section précédente différents utilisateurs, dont les besoins d'information, souvent divers, pouvaient déterminer des quantités et des classifications distinctes.

39. Pour bien comprendre le résultat d'une classification, il est nécessaire d'en connaître les raisons. Cela signifie concrètement que l'objectif, les conditions, les inconnues et tout autre facteur pertinent concernant la classification devront être clairement précisés lors de son énoncé. Sans ces informations, les évaluations et les classifications risquent d'être d'une utilité limitée et devront être traitées avec prudence, voire, dans certains cas, avec scepticisme.

## **B. L'importance de l'approche**

40. Aucun projet ne se déroule de manière isolée et, comme on l'a vu dans la section précédente, les utilisateurs ont des besoins d'information divers. Un même projet pouvant être évalué dans des conditions distinctes, par différentes organisations et à diverses fins,

les ressources pourront être classées de différentes façons<sup>16</sup>. Ce cadre constitue une « approche » qui définit le contexte et les modalités d'évaluation et de classification pour tout projet concernant une ressource.

41. Une organisation telle qu'une société exploitant une ressource appliquera probablement la même approche d'évaluation à tous ses projets ; pour les mêmes projets, un organisme public appliquerait sa propre approche, souvent différente. Par exemple, un projet de développement gazier sera probablement évalué selon des critères pratiques et théoriques (c'est-à-dire des approches) différents par les organismes publics, les sociétés d'exploitation et les acheteurs potentiels du gaz fourni dans le cadre dudit projet. On trouvera ci-après des cas où des approches différentes peuvent être adoptées pour le même projet et la même ressource :

- Pour les évaluations pétrolières et gazières, le PRMS et le COGEH impliquent des approches similaires, mais qui présentent certaines particularités qui pourraient donner lieu à des différences de classification ;
- Les rapports sur le pétrole et le gaz établis pour la Commission des opérations de bourse des États-Unis (SEC) et les documents déposés auprès des autorités canadiennes en valeurs mobilières (ACVM) peuvent différer considérablement en fonction des objectifs qu'ils poursuivent ou des informations qu'ils peuvent divulguer (par exemple les prix) ;
- Une classification des ressources conforme à la CCNU, établie dans le strict respect des objectifs de développement durable (ODD), différera probablement d'une autre classification effectuée pour le même projet mais ne tenant pas compte des ODD ;
- Les contraintes internes d'une société d'exploitation seront différentes de celles d'un organisme public ;
- Un audit annuel réalisé dans le but de confirmer la capacité d'un fournisseur à satisfaire aux obligations contractuelles de livraison prévues dans un contrat d'achat de gaz différera de celui effectué dans le cadre d'un contrat établi pour le même bien mais pour répondre aux obligations de déclarations financières d'un opérateur ;
- Une évaluation, réalisée par une banque, axée sur le seul critère de la viabilité d'un projet en phase de production et appliquant ses propres prévisions de prix, différera d'une évaluation du même bien portant sur la totalité du spectre des classes de ressources, y compris les projets potentiels, et appliquant d'autres prévisions de prix.

42. Pour bien comprendre les conclusions d'une évaluation, il est essentiel de connaître l'approche choisie pour le projet.

43. Deux approches particulières présentent un intérêt pour la CCNU :

- i) Les ODD. Le point N du plan de travail du Groupe d'experts de la gestion des ressources pour 2020-2021 prévoit que le Groupe d'expert « s'attachera à élaborer des spécifications, des lignes directrices et d'autres documents, notamment des études de cas et des livres blancs, visant à promouvoir l'utilisation de la CCNU et du Système des Nations Unies pour la gestion des ressources en tant qu'outils pouvant contribuer efficacement à la réalisation des objectifs de développement durable pertinents, ainsi qu'à la réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant du développement et de la production de l'énergie et des matières premières ».

Certains des ODD impliquent ou supposent un ensemble de politiques ou de pratiques susceptibles d'influer sur les retombées économiques, sociales et environnementales des projets ayant trait aux ressources. Ces politiques et pratiques peuvent définir une approche d'évaluation et donner lieu à une classification des ressources différente de la pratique habituelle. Pour classer une ressource dans la

<sup>16</sup> Par exemple, l'autorité de tutelle du secteur de l'énergie en Alberta classe les ressources pétrolières et gazières à l'aide du COGEH, à l'exception des sables bitumineux pour lesquels elle utilise le système du Comité consultatif interprovincial de l'énergie (IPACE).

perspective des ODD, il convient d'élaborer des algorithmes de décision pertinents qui, selon toute probabilité, différeront de ceux en vigueur mais devront respecter les principes définis dans le présent document. À cet égard, les questions sociales et environnementales jouent un rôle déterminant.

La CCNU pourrait être utilisée dans le cadre d'études menées à des fins d'évaluation et d'information concernant certains ODD qui influent directement sur la mise en valeur des ressources, comme l'objectif 7 (énergie propre et d'un coût abordable), ou peut-être également l'objectif 9 (industrie, innovation et infrastructure), l'objectif 12 (consommation et production responsables) et l'objectif 13 (action climatique).

Il serait utile de discuter plus avant de la mise à profit de la CCNU au regard des ODD et de l'Accord de Paris sur les changements climatiques, mais ce débat est hors sujet.

ii) La gestion des ressources. Le présent rapport ne traite pas la question plus large de la gestion des ressources. Les principes décrits ici pourraient néanmoins s'appliquer.

## C. Projets

44. Si les directives actuelles ont tendance à traiter les projets comme s'ils existaient de manière isolée, ils s'inscrivent néanmoins dans un contexte plus vaste qui inclut les notions d'objectif, de projets et de scénarios.

- La notion d'objectif. Chaque projet est mis en œuvre dans le but d'atteindre un objectif. Cet objectif peut être variable et n'est pas nécessairement limité géographiquement, dans le temps, dans sa portée ou de quelque autre manière que ce soit. Il doit être décrit de manière concise, en une ou deux phrases.

Exemples :

- Évaluer la découverte de pétrole de XYZ pour décider si le projet est viable ;
- Effectuer une étude géophysique pour évaluer le potentiel pétrolier de la région ABC en vue d'un forage d'exploration ;
- Évaluer les avantages de l'installation d'un système de compression sur le champ gazier de DEF.
- La notion de projet. La notion de projet est définie dans la CCNU, le COGEH 2016 (Manuel canadien d'évaluation du pétrole et du gaz, Ressources autres que les réserves) et le PRMS 2018<sup>17</sup>. Le modèle CRIRSCO emploie bien le terme « projet », mais n'en donne aucune définition. On trouvera ci-après une définition générale de la notion de projet, qui peut s'appliquer à tout type de ressource et d'usage relevant de la CCNU :

« une activité déterminée ou un ensemble d'activités ayant pour but la mise en valeur de ressources ».

45. Pour la CCNU, cette définition est à la base de l'évaluation et de la classification des projets liés à des ressources.

<sup>17</sup> Les définitions actuelles ont souvent tendance à décrire ce que fait un projet (sur le modèle d'un exemple) et non ce qu'il est.

46. Pour l'utilisateur, ce que représente un projet dépend des objectifs et des circonstances présidant à l'évaluation et à la classification. Entrent alors en ligne de compte plusieurs facteurs techniques, tels que la nature de la ressource, et différents facteurs non techniques qui peuvent être liés à l'exploitant, à l'autorité souveraine, aux clauses de contrats, aux banques ou aux marchés boursiers, etc. Il pourra s'agir, par exemple :

- De la mise au jour d'un site pouvant receler un gisement de pétrole, de gaz ou de minéraux, dans le cadre d'activités telles qu'une étude géologique ou géophysique ;
  - De la collecte de fonds, à des fins d'exploitation pétrolière, gazière ou minière ;
  - De l'évaluation de l'installation d'équipements de compression destinés à la production de gaz ;
  - De prévisions concernant la production potentielle d'un projet minier, géothermique ou autre ;
  - De prévisions concernant les recettes susceptibles d'être tirées par l'État de l'exploitation des ressources sur certaines parties ou la totalité de son territoire.
- La notion de scénario. Un scénario décrit de manière précise les détails, tâches et conditions propres à l'évaluation d'un projet donné, tels que le calendrier des activités, la prévision du rythme de production ou les coûts. Un même projet peut être évalué selon plusieurs scénarios, par exemple :
- Le calendrier de forage des puits, dans le cas d'un projet de mise en valeur comportant cinq puits :
    - Scénario 1 : forage des 5 puits au cours de la première année ;
    - Scénario 2 : forage de 3 puits la première année et de 2 autres la deuxième année.
  - Notifications réglementaires au Canada et aux États-Unis :
    - Scénario 1 : prix constants pour la SEC ;
    - Scénario 2 : prévisions de prix pour les ACVM.

## V. Informations et nature des estimations

### A. Introduction

47. Le type d'information utilisé dans l'évaluation et la classification de ressources varie considérablement. On s'intéressera par exemple aux éléments suivants :

- L'existence ou non d'un forage de puits confirmant la présence de la ressource ;
- L'existence d'un procédé technique dont l'efficacité technique a pu être confirmée ;
- Un procédé techniquement viable pour un gisement donné serait-il économiquement viable pour un autre gisement ;
- La situation du projet en ce qui concerne les autorisations administratives ;
- Les caractéristiques de la source (par exemple, la porosité et d'autres propriétés d'un gisement potentiel de pétrole).

48. S'il existe différentes façons de traiter ce type d'information, toutes sous-tendent des notions fondamentales qui sont brièvement exposées ci-après, mais dont le présent rapport n'a pas vocation à rendre compte de manière exhaustive<sup>18</sup>.

## B. Populations, échantillons et échantillons représentatifs

49. Si la totalité de l'information disponible sur un sujet d'intérêt repose sur une population entière, elle est généralement extraite d'un sous-ensemble obtenu par échantillonnage. La mesure dans laquelle un échantillon est suffisamment représentatif d'une population dépend de nombreux facteurs, notamment des caractéristiques de la population en question et de la taille de l'échantillon.

50. Un échantillon représentatif est un sous-ensemble d'une population dont les caractéristiques donnent une image de celle-ci, dans des limites considérées comme acceptables compte tenu de l'objectif visé. Toutefois, la taille de l'échantillonnage est généralement limitée par son coût.

51. De la même manière, on peut effectuer un carottage, à des fins d'échantillonnage, pour déterminer les propriétés d'un gisement pétrolier ou minier. Dans un puits de pétrole ou de gaz, la carotte fait généralement une dizaine de centimètres de diamètre. Lorsque le carottage est effectué à quatre endroits différents d'une même section (environ 2,5 kilomètres carrés), soit une densité d'échantillonnage relativement élevée, l'échantillon ne représente que  $1,59 \times 10^{-6}$  % du volume rocheux de cette section ! Dans la pratique, ces informations doivent être complétées par d'autres renseignements limitant le degré d'incertitude<sup>19</sup>.

## C. Certitude et incertitude

52. Pour les statisticiens, la probabilité d'un événement certain est de 1,0 (100 %), et celle d'un événement incertain est de 0 (0 %). Toutefois, dans le langage courant, ces termes ne sont pas employés de manière aussi rigoureuse et le terme « certain » peut qualifier un événement hautement probable (« quasi-certitude »), tandis que la mention « incertain » peut désigner un événement dont la survenance n'est pas à 100 % certaine. Cette variation pourra être mesurée, notamment, par un écart-type (par exemple, la porosité est exprimée par la valeur  $10 \pm 2$  %) ou une valeur limite. Dans un petit nombre de cas, l'information est certaine : un puits existe ou n'existe pas. Cependant, les informations relatives aux ressources sont pour la plupart incertaines.

53. La certitude est représentée dans la figure II, à gauche. Elle évolue entre une probabilité d'occurrence de 0,6 (60 %) et une probabilité de non-occurrence de 0,4 (40 %)<sup>20</sup>. Par exemple, une décision définitive d'investissement est officiellement approuvée ou ne l'est pas. L'incertitude est représentée dans la même figure, à droite, sous la forme d'une répartition uniforme. En l'absence d'informations sur un paramètre, une valeur minimale de 0 et une valeur maximale de 1 pourront être attribuées (en modifiant si nécessaire l'échelle du paramètre d'intérêt, par exemple en faisant passer la porosité de 0 à 30 %). Ces valeurs pourront être présentées sous la forme d'une répartition uniforme dans laquelle chaque paramètre a la même probabilité d'occurrence.

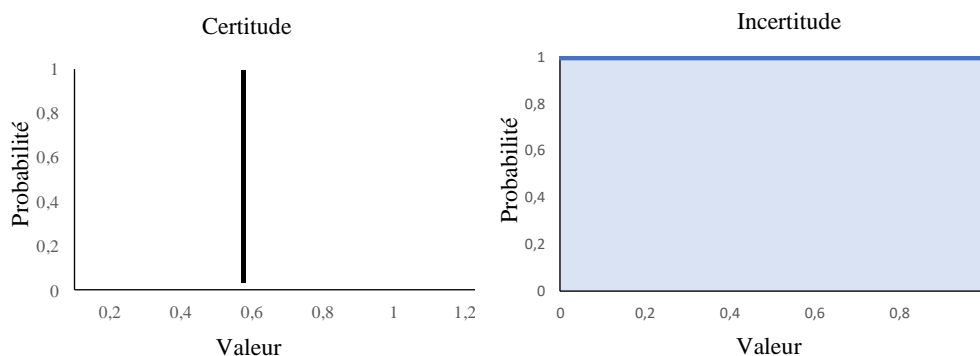
<sup>18</sup> De nombreux documents statistiques et sources en ligne examinent ces questions de manière plus approfondie.

<sup>19</sup> On mentionnera différents concepts géologiques, tels que les modèles de dépôt, les essais de montée en pression, etc.

<sup>20</sup> Une situation discontinue est également possible, produisant des résultats du type Cas A 60 %, Cas B 25 % et Cas C 15 %.



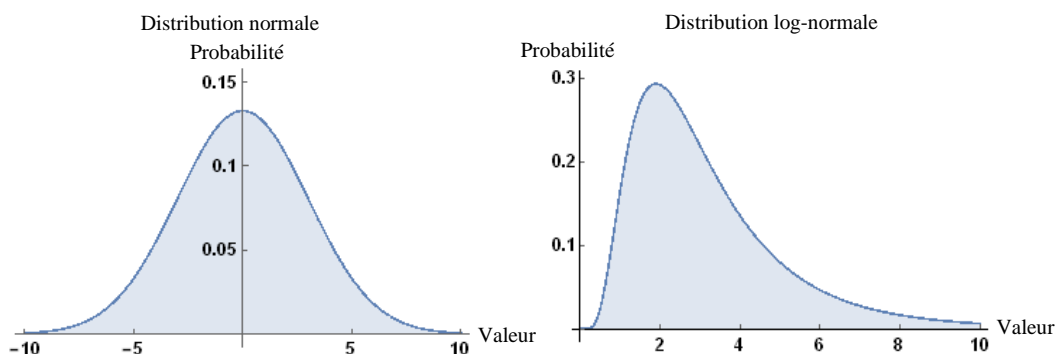
Figure II  
**Certitude (gauche), Incertitude (totale) (droite)**



54. Les informations utilisées à des fins d'évaluation et de classification se situent généralement entre les extrêmes de l'incertitude (totale) et de la certitude. De nombreuses variations sont possibles.

55. Les données réelles sont souvent assorties d'un modèle de répartition qu'il conviendra de choisir avec soin pour représenter correctement les données. On pourra avoir recours à la répartition triangulaire simple lorsque les informations se situent entre les limites supérieures et inférieures, et tenter de deviner le mode. Cette technique, si elle présente certains inconvénients, pourra néanmoins être considérée comme une étape intermédiaire entre une répartition uniforme et une répartition plus complète. On pourra également avoir recours à une distribution dite normale (fig. III, à gauche) ou log-normale (fig. III, à droite), mais pas de manière automatique, d'autres approches, telles que la distribution de Poisson (ou distribution binominale), pouvant être plus adaptées pour représenter un ensemble de données. Les répartitions représentées dans la figure III illustrent la grande diversité des situations possibles.

Figure III  
**Répartitions : Normal, gauche, Log-Normal, droite**



#### D. Incertitude : erreur et biais

56. L'évaluation et la classification impliquent toutes deux l'estimation de la probabilité, mais pas nécessairement une analyse quantitative formelle. Les informations utilisées pour l'évaluation et la classification reposent habituellement sur un échantillon de taille limitée, censé être représentatif du paramètre d'intérêt, et qui est généralement plus ou moins incertain. L'incertitude peut être exprimée simplement par la formule suivante :

$$\text{Valeur observée} = \text{Valeur réelle} \pm \text{Erreur} \pm \text{Biais}$$

- La valeur réelle n'est connue que lorsque l'activité liée aux ressources cesse définitivement, par exemple lorsqu'un puits de pétrole ou une mine est abandonné ;
- L'erreur est inhérente à tout processus de mesure ou d'estimation. Elle est du domaine des bonnes pratiques et de la statistique ;

- Le biais revêt plusieurs formes et peut être intentionnel ou non.

## E. Informations quantitatives

57. De nombreux manuels statistiques et sites Web proposent différentes méthodes pour réduire l'incertitude liée aux données quantitatives.

## F. Expression quantitative d'informations qualitatives

58. La plupart des informations utilisées à des fins d'évaluation sont quantitatives, mais les algorithmes de décision utilisés pour la classification sont souvent qualitatifs et impliquent un jugement subjectif. En ce qui concerne la quantification de ces éléments, on soulève fréquemment certaines objections :

- « C'est impossible à calculer », par exemple lorsqu'une définition de G1 laisse entendre qu'il y a 90 % de probabilité que le volume soit plus important. Ce critère pourra plus utilement être reformulé de la manière suivante : « Y a-t-il une chance sur dix que la quantité réelle soit inférieure à vos estimations ? » ;
- S'agissant du critère de définition de la catégorie G1 selon lequel il y a « 90 % de probabilité que le volume soit plus important » en valeur absolue, on peut craindre que la quantité réelle soit inférieure à l'estimation. Or, cela signifie que 9 fois sur 10, l'estimation sera vraisemblablement égale ou supérieure à cet objectif, mais aussi qu'une fois sur dix, on peut s'attendre à ce qu'elle soit inférieure. Cette hypothèse pourra être vérifiée, à condition de disposer des informations nécessaires.

59. Pour traiter les informations qualitatives, différentes méthodes sont possibles, qui vont de la méthode de « par inférence statistique » de type informel à la méthode Delphi, de type formel<sup>21</sup>. Elles peuvent être consultées dans de nombreux manuels et de nombreuses publications.

60. Les informations qualitatives peuvent être quantifiées en s'appuyant sur l'usage courant des mots utilisés pour les décrire. Les tableaux 3 à 6 illustrent une quantification des estimations qualitatives inspirée d'enquêtes sur la signification, du point de vue quantitatif, d'expressions qualitatives courantes rapportées par Mosteller et Youtz<sup>22</sup> (par exemple, l'expression « Il va probablement pleuvoir » signifie généralement qu'il y a au moins 71 % de probabilité qu'il pleuve).

Tableau 3

**Probabilités d'occurrence correspondant à certaines expressions qualitatives, et leur écart interquartile (tiré du tableau 2 de Mosteller et Youtz)**

<i>Expression</i>	<i>Probabilité médiane en %</i>	<i>Écart interquartile en %</i>
Certain	98,7	1,1
Quasi certain	90,2	7,5
Hautement probable	82,3	10,1
Vraisemblable	71,1	15,0
Probable	70,2	13,0
Possible	38,5	42,7
Habituellement	75,1	16,7
Pas déraisonnable	37,6	29,1

<sup>21</sup> On pourra mettre en place, à divers degrés de précision, une procédure formelle de consultation d'un groupe d'experts. Voir [https://en.wikipedia.org/wiki/Delphi\\_method](https://en.wikipedia.org/wiki/Delphi_method) (on y trouvera des liens vers une documentation plus détaillée).

<sup>22</sup> F. Mosteller et C. Youtz, 1990. *Quantifying Probabilistic Expressions*. Statistical Science, Vol. 5, n° 1, p. 1 à 34. On trouvera, dans ce document, un compte rendu beaucoup plus complet que celui présenté ici, auquel on pourra se reporter pour avoir une vue d'ensemble aussi détaillée que possible.

61. L'écart interquartile, c'est-à-dire la différence entre le premier et le troisième quartile, représente la moitié médiane des réponses à l'enquête.

62. Une expression telle que « quasi-certain » a une médiane de 90 % et 50 % des réponses se situent dans une fourchette étroite d'environ 83 à 98 %. Une telle fourchette peut être considérée comme acceptable aux fins de la classification des ressources et pourrait être assimilée à l'interprétation probabiliste visée par l'expression « certitude raisonnable » lorsqu'elle évalue à 90 % les réserves de pétrole et de gaz qui, dans la pratique, sont estimées de 70 à 75 % par Harrison et Falcone <sup>23</sup>.

63. Une expression telle que « possible », dont la médiane est de 38,5 % et l'écart interquartile de 42,7 % (en raison d'une asymétrie dans les réponses), présente une marge d'interprétation telle qu'elle n'est guère utile et risque même d'induire en erreur.

64. De nombreux termes peuvent être modulés au moyen de « modificateurs » tels que « élevé », « faible » ou « très », comme illustré dans le tableau ci-après.

Tableau 4

**Effet des modificateurs sur la probabilité attribuée à un terme**

<i>Terme</i>	<i>Modificateur</i>	<i>Médiane en %</i>	<i>Interquartile</i>
Probabilité	très élevée	91	5,4
Probable	très	85	8,9
Probabilité	élevée	81	10,1
Probable		69	13,0
Probabilité	modérée	52	18,5
Probabilité	faible	16	14,5
Probabilité	très faible	6	5,7

65. Le qualificatif « raisonnable » du terme « certitude raisonnable », qui définit, sur le plan qualitatif, les réserves « prouvées » de pétrole et de gaz, ne figure pas dans Mosteller et Youtz, contrairement au qualificatif « pas déraisonnable » qui, avec une médiane établie à 37,6 %, pourrait être considéré comme l'inverse de « raisonnable », ce qui suppose pour ce dernier une médiane de 62,4 %.

66. Les directives concernant la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux dans la CCNU retiennent une version simplifiée de cette approche, avec un nombre réduit d'agents modificateurs.

Tableau 5

**Termes utilisés dans les directives concernant la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux pour quantifier les expressions qualitatives (d'après F. Mosteller et C. Youtz)**

<i>Description verbale</i>	<i>Fourchette de probabilité</i>
Élevée	≥ 80
Moyenne	≥ 50 à 80
Faible	< 50

67. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) applique une approche similaire, mais avec un nombre différent de niveaux et de descriptions verbales.

68. On trouvera dans le tableau 6 une description plus complète des répartitions quantitatives et qualitatives recommandées par Kadane dans Mosteller et Youtz.

<sup>23</sup> B. Harrison, G. Falcone, 2017. *Are We Reasonably Certain That Reasonable Certainty Adequately Defines Uncertainty in Our Reserves?* SPE-185497.

Tableau 6

**Traduction quantitative d'expressions qualitatives (observations de Kadane, dans F. Mosteller et C. Youtz, « Quantifying Probabilistic Expressions » Statistical Science, vol. 5, n° 1, p. 1 à 34)**

<i>Expression qualitative</i>	<i>Fourchette de probabilité</i>	<i>Axe E</i>
Presque jamais	0 à 5	Faible <sup>a</sup> ≤ 50 %
Rarement	5 à 15	
Pas souvent	15 à 25	
Parfois	25 à 35	
Moins de cinquante pour cent de chances	35 à 45	
Cinquante pour cent de chances	45 à 55	Moyenne (50 à 80 %)
Dans la plupart des cas	55 à 65	
Souvent	65 à 75	
Fort probable	75 à 85	Élevée <sup>b</sup> ≥ 80
Hautement probable	85 à 95	
(Quasi) certain	95 to 100	

<sup>a</sup> Le signe < du tableau initial est remplacé par ≤ dans le présent document.

<sup>b</sup> Le signe > du tableau initial est remplacé par ≥ dans le présent document.

69. Lors de l'établissement de définitions, d'algorithmes de décision, etc., on veillera à utiliser les termes les moins ambigus possible (avec un écart interquartile réduit), en particulier en ce qui concerne la définition des ressources. En outre, il est recommandé de lier expressément toute expression qualitative à une mesure quantitative.

70. Dans certains cas, la fourchette de probabilité estimée empiétera sur la fourchette d'un critère de classification, par exemple de 30 à 70 % pour l'axe E de la CCNU. Si le choix de la catégorie (description verbale) est affaire d'appréciation, il sera cependant recommandé de :

- Choisir la classe qui contient la plus grande partie empiétée (ou au moins 60 %) ;
- Choisir la classe inférieure lorsque l'empiètement est également réparti ;
- Choisir la classe inférieure en cas de doute.

71. Par exemple, pour l'axe E :

- La majeure partie d'une fourchette d'estimation de 60 à 85 % ferait partie de la classe Moyenne, car l'empiètement serait alors à son maximum ;
- Une fourchette de 60 à 40 % empiéterait autant sur la classe Faible que sur la classe Moyenne, et relèverait de la classe Faible.

## VI. Inconnues

### A. Introduction

72. Avant qu'un projet puisse atteindre l'étape finale de la fourniture à un utilisateur, il faut s'assurer que certains critères et certaines conditions sont remplis. Ces « inconnues » diffèrent pour chaque sous-classe de la CCNU. Il existe des inconnues d'ordre général, qui concernent toutes les ressources, mais pour chaque type de ressource il existe des inconnues spécifiques. Pour déterminer s'il est satisfait à une condition ou à un critère, il convient d'appliquer des algorithmes de décision.

73. Là où le PRMS parle d'inconnues, le modèle du CRIRSCO emploie l'expression « facteurs modificateurs » en lui donnant le même sens.

## B. Types d'inconnues

74. On trouvera ci-après la liste des principaux types d'inconnues généraux. Ces exemples ne s'appliquent pas à tous les cas et varient dans les détails d'un projet à l'autre, et ils ne sont pas les seuls possibles<sup>24</sup>.

### 1. Inconnues d'ordre technique (axes G et F)

- **Découverte** (axe G). La première étape, dans le cas d'une ressource souterraine telle que le pétrole, le gaz et les minéraux, pourra consister à mener des études géologiques et à forer des puits d'exploration. D'autres sources, par exemple renouvelables ou anthropiques, seront soumises à leurs propres critères au moment de leur découverte ;
- **Mesure** (axes G et F). Une fois la ressource découverte, il conviendra d'en évaluer la quantité et la qualité, au moyen d'une enquête technique complémentaire ;
- **Application d'un procédé technique** en vue d'exploiter une ressource (axe F). Les étapes énumérées ci-après s'inspirent de la section 2 du volume 2 du COGEH (lignes directrices ROTR) mais sont probablement d'application générale :
  - Techniques consacrées (il ne s'agit pas d'« inconnues », mais elles sont mentionnées par souci d'exhaustivité ; elles équivalent aux techniques fiables (« Reliable technologies ») de la SEC). Des réserves peuvent être affectées ;
  - Techniques en cours d'élaboration. Des essais sont réalisés sur le terrain pour déterminer la rentabilité d'une procédure d'extraction. Des ressources sous conditions peuvent être affectées, mais pas des réserves ;
  - Techniques expérimentales. Des essais sont menés sur le terrain pour déterminer la validité technique d'un procédé d'exploitation. Aucun produit exploitable ne peut être affecté (mais la production serait enregistrée et ferait l'objet d'un rapprochement à la fin de la période de déclaration).

### 2. Inconnues d'ordre environnemental, social et économique (axe E)

#### a. Inconnues d'ordre économique

- La rentabilité. Elle peut être mesurée de différentes façons, par exemple au moyen de la valeur actuelle nette actualisée ;
- Le régime fiscal (prix, taux de redevance, conditions de partage de production, impôt sur les bénéfices dans le cas des évaluations réalisées après imposition, etc.). Par exemple, si le prix du gaz passe de 2 dollars des É.-U. par Mcf (1 000 pieds cubes de gaz naturel) à 4 dollars des É.-U. par Mcf, un projet qui ne l'était pas peut devenir économiquement viable ;
- Le coût (coût d'investissement, coûts d'exploitation, tarifs ou droits d'acheminement, etc.).

#### b. Inconnues d'ordre social et environnemental

75. L'expression « permis social » est souvent employée pour qualifier l'ensemble des questions sociales et environnementales liées à un projet. Si cette expression est, dans ce contexte, d'usage courant, il n'y a pas forcément d'accord sur les enjeux, qui peuvent varier d'un projet à l'autre. Cette expression ne saurait donc être recommandée comme critère de

<sup>24</sup> D'après la section 2 du volume 2 du COGEH (lignes directrices ROTR), qui applique la classification PRMS harmonisée avec la CCNU.

classification et il conviendra plutôt de répondre à chacune des questions pertinentes pour un projet donné en vue de la détermination du permis social.

- Inconnues d'ordre environnemental (voir le glossaire pour une définition) ;
- Inconnues d'ordre social (voir le glossaire pour une définition).

c. *Inconnues connexes*

- Inconnues d'ordre juridique : l'obtention du droit de prospecter, de produire et de vendre ou du droit de recevoir des produits ou un paiement en échange de services à risques ;
- Inconnues d'ordre contractuel dont il faudra peut-être tenir compte (par exemple, pour l'accès aux marchés) afin d'atteindre la classe ou sous-classe suivante ;
- Inconnues d'ordre réglementaire : autorisation administrative de procéder à l'exploration, à l'exploitation et à la production ;
- Accès aux marchés ;
- Facteurs politiques : ces facteurs, qui peuvent être présents au niveau international, national ou local, pourraient comprendre les troubles politiques ou sociaux, la guerre ou tout type d'action gouvernementale susceptible d'empêcher la mise en œuvre d'un projet. Voir le commentaire plus bas ;
- Autorisations et engagements internes et externes concernant la mise en œuvre des projets ;
- Calendrier de développement (voir ci-après).

### 3. Calendrier de mise en valeur

76. Certaines normes de classification (par exemple, le PRMS et le COGEH) et exigences réglementaires (notamment celles de la SEC aux États-Unis) prescrivent que certaines conditions doivent être remplies dans un délai défini (par exemple, les réserves prouvées doivent généralement être exploitées sous six mois ou déclassées en « ressources sous conditions »). En général, une marge est prévue pour les projets qui ont un long délai de démarrage ; ainsi, un délai d'un an peut suffire pour un puits peu profond dans une région déjà exploitée si le marché est prêt, mais un projet de forage pétrolier profond en mer peut prendre plusieurs années.

### 4. Inconnues externes et internes

77. Habituellement, la classification des ressources est fondée sur le processus d'extraction immédiat mené par une entité et ne tient guère compte, voire pas du tout, des externalités, que l'on peut définir comme « le coût ou l'avantage qui résulte d'une action et qui est supporté ou obtenu par des parties n'ayant pas directement pris part à cette action » (Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA), 2010)<sup>25</sup>.

Dans le contexte actuel :

- On entend par « internalité » un coût supporté ou un avantage obtenu par une partie ayant des parts dans un projet ;
- On entend par « externalité » un coût supporté ou un avantage obtenu par une partie qui n'a pas choisi de supporter ce coût ou d'obtenir cet avantage.

78. Les internalités et les externalités peuvent avoir des effets préjudiciables (négatifs) ou bénéfiques (positifs), mais l'exécution des projets passe par l'intégration progressive des internalités ou des externalités négatives. Les internalités et externalités positives peuvent

<sup>25</sup> Agence de protection de l'environnement des États-Unis, 2014, Guidelines for Preparing Economic Analyses, EPA 240-R-10-001, décembre 2010 (document mis à jour en 2014) ; Front Matter, p. 15. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.epa.gov/environmental-economics/guidelines-preparing-economic-analyses>. De plus amples informations et d'autres références sont disponibles à l'adresse suivante : <https://en.wikipedia.org/wiki/Externality>.

motiver un projet, mais une fois levée, une inconnue ne joue plus de rôle dans la classification.

79. Parmi les préoccupations liées aux questions sociales et environnementales figurent souvent les externalités qui, en général, n'ont jusque-là pas été prises en compte dans l'évaluation des ressources, mais dont l'importance est croissante. On peut prévoir ces externalités par différents moyens, notamment en réalisant une évaluation de l'impact environnemental et social<sup>26</sup>.

80. Les inconnues relevant des objectifs de développement durable et de l'Accord de Paris sur le climat ont toujours été considérées comme des externalités, mais de nombreux projets ont aujourd'hui peu de chances d'aboutir si elles sont ignorées. Voici des exemples d'autres approches possibles :

- Les changements climatiques peuvent ne pas être pris en considération aux fins de l'évaluation d'une ressource, mais il est de plus en plus nécessaire de tenir compte des émissions de CO<sub>2</sub> liées aux projets. Différents cas de figure peuvent se présenter (en fonction de l'univers du discours), par exemple :
- Actuellement, en l'absence d'un prix du CO<sub>2</sub> bloquant le projet, la question ne se pose pas : aucun élément d'incertitude ;
  - Application d'un prix virtuel pour les coûts de CO<sub>2</sub> futurs qui bloqueraient le projet : incertitude jusqu'à ce que la question soit résolue ;
  - Coûts imposés par l'État pour les émissions de CO<sub>2</sub> (par différents moyens) susceptibles de nuire à la viabilité économique d'un projet : incertitude à prendre en considération.
- La conception d'un cadre juridique ou fiscal de portée nationale, embrassant des facteurs tels que les changements climatiques ou les questions d'ordre social, qui sont de nature à favoriser ou, au contraire, à entraver ou empêcher l'exploitation d'une ressource.

81. La plupart des systèmes de classification des ressources (PRMS, modèle du CRIRSCO, etc.) font mention des externalités, mais ils fournissent peu d'indications à cet égard et, depuis toujours, ils ne tiennent compte que des internalités. Cependant, les externalités prennent une importance croissante et ne peuvent plus être ignorées. Si elles ne sont pas prises en compte, il peut être impossible d'obtenir l'approbation (permis social) d'un projet.

Tableau 7

**Internalités et externalités d'un projet**

	<i>Coûts</i>		<i>Avantages</i>	
	<i>Exploitant</i>	<i>Société</i>	<i>Exploitant</i>	<i>Société</i>
INTERNALITÉ	Dépenses d'investissement, dépenses d'exploitation, taxes brutes et autres frais	X	Bénéfices sur les ventes	X
EXTERNALITÉ	X	Coût social et environnemental	X	Matières premières, produit de l'impôt, redevances, emplois

<sup>26</sup> <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/296ae980488551f5aa0cfa6a6515bb18/ESIA.pdf?MOD=AJPERES> 9.

82. Le coût des facteurs sociaux et environnementaux pour la société peut être évalué selon un processus tel que le Système de comptabilité économique et environnementale (SCEE)<sup>27</sup>, qui traite également de la question des « résidus ». Plus la durée d'un projet est longue, plus ces derniers risquent de prendre de la place. Il peut en résulter un changement d'attitude en ce qui concerne les déchets existants, à savoir que des matières qui n'étaient pas jusque-là considérées comme des résidus au regard de la réglementation peuvent être classées comme une ressource potentielle en cours de projet alors qu'elles ne l'étaient pas au début. Cet exemple illustre bien comment et pourquoi une provision pour imprévus doit être constituée lorsqu'on applique la méthode du coût de revient complet au cycle de vie complet d'un projet.

## 5. Inconnues formelles et informelles

83. Les inconnues peuvent être d'ordre :

- **Formel.** Celles qui découlent de l'existence éventuelle de contraintes juridiques et réglementaires telles que l'octroi d'une autorisation environnementale ou d'un permis de forage, d'exploration, d'exploitation, de construction, etc. ;
- **Informel.** Celles qui n'ont rien à voir avec des contraintes juridiques ou réglementaires formelles, comme :
  - Les externalités, soit les coûts additionnels qui peuvent être imposés à des collectivités suite à la mise en œuvre d'un projet d'extraction de minerais ;
  - Les objections formulées par des organisations ou des individus qui, sans être directement touchés par un projet, ont des craintes d'ordre plus général (les projets d'extraction de l'uranium se heurtent par principe à des objections).

Les inconnues informelles peuvent donner lieu à d'autres procédures juridiques ou réglementaires officielles ou à des actions civiles informelles allant de la protestation à l'action violente. À la limite, les troubles civils et la guerre civile peuvent aussi relever de cette catégorie.

84. On pourrait en outre établir une distinction entre les facteurs qui sont susceptibles d'être influencés par un organisme (entité exploitante, actionnaires ou gouvernement) et ceux qui ne le sont pas, mais cette distinction ne serait sans doute pas nette dès lors que l'on prendrait en compte des activités telles que le lobbying.

## 6. Inconnues d'ordre politique

85. On parle d'inconnues d'ordre politique pour désigner les actions d'un organisme de contrôle susceptibles d'influencer, d'entraver, d'empêcher ou de faciliter la mise en œuvre d'un projet. Les systèmes de classification conformes à la CCNU rangent dans cette catégorie les troubles politiques ou sociaux, la guerre ou tout type d'action gouvernementale susceptible d'empêcher l'exploitation. Cependant, il n'existe pas de directives en vigueur, et il n'est pas facile de déterminer où se situe la frontière entre les inconnues d'ordre « social » et d'ordre « politique ».

## 7. L'avenir prévisible

86. Dans la CCNU, l'expression « avenir prévisible » renvoie dans tous les cas à une incertitude quant à la classification des ressources. Une solution peut être de fixer arbitrairement une limite de temps (par exemple, aux États-Unis, la SEC fixe une limite de cinq ans pour les réserves prouvées non exploitées, et le COGEH fixe une limite de cinquante ans concernant l'affectation de réserves pour des projets d'extraction de bitume). Néanmoins, les projets liés aux ressources diffèrent grandement. En outre, plusieurs facteurs sont pris en compte dans le cadre d'une évaluation des ressources, et chacun présente un certain degré de prévisibilité sur la durée. Par conséquent, il ne serait pas réaliste d'imposer une limite de temps commune à tous les projets. Ce concept nécessite d'être précisé.

<sup>27</sup> <https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp>.



## VII. Algorithmes de décision

### A. Introduction

87. Un algorithme de décision (ou « classifieur »<sup>28</sup>) est une méthode permettant de prédire que les éléments d'un ensemble de données appartiennent à une ou plusieurs classes<sup>29</sup>. Il peut arriver, pour diverses raisons, que surviennent des erreurs de classification donnant lieu à des faux positifs ou à des faux négatifs, comme l'illustre le tableau 8, pour l'appartenance ou non à une classe A (par exemple, à la classe E1).

Tableau 8

**Attributions de classifications vraies et fausses**

<i>Décision</i>	<i>Appartient à la classe A (E1)</i>	<i>N'appartient pas à la classe A (non-E1)</i>
Positive pour A (E1)	Vrai positif	Faux positif
Négative pour A (E1)	Faux négatif	Vrai négatif

88. Un faux positif serait, par exemple, que l'élément soit classé comme appartenant à E1 alors que la classification correcte est E2 (selon la terminologie pétrolière et gazière, utilisée par exemple dans le PRMS, l'élément serait classé comme une réserve alors qu'il devrait s'agir d'une ressource sous conditions). Un faux négatif serait l'inverse, par exemple une classification en E2 au lieu de E1.

89. La probabilité que l'élément soit classé correctement comme appartenant ou non à la classe A dépend de la qualité des données, de la puissance de l'algorithme de décision et de l'absence de biais.

- En général, moins les données sont représentatives de la population (voir la section F de la partie V), plus la probabilité d'un faux positif ou négatif est élevée.
- On entend par « puissance » d'un algorithme de décision sa capacité à faire la distinction entre différentes classes. Le libellé d'un algorithme de décision est important : plus le libellé laisse de place à l'interprétation, moins l'algorithme est puissant. C'est le cas, par exemple, de l'expression « certitude raisonnable » en tant que classifieur pour les réserves avérées de pétrole et de gaz, dont l'interprétation, qui peut diverger, est controversée depuis de nombreuses années<sup>30</sup>. La section F de la partie V traite de la signification de certains mots selon la médiane et l'écart interquartile des probabilités associées, à partir d'une analyse de métadonnées provenant d'enquêtes sur l'utilisation des mots qui est présentée par Mosteller et Youtz<sup>31</sup>.

<sup>28</sup> Cette section est en partie tirée de l'article Wikipédia relatif à l'algorithme de classification ([https://en.wikipedia.org/wiki/Classification\\_rule](https://en.wikipedia.org/wiki/Classification_rule)), qui donne des explications claires et plus approfondies sur le sujet et fournit des liens vers une documentation plus complète.

<sup>29</sup> Plus précisément, dans un ensemble de données composé de couples  $x$  et  $y$ , où  $x$  correspond à un élément de la population ou de l'échantillon et  $y$  correspond à la classe à laquelle cet élément appartient, un algorithme de classification  $h(x)$  est une fonction qui attribue chaque élément  $x$  à une classe prédite  $\hat{y} = h(x)$ , où  $\hat{y}$  représente une approximation.

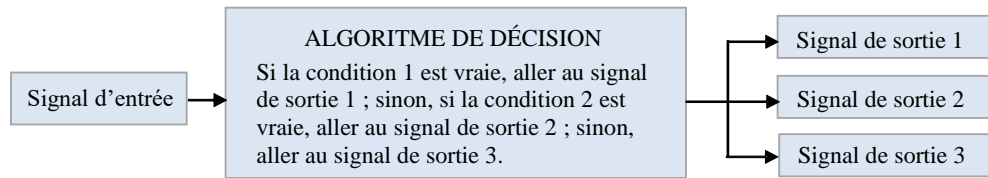
<sup>30</sup> B. Harrison et G. Falcone, 2017, op. cit.

<sup>31</sup> F. Mosteller et C. Youtz, op. cit.

90. Dans un algorithme de décision multi-classes, un objet peut être attribué à plus d'une classe, comme dans la figure IV ci-dessous, auquel cas un algorithme de décision composite doit être élaboré, comme dans la figure V :

Figure IV

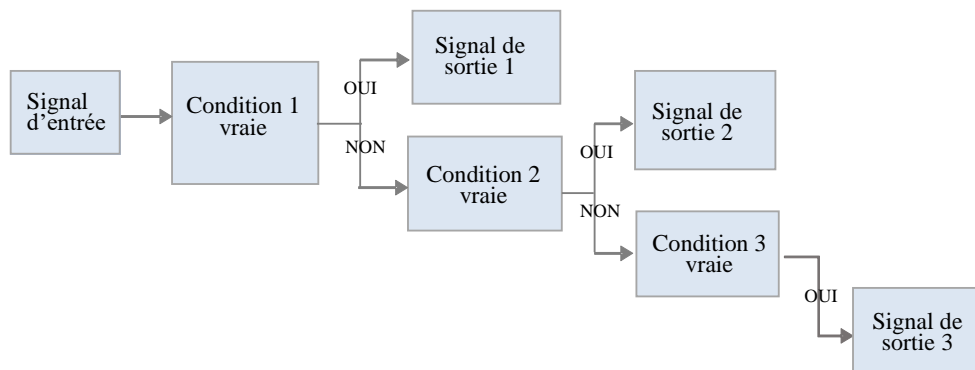
#### Algorithme de décision multi-classes



91. Comme l'algorithme devient plus complexe à mesure que le nombre de décisions augmente, il est préférable de le décomposer en une série d'algorithmes de décision binaires, comme dans la figure V.

Figure V

#### Réduction d'un algorithme de décision multi-classes en décisions binaires



## B. Critères de décision

92. Les paragraphes qui précèdent décrivent les principes élémentaires des algorithmes de décision mais, comme les classes de la CCNU ne sont pas structurées pour de simples algorithmes de décision binaires, les critères peuvent devoir être décomposés en une série d'algorithmes de décision binaires. Comme il s'agit parfois d'un travail complexe, il peut être judicieux de simplifier certains points et d'appliquer des règles empiriques. Toutefois, il convient de garder à l'esprit ces principes élémentaires, en particulier pour les algorithmes de décision les plus importants.

93. Les classes de ressources de la CCNU sont définies en fonction de trois critères, E, F et G, pour chacun desquels une catégorie doit être déterminée.

94. On trouve dans les systèmes de classification des ressources qui ont été harmonisés avec la CCNU, ainsi que dans d'autres systèmes, des définitions et des directives sur lesquelles les algorithmes de décision peuvent s'appuyer ; toutefois, il convient de les examiner attentivement afin de réduire le plus possible la marge d'incertitude dans leur interprétation. Prenons l'exemple d'une question qui semble claire et simple, mais qui ne l'est pas, à savoir le critère de découverte d'hydrocarbures à l'aide d'un puits :

- Un puits qui a été foré a-t-il permis de détecter la présence d'une quantité d'hydrocarbures révélatrice ?

95. On pourrait penser que la réponse se réduit à l'alternative « oui » ou « non », mais ce n'est peut-être pas si évident, car la question cache une multitude de sous-questions, telles que :

- Un puits a-t-il réellement été foré ? Il est généralement facile de répondre à cette question, mais il se peut qu'aucun puits n'ait été foré, qu'il ne se trouve pas à l'endroit indiqué ou qu'il n'ait pas pénétré la couche intéressante.
- Quelles sont les preuves de la présence d'hydrocarbures : boue contaminée par l'huile en cours de forage, déblais, diagraphies, carottes, vérifications ? Le cas échéant, quels types de vérifications ? Tous ces éléments présentent leur propre degré d'incertitude, qui doit être pris en compte dans l'élaboration d'un algorithme de décision.
- Qu'est-ce qui constitue une quantité « révélatrice » ? Selon le PRMS, « dans ce contexte, "révélatrice" implique qu'il existe des preuves d'une quantité de pétrole suffisante pour justifier l'estimation de la quantité en place démontrée par le ou les puits et l'évaluation de la possibilité d'une exploitation commerciale »<sup>32</sup>.
- Une autre question qui se pose parfois lors de l'élaboration d'un algorithme de décision pour une découverte est celle de savoir si, pour qu'une quantité soit considérée comme « révélatrice », une évaluation du débit doit avoir démontré la présence d'hydrocarbures extractibles (pas nécessairement viables sur le plan économique)<sup>33</sup>. Que signifierait « démontré » dans ce cas ?

96. La question pourrait être reformulée comme suit :

- Un puits a-t-il été foré et a-t-il permis de détecter l'existence d'une quantité révélatrice d'hydrocarbures potentiellement exploitables ?<sup>34</sup>

97. Dans ce cas, l'expression « potentiellement exploitable » ajoute un niveau de complexité supplémentaire que l'on ne pourra pas approfondir ici, mais qui soulève de nouvelles questions, notamment :

- À quel degré de certitude le mot « potentiellement » correspond-il : une probabilité de 90 %, de 50 %... ?
- Quels taux et quelles quantités prévisionnelles faut-il atteindre pour répondre à cette question par l'affirmative ?
- Le terme « potentiellement » signifie-t-il qu'il existe déjà une technique d'extraction, ou encourage-t-il à mettre au point de tels moyens techniques (technologie expérimentale ou en cours de développement) ?
- Ce terme implique-t-il que les ressources soient exploitables d'un point de vue économique ?

98. On pourrait raisonner de la même façon pour l'exploitation minière, mais l'exemple ci-dessus, même s'il n'est pas directement applicable à d'autres types de ressources, montre bien que l'élaboration d'un algorithme de décision nécessite un examen scrupuleux de la définition qui s'applique à un projet particulier. Dans les régions déjà mises en valeur, il existe souvent assez de précédents pour qu'il suffise d'adopter des règles empiriques simples ; en revanche, dans les régions moins exploitées, une analyse plus approfondie peut s'avérer nécessaire.

99. De même, les directives et les définitions relatives à tout type de ressources se révéleraient tout aussi complexes, mais cet examen ne peut être approfondi ici.

<sup>32</sup> PRMS, 2.1.1 Determination of Discovery Status (en anglais seulement).

<sup>33</sup> Un débat animé a opposé ingénieurs et géologues sur ce point, les premiers affirmant souvent qu'un test de débit est nécessaire pour revendiquer une découverte tandis que les géologues soutiennent que non. Avec l'avènement des hydrocarbures non conventionnels, la question semble avoir perdu tout son intérêt, au profit des géologues.

<sup>34</sup> Cette question fait partie du critère de découverte dans le PRMS.

## C. Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources

100. La CCNU peut être décrite comme un système tridimensionnel dans lequel chaque classe de ressources doit satisfaire aux niveaux des critères des trois catégories, E, F et G. Dans sa structure actuelle, la CCNU contient 48 classes (appelées familièrement des « cases ») disposées dans un « cube » principal, plus deux classes à part (la production vendue ou utilisée, d'une part, et la production non utilisée ou non consommée dans l'exploitation, d'autre part).

101. La progression dans le système E-F-G dépend essentiellement de la probabilité que la quantité concernée passe d'une classe à une autre jusqu'à ce qu'elle soit fournie à un utilisateur (111). Le niveau d'incertitude (élevé, modéré ou faible) est un critère propre à l'axe G, mais on ne sait pas clairement dans quelle mesure il se traduit par une incertitude dans les catégories E et F.

102. À partir de la classe associée au plus haut degré d'incertitude (E3F4G4) et jusqu'au stade final correspondant à la certitude maximale (E1F1G1), sachant qu'il n'est pas possible de revenir en arrière dans la classification et que les déplacements d'une classe à l'autre sont orthogonaux (c'est-à-dire seulement ascendants ou latéraux), plusieurs itinéraires sont possibles. En fonction de son emplacement, chaque case de la CCNU permet un nombre donné de déplacements vers les cases adjacentes. Par exemple, il y a trois déplacements possibles à partir de la classe E3F4G4 (vers E2F4G4, E3F3G4 ou E3F4G3). En revanche, à partir d'une case située dans un coin comme E3F4G1, seulement deux déplacements sont possibles, et il n'y a plus de déplacement possible une fois que la classe E1F1G1 est atteinte. À partir des 48 définitions de base des catégories E-F-G, on obtient ainsi 103 ensembles de définitions pour se déplacer dans le cube de la CCNU, plus deux autres pour les quantités vendues et non vendues.

103. Le présent rapport n'a pas vocation à examiner ces 48 définitions dans leur intégralité, mais étudions toutefois quelques exemples.

104. La définition de la catégorie E1 est accompagnée de la note explicative suivante : « L'aménagement et l'exploitation sont écologiquement, socialement et économiquement viables au vu de la situation actuelle et compte tenu d'hypothèses réalistes quant à la situation future. Toutes les conditions nécessaires sont remplies (y compris les autorisations et les contrats appropriés), ou l'on peut raisonnablement s'attendre à ce que toutes les conditions nécessaires soient remplies dans un délai raisonnable. ». Dans ce cas, des algorithmes de décision doivent être élaborés pour une ressource détectée pour laquelle il existe un procédé d'exploitation économiquement viable applicable, de façon à pouvoir déterminer :

- Si un « projet » dont la viabilité économique peut être évaluée a été créé ;
- Si les facteurs sociaux et écologiques pertinents ont tous été pris en compte et, le cas échéant, si ces conditions ont été satisfaites ou s'il y a une forte probabilité qu'elles le soient.

105. La catégorie F2 est définie comme suit : « La faisabilité technique d'un projet d'exploitation fait l'objet d'une évaluation plus approfondie. » Cette définition nécessite un algorithme de décision pour une ressource qui a été découverte ou pourrait l'être et qui en est au stade de l'évaluation de facteurs tels que :

- Un procédé d'exploitation potentiellement applicable qui est encore en cours d'évaluation ;
- La création d'un « projet » pour évaluer la probabilité de réussite d'un projet d'exploitation ;
- Une estimation des quantités techniquement exploitables.

106. Dans les définitions de l'axe G, le terme « source connue » est employé, mais sa signification n'est pas clairement indiquée, bien que le glossaire renvoie à des directives propres à chaque ressource. Le PRMS et le COGEH contiennent des directives supplémentaires en ce qui concerne le pétrole. Ce dernier est plus complet et consacre deux

pages à la description des critères pour l'expression « accumulation connue », qui pourrait paraître simple à première vue.

## VIII. Recommandations

107. Chaque projet est différent et peut être évalué et classé selon différentes approches, mais voici néanmoins quelques recommandations générales :

- L'évaluation et la classification doivent être adaptées à l'objectif visé ;
- L'objectif doit être clairement défini ;
- L'approche doit correspondre à l'objectif de l'évaluation ;
- Il convient d'élaborer un projet et des scénarios qui soient conformes à l'objectif et à l'approche ;
- Il est important d'avoir une vision claire de la quantité et de la qualité des données disponibles, notamment dans quelle mesure elles sont représentatives de la ressource évaluée, les biais qu'elles risquent d'introduire et le degré d'incertitude qu'elles comportent ;
- Il est utile de recenser les inconnues et de déterminer les mesures à prendre pour mettre un terme à l'incertitude qu'elles induisent ;
- Il est rare que des probabilités quantitatives soient disponibles pour la catégorisation et, le plus souvent, des probabilités qualitatives sont utilisées. La prudence est de rigueur dans l'attribution de ces dernières et, si elles sont importantes, une approche disciplinée telle que la méthode Delphi peut être justifiée ;
- Les algorithmes de décision doivent être aussi précis que possible, et les critères et les termes employés doivent être clairement définis ;
- Il devrait toujours exister un rapport suffisamment détaillé auquel se référer en cas d'audit. Toutefois, dans de nombreux cas, un rapport succinct sera plus utile. La longueur du rapport, qui peut aller d'une demi-page à plusieurs pages, dépendra des besoins de l'utilisateur ;
- Le présent rapport a pour but de présenter quelques idées de départ sur la classification des ressources, et il est nécessaire de poursuivre la réflexion sur ce sujet ;
- Bon nombre d'exemples sont en particulier issus des industries pétrolière et gazière. Il serait bon d'étoffer le présent rapport à l'aide de données concernant d'autres types de ressources.

## Glossaire

108. Ce glossaire a pour but de préciser le sens des termes utilisés dans le présent document. Il peut différer des glossaires figurant dans la CCNU et dans des normes connexes telles que le PRMS et le modèle du CRIRSCO. Il serait utile de tenter de les harmoniser.

**Classification :** Procédure par laquelle une quantité de ressources est rangée dans une sous-classe, une classe ou une catégorie de la CCNU.

Dans une population dont les membres appartiennent chacun à l'un des différents ensembles ou classes, un algorithme de classification est une méthode permettant de prédire que chacun des éléments de la population appartient à l'une des classes. Une classification est parfaite lorsque chaque élément de la population est rangé dans la classe à laquelle il appartient réellement. Une classification est imparfaite lorsque des erreurs apparaissent, auquel cas une analyse statistique doit alors être appliquée pour analyser la classification (Wikipédia).

**Inconnue :** Critère ou condition incertain qui doit être envisagé avant qu'un projet puisse être mis en œuvre. Une inconnue est propre à l'une des catégories E, F ou G.

**Nœud de décision :** Phase du processus décisionnel comportant des informations d'entrée et de sortie, régie par un algorithme de décision.

**Algorithme de décision :** Algorithme définissant les critères à satisfaire en vue de la classification selon la CCNU grâce à des nœuds de décision.

**Environnemental :** Renvoie à l'incidence physique, chimique ou biologique d'un projet sur l'environnement préexistant, ou aux changements apportés à cet environnement par suite du projet (par exemple une contamination des sols ou des eaux par des métaux lourds, une perturbation des modes de vie et de migration des animaux sauvages, etc.).

**Externalité :** Coût supporté ou avantage obtenu par une partie qui n'a pas choisi de supporter ce coût ou d'obtenir cet avantage.

**Internalité :** Coût supporté ou avantage obtenu par une partie ayant des parts dans un projet.

**Politique :** Cette notion renvoie à toute intervention d'une autorité susceptible d'influencer, d'entraver, d'empêcher ou de faciliter la mise en œuvre d'un projet.

**Projet :** Aménagement ou exploitation qui fait l'objet d'une évaluation environnementale, sociale, économique et technique et d'une prise de décisions. Cette définition ne correspond pas nécessairement à celle utilisée dans les différentes dispositions réglementaires.

**Approche :** Décrit les conditions, le contexte et le motif de l'évaluation et de la classification d'une ressource.

**Scénario :** Description des caractéristiques, des activités et des conditions de l'évaluation d'un projet, tels que le calendrier des activités, la cadence de production prévue ou les coûts. Un même projet peut être évalué selon plusieurs scénarios.

**Social :** Cette notion renvoie aux conséquences des changements environnementaux sur les êtres humains et la société, notamment :

- Les effets découlant de modifications de l'environnement (par exemple des problèmes de santé liés à une contamination par des métaux lourds) ;
- Les changements intervenant dans les structures et systèmes sociaux (notamment en ce qui concerne le droit de propriété, l'utilisation traditionnelle des sols, les fluctuations de la valeur foncière et des prix en général, les changements dans la structure démographique locale, la création d'emplois et l'activité économique, etc.).

**Source :** Élément de base des projets d'exploitation des ressources à partir de laquelle des produits peuvent être élaborés. En voici quelques exemples : bioénergie, géothermie, énergies marines, énergie solaire, énergie éolienne, injection aux fins de stockage, hydrocarbures, minéraux, combustibles nucléaires, eau. Les sources peuvent être à l'état naturel ou être de type secondaire (sources anthropiques, résidus, etc.).

## Annexe

### **Membres du Groupe de travail chargé des aspects sociaux et environnementaux**

111. Voici la liste des membres du Groupe de travail chargé des aspects sociaux et environnementaux (et, auparavant, de l'Équipe spéciale chargée des aspects sociaux et environnementaux) :

David Elliott (Président)

John Atherton

Kathryn A. Campbell

Rodrigo Chanes-Vicente

Dr. H.G. Chong

Julio Claudeville

Sigurd Heiberg

Julian Hilton

Karen Jenni

Luis López

Michael Lynch-Bell

Sarah Magnus

Luis Martins

Carrie McClelland

Dennis Amos Mwalongo

Michael Neumann

Thomas Schneider

Slavko Solar

Claudio Virues

Yang Hua

---