

Modélisation de l'économie verte inclusive (EVI)

Guide de l'enseignant pour un cours d'enseignement supérieur

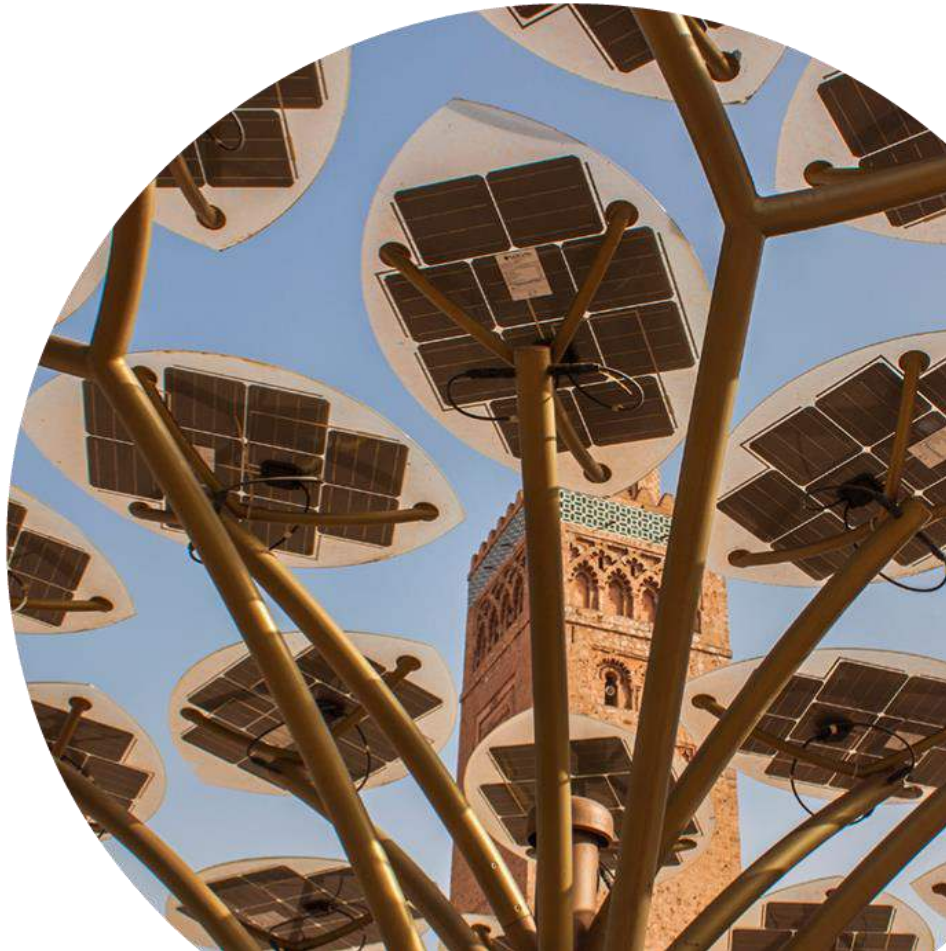


Table des matières

1	Introduction	1
1.1	À propos de ce cours	1
1.2	Comment utiliser ce guide	2
1.3	Suggestions générales concernant le cours.....	2
2	Conseils pour le module 1	4
2.1	Objectifs d'apprentissage du module 1.....	4
2.2	Contenu essentiel à couvrir	4
2.3	Préparer et donner les cours des semaines 1 et 2.....	5
2.4	Animation de l'exercice de groupe du module 1.....	7
2.5	Lectures de référence suggérées	10
3	Conseils pour le module 2	14
3.1	Objectifs d'apprentissage du module 2.....	14
3.2	Contenu essentiel à couvrir	14
3.3	Préparation et dispense des cours en semaines 3 et 4.....	14
3.4	Animation de l'exercice de groupe du module 2.....	18
3.5	Lectures de référence suggérées	21
4	Conseils pour le module 3	25
4.1	Objectifs d'apprentissage du module 3.....	25
4.2	Contenu essentiel à couvrir	25
4.3	Préparation et dispense des cours en semaines 5 et 6.....	26
4.4	Lectures de référence suggérées	28
5	Exercice final	33
5.1	Préparation de l'exercice final.....	33
5.2	Présentation de l'exercice aux élèves	34
5.3	Évaluation du travail des élèves	37

1 Introduction

1.1 A propos de ce cours

Suite à l'adoption de l'Agenda 2030 pour le développement durable et de l'Accord de Paris sur le changement climatique, de nombreux pays se sont fixés des objectifs et des cibles ambitieux en vue de favoriser la croissance économique, créer des revenus et des emplois, réduire la pauvreté et les inégalités et promouvoir la durabilité environnementale.

La modélisation de l'économie verte inclusive (EVI) est un outil puissant qui permet d'évaluer les investissements nécessaires pour atteindre ces objectifs et cibles de manière intégrée et synergique. La modélisation EVI est utilisée pour informer les évaluations des politiques et des investissements et les processus de prise de décision, en employant des techniques existantes couramment utilisées par les économistes et les spécialistes des politiques publiques, et en les adaptant pour fournir une analyse des impacts économiques, sociaux et environnementaux.

Les questions auxquelles la modélisation EVI peut aider à répondre sont les suivantes :

- Quelles mesures politiques permettront d'atteindre un objectif national de réduction des émissions ?
- Comment le produit intérieur brut (PIB) changera-t-il lors de la mise en œuvre des interventions d'atténuation du climat ?
- Quelle est la valeur des services écosystémiques fournis par la nature ?
- De nouveaux emplois seront-ils créés dans le cadre d'une stratégie EVI ?

Ce cours familiarise les étudiants avec diverses méthodologies et modèles, et leur donne l'occasion de commencer à utiliser des outils de modélisation, tels que les modèles d'entrées-sorties (ou intrants-extrants), d'équilibre général et partiel, d'ingénierie des systèmes, de dynamique des systèmes et les modèles spatialement explicites, dans un domaine qui les intéresse. Le type de compétences acquises grâce à ce cours est généralement nécessaire dans les institutions qui s'occupent de la planification à moyen et long terme, dans tous les secteurs. Il s'agit notamment des départements de prévision des ministères des finances (pour l'analyse économique), des ministères des infrastructures (par exemple, l'énergie ou l'eau, pour déterminer les besoins en infrastructures améliorées et étendues afin de fournir des services adéquats à la population), des ministères de l'environnement (pour évaluer les impacts environnementaux des interventions politiques et planifier des mesures complémentaires), entre autres.

Les supports de cours ont été développés dans le cadre du Partenariat pour l'action en faveur de l'économie verte (PAGE), une initiative « One UN » qui rassemble cinq agences des Nations Unies - le Programme des Nations Unies pour l'environnement, l'Organisation internationale du travail, le Programme des Nations

Unies pour le développement, l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel et l'Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche.

1.2 Comment utiliser ce guide

Ce guide a été élaboré pour des chargés de cours/professeurs. Il fournit des informations sur la structure du cours, ainsi que des indications sur (i) les objectifs d'apprentissage ; (ii) le contenu essentiel à couvrir ; (iii) les approches pour préparer et dispenser le cours ; (iv) les exercices proposés et les techniques d'animation ; et (v) les lectures de référence suggérées. Les documents complémentaires sont (1) des présentations PowerPoint et (2) des photocopiés pour chaque module.

Étant donné que l'EVI doit être adaptée et définie en fonction du contexte social, économique et environnemental local de chaque pays, les enseignants sont vivement encouragés à personnaliser le matériel du cours, notamment la méthodologie et le contenu. Cela permettra de s'assurer que le cours est aligné sur les priorités de développement et les débats politiques nationaux. Nous recommandons également d'utiliser des données nationales/locales et d'introduire des modèles de simulation actuellement employés par les gouvernements pour éclairer la prise de décision aux niveaux sectoriel et macro.

1.3 Suggestions générales concernant le cours

Focus thématique

Il existe de nombreuses définitions de l'EVI. Toutefois, le message essentiel est que nous avons besoin d'une nouvelle approche pour permettre à l'économie de croître différemment : en augmentant les investissements ou en réorientant les investissements vers une nouvelle génération de capital. Cela inclut le capital naturel, le capital produit/technologique propre et le capital humain qualifié vert. Des politiques/institutions habilitantes sont nécessaires pour soutenir cette transition.

Nous recommandons de créer un dialogue avec les étudiants, pour leur permettre de présenter leur point de vue sur l'EVI. Ceci est important car il existe de nombreuses façons de définir et de mesurer la durabilité, d'un point de vue social, économique et environnemental, et les étudiants ayant des formations différentes pourraient définir l'EVI différemment, selon qu'ils ont reçu un enseignement qui s'appuie, par exemple, sur l'économie, l'ingénierie ou la physique. À travers une discussion ouverte, la classe développera une compréhension commune dès le début, comme base pour travailler efficacement avec les modèles de simulation.

Nous recommandons également de mettre l'accent sur les dimensions (a) de mesure, (b) de prévision et de création de scénarios, et (c) de politique de l'EVI. Ceci afin de permettre aux étudiants qui ont des antécédents et des intérêts

différents de participer activement au cours, selon qu'ils sont plus intéressés par les indicateurs et le suivi des performances, par les interventions politiques ou par l'utilisation de modèles de simulation pour la formulation et l'évaluation des politiques. La mesure est essentielle car elle nous permet d'identifier les problèmes et les opportunités. La prévision, liée à l'utilisation de modèles de simulation, permet d'estimer les résultats probables de différentes options d'intervention. L'identification et l'analyse des politiques sont cruciales, car elles permettent aux étudiants d'éclairer la prise de décision en matière de durabilité.

Enfin, nous suggérons de mettre l'accent sur la nécessité d'utiliser une approche systémique. Cela implique de considérer les résultats de l'action et de l'inaction pour (1) divers acteurs économiques ; (2) les secteurs économiques ; (3) les dimensions du développement ; (4) dans le temps ; et (5) dans l'espace (c'est-à-dire pour des lieux spécifiques). Il est essentiel de penser en termes de systèmes pour comprendre l'approche EVI et ensuite analyser ses résultats avec des modèles de simulation.

Méthodologie d'apprentissage

En général, nous proposons une approche de "classe inversée" pour l'enseignement de ce cours. Dans une "classe inversée", le temps de présence en classe est utilisé pour des discussions et des activités permettant d'approfondir les sujets des cours et de créer des opportunités d'apprentissage significatives. Les étudiants sont censés acquérir des connaissances sur le contenu du cours par des lectures de base (référence) en dehors des heures de cours. Vous devrez évidemment adapter l'utilisation de cette approche à votre style d'enseignement et à votre classe. Dans une situation idéale, les étudiants viendront préparés, mais ce n'est pas toujours réaliste. Dans d'autres cas, plus de temps peut être requis en classe pour couvrir le contenu de base.

Les exemples de présentation inclus dans ce cours comprennent toujours un contenu essentiel mais tentent de replacer les étudiants au centre grâce à divers points de réflexion et de discussion. Si vous et vos étudiants êtes à l'aise avec l'approche de la classe inversée, vous pouvez réduire encore plus le temps dédié à la présentation du contenu en classe et consacrer plus de temps aux exercices et aux discussions.

2 Conseils pour le module 1

2.1 Objectifs d'apprentissage du module 1

Après avoir terminé le module 1, les étudiants seront en mesure de :

- Définir le concept d'une économie verte inclusive (EVI) et expliquer sa valeur, en relation avec l'Agenda 2030 et les Objectifs de développement durable (ODD), et l'Accord de Paris.
- Identifier les options d'intervention, telles que les investissements et les leviers d'ordre politique, qui pourraient être mises en œuvre pour atteindre les Objectifs de développement durable, en utilisant une approche EVI.
- Expliquer le rôle des modèles de simulation dans le processus de la prise de décision, notamment dans le contexte du développement durable.

2.2 Contenu essentiel à couvrir

Le module 1 introduit le concept d'économie verte inclusive et ses principaux instruments politiques. Il souligne le rôle des modèles de simulation dans la compréhension des interdépendances entre (i) les secteurs et les variables (au sein des secteurs) ; (ii) les acteurs économiques ; (iii) les dimensions du développement (sociale, économique et environnementale) ; (iv) dans le temps (court, moyen et long terme) ; et (v) dans l'espace.

Le contenu principal couvert par le module 1 comprend :

- Définition de l'EVI, ainsi que de la croissance verte / économie circulaire / développement à faible émission de carbone et autres concepts pertinents, et sa contribution aux ODD.
- Les opportunités qui peuvent être réalisées avec l'utilisation d'une approche EVI, en soulignant pourquoi une telle approche est adaptée à la planification dans le contexte du développement durable.
- Les leviers (instruments) d'ordre politique, tant les politiques d'investissement que les politiques favorisant l'EVI, par secteur et par domaine thématique, dans tous les secteurs.
- Contribution potentielle des modèles aux évaluations de l'EVI ¹
 - Les modèles permettent de prévoir les résultats des interventions de l'EVI, de fixer des objectifs et d'y répondre, et de soutenir une vision systémique.
 - Les modèles fournissent également des scénarios exploratoires pour aider à gérer l'incertitude et le risque, par exemple en comblant les lacunes des connaissances ;

¹ Nous définissons une évaluation EVI comme une étude qui estime les résultats des investissements ou des politiques en utilisant une approche systémique. Cela inclut la détermination des résultats à travers les secteurs, les acteurs économiques, les dimensions du développement (société, économie et environnement), dans le temps et dans l'espace (c'est-à-dire pour des lieux spécifiques).

- Les modèles peuvent créer un environnement propice à la collaboration entre différents experts.

2.3 Préparation et dispense des cours en semaines 1 et 2

L'introduction du cours doit viser à faire participer activement les étudiants, par exemple, en organisant une conversation sur les attentes des étudiants pour ce cours. Vous pouvez également proposer une expérience plus interactive, par exemple, le Syllabus Speed Dating.

Deux rangées de chaises se font face (plusieurs rangées de deux peuvent être utilisées dans les classes plus importantes). Les étudiants s'assoient en face les uns des autres, chacun ayant une copie du syllabus qu'ils ont brièvement examiné. L'enseignant pose deux questions à deux étudiants, assis en face l'un de l'autre : une sur un point du syllabus et une autre de nature plus personnelle. Le binôme dispose d'un court laps de temps pour répondre aux deux questions. L'enseignant vérifie que la réponse à la question du syllabus est correcte. Ensuite, les étudiants d'une des rangées descendent d'un siège et l'enseignant pose deux questions différentes à la nouvelle paire. Non seulement cette activité permet aux étudiants de faire connaissance, mais c'est aussi un excellent moyen de les amener à lire le syllabus et à découvrir par eux-mêmes ce qu'ils doivent savoir sur le cours.
Source : <https://www.teachingprofessor.com/for-those-who-teach/first-day-of-class-activities-that-create-a-climate-for-learning/>

Lors de l'enseignement du module, l'accent doit être mis sur l'incitation des étudiants à réfléchir au concept de l'EVI et à la manière dont il est à leur contexte local. Cela leur permet de partir d'une base solide sur les besoins en matière de développement durable, par exemple en ce qui concerne les ressources limitées de la Terre, et de passer ensuite aux défis et opportunités locaux spécifiques, tels que le potentiel d'investissement dans de nouvelles pratiques et technologies de production. En pratique, cette approche illustrera comment la définition et la stratégie de l'EVI doivent être adaptées aux circonstances locales pour informer efficacement la prise de décision.

Typiquement, le module sera enseigné sur deux semaines. Au cours de la semaine 1, la classe commence par une conférence d'experts sur la raison d'être de l'avancement des économies vertes inclusives, y compris les tendances et opportunités économiques actuelles. La présentation couvrira également les définitions internationales de l'EVI et des concepts connexes, tels que la croissance verte, l'économie circulaire et les emplois verts, et comment l'EVI est liée à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique, et au développement durable. Ceci afin de s'assurer que les étudiants comprennent comment interpréter les publications sur l'EVI et les concepts connexes, provenant de différents domaines et pays. Après la présentation de chaque définition, un petit débat pourrait être lancé sur la façon dont la définition de l'EVI capture les défis actuels et futurs sur la durabilité. Ensuite, des instruments politiques spécifiques seraient présentés, notamment regroupés en investissements et en politiques favorisant l'EVI, telles

que des incitations, des mandats et des activités de sensibilisation. Les exemples doivent idéalement être tirés du contexte national et local. Le conférencier peut également envisager de présenter un article d'actualité sur une politique liée à l'EVI qui a été récemment discutée ou introduite dans le pays ou la région et animer une discussion autour de cet article. Une autre possibilité serait d'inviter un responsable politique ou d'autres parties prenantes pertinentes pour une discussion avec les étudiants sur l'EVI dans le pays. Ensuite, les possibilités d'éclairer les décisions politiques pourraient être présentées, suivies d'un court débat.

Au cours de la semaine 2, différents modèles seront présentés, avec une explication de la manière dont ils peuvent soutenir le processus d'élaboration des politiques. L'enseignant peut choisir de lancer ce cours par une discussion sur certaines questions fondamentales, telles que "Pourquoi avons-nous besoin de modèles économiques pour l'EVI ? Après la discussion/présentation, les étudiants se livreront à un exercice pour commencer à identifier les nombreux indicateurs sociaux, économiques et environnementaux qui sont nécessaires pour évaluer avec précision l'émergence de problèmes ou d'opportunités, avec une approche EVI. Il s'agit du premier exercice qui permettra aux étudiants d'appliquer une approche systémique.

Semaine 1 – Module 1	90 minutes au total
Introduction du cours, participation active des étudiants, par exemple par une conversation sur les attentes du cours.	15 minutes
Présentation de la raison d'être de l'EVI, et des définitions et concepts connexes, ainsi que des possibilités d'éclairer les décisions politiques. Cela inclut une discussion en classe sur l'utilisation de différentes définitions (voir les sondages et les réflexions dans le PPT).	30 minutes
Présentation sur les leviers (instruments) d'ordre politique.	30 minutes
Discussion en classe sur les leviers d'ordre politique et leur utilisation dans le pays.	15 minutes

Semaine 2 - Module 1	90 minutes au total
Présentation des modèles disponibles pour l'analyse EVI, avec une explication de la manière dont ils peuvent soutenir le processus d'élaboration des politiques.	30 minutes
Discussion en classe sur l'expérience des étudiants dans l'utilisation de différents modèles dans les cours précédents.	15 minutes
Exercice guidé sur l'identification des nombreux indicateurs sociaux, économiques et environnementaux qui sont nécessaires pour évaluer avec précision l'émergence de problèmes ou d'opportunités, avec une approche EVI utilisant les diagrammes de boucles causales.	30 minutes
Introduction de l'exercice de groupe sur la création de diagrammes de boucles causales.	15 minutes

2.4 Animation de l'exercice de groupe du module 1

Objectifs de l'exercice

Tout au long de l'exercice, les étudiants apprendront à identifier la causalité entre les indicateurs sociaux, économiques et environnementaux pour une évaluation EVI.

Ils développeront une carte qualitative du système, qui pourrait être un diagramme en boucle causale ou un diagramme en arbre, par secteur, pour une géographie spécifique, telle qu'un pays, une ville ou un paysage, et identifieront les principaux moteurs de changement, tant internes qu'externes. Cela inclut l'identification des problèmes qui pourraient émerger pour les indicateurs sociaux, économiques et environnementaux, et la formulation de solutions, telles que des interventions politiques. Une partie de l'objectif est que les étudiants soient capables de se mettre d'accord sur les problèmes spécifiques parmi les nombreux problèmes potentiels pouvant être analysés sur lesquels ils souhaitent se concentrer.

Instructions pour les étudiants

Voici les étapes pratiques à suivre pour la création d'un diagramme en boucle causale (DBC) :

- Identifier un problème puis un objectif, qui représente une opportunité de résoudre le problème, et les décrire en une seule phrase, par exemple : "Les émissions de gaz à effet de serre sont en hausse, un objectif de réduction des émissions de 30% d'ici 2030 devrait être évalué ; la qualité de l'eau se détériore, un objectif de 90% de traitement de l'eau sur site pour les industries devrait être établi".
- Ouvrir Vensim (www.vensim.com), ou dessiner le diagramme dans PowerPoint ou manuellement sur un tableau de papier.
- Identifier l'indicateur clé représentant le problème ou l'objectif et l'ajouter à votre diagramme, qui est vierge à ce stade.
- Ajouter les causes du problème, une par une, en les reliant à la première variable considérée, et déterminer la polarité de la relation causale.
- Continuer à identifier et à ajouter la cause de la cause et ainsi de suite.

Les connaissances de base nécessaires pour construire un DBC comprennent le concept de polarité, qui est le signe de la relation causale entre deux variables, qu'elle soit positive ou négative, et le concept de rétroaction, qui renforce ou équilibre.

Dans le premier cas (concept de polarité), les diagrammes de boucles causales comprennent des variables et des flèches, appelées liens causaux, ces derniers reliant les variables entre elles avec un signe, + ou -, sur chaque lien, indiquant une relation causale positive ou négative (voir tableau 1) :

- Un lien de causalité entre une variable A et une variable B est positif si un changement dans A produit un changement dans B dans la même direction.
- Un lien de causalité de la variable A à la variable B est négatif si un changement dans A produit un changement dans B dans la direction opposée.

Variable A	Variable B	Signe
↑	↑	+
↓	↓	+
↑	↓	-
↓	↑	-

Tableau 1: Relations causales et polarité

Avec ce dernier, le concept de rétroaction, à mesure que le diagramme se développe et que de nouvelles variables sont ajoutées, des relations circulaires se forment. Il s'agit de boucles de rétroaction, représentant une pensée en boucle

fermée. Il existe quelques méthodes pour déterminer si une boucle de rétroaction renforce ou équilibre. Les deux plus couramment utilisées sont les suivantes :

- Lecture du DBC. En partant de l'hypothèse que la première variable de la boucle augmente lorsque la boucle est suivie : 1) on aboutit au même résultat que dans l'hypothèse initiale, c'est-à-dire que la variable augmente, et la boucle de rétroaction renforce ; 2) on aboutit à la contradiction de l'hypothèse initiale, c'est-à-dire que la variable diminue, et la boucle de rétroaction s'équilibre ou s'oppose au changement.
- Compter les signes plus et moins. 1) Les boucles de renforcement ont un nombre pair de liens négatifs, où le zéro est également pair ; 2) les boucles d'équilibrage ont un nombre impair de liens négatifs.

Une fois le diagramme terminé, l'analyse peut commencer. Normalement, le point de départ est la première variable ajoutée au diagramme ou le problème clé à résoudre. Il est bon de "lire" le diagramme pour comprendre dans quelle mesure des facteurs simultanés influencent les causes du problème. En outre, la lecture du diagramme permet de vérifier sa cohérence et sa validité, ainsi que d'identifier le schéma global du système et les principales boucles de rétroaction qui en sont responsables.

L'aspect critique pour un exercice EVIEVI est l'inclusion dans le diagramme des variables sociales, économiques et environnementales. En d'autres termes, l'analyse doit être systémique et complète, et inclure tous les indicateurs qui sont pertinents pour une évaluation EVI par rapport à la définition EVI utilisée. Il s'agit par exemple des aspects sociaux, tels que la création d'emplois, la répartition des revenus et l'inclusion, des aspects économiques, tels que le PIB, le capital naturel en tant que facteur de production et la contribution économique des services écosystémiques, et des aspects environnementaux, tels que les émissions de CO₂, la qualité de l'air et de l'eau, et la disponibilité et l'utilisation des ressources naturelles. Si le diagramme comprend des indicateurs clés pour un exercice EVI, l'analyse qui en résulte sera pertinente et utile. Si le diagramme ne comporte pas d'indicateurs clés, l'analyse résultante sera partielle et éventuellement biaisée, et donc ni pertinente ni utile.

Note d'information pour le formateur

Vous pouvez commencer par un exercice guidé de 30 minutes, afin de montrer aux étudiants comment l'exercice peut se dérouler. Dans ce cas, il est recommandé de choisir un exemple en rapport avec l'EVI mais qui ne soit pas controversé ou difficile à interpréter, afin que les étudiants puissent se concentrer pleinement sur le processus de création d'un DBC ou d'un diagramme en arbre, plutôt que sur le contenu abordé.

L'exercice réalisé par les étudiants eux-mêmes, soit individuellement, soit en petits groupes de deux ou trois, doit porter sur un sujet, soit un problème, soit une opportunité, plus étroitement lié à l'EVI au niveau local. Par exemple, quels sont les principaux moteurs des émissions de GES et comment l'emploi va-t-il évoluer avec l'introduction d'une taxe sur le carbone ?

Difficultés fréquemment rencontrées

Quelques difficultés apparaissent lors de la création d'un DBC. Les recommandations suivantes doivent être suivies dans l'exercice guidé et partagées avec les étudiants du cours pour qu'ils puissent créer un diagramme causal de haute qualité (Sterman, 2000) :

- Ajouter les variables une par une. Ne pas commencer par une longue liste de variables, car cela pourrait restreindre les limites de l'analyse et entraîner une tendance à se concentrer uniquement sur cette liste initiale de variables et non sur un processus organique où les variables pertinentes émergent du processus.
- Utiliser des noms ou des phrases nominales pour représenter les éléments plutôt que des verbes. Autrement dit, les liens (flèches) représentent les actions dans un diagramme en boucle causale et non les éléments. Par exemple, utiliser "coût" et non "augmentation du coût" comme élément.
- Utiliser le nom d'un élément (ou d'une variable) dans un sens positif. Par exemple, utiliser "croissance" plutôt que "récession".
- Une différence entre l'état réel et l'état perçu d'un processus peut souvent être importante pour expliquer des modèles de comportement. Dans de nombreux cas, il y a un décalage (retard) avant que l'état réel ne soit perçu. Par exemple, lorsqu'il y a un changement dans la qualité réelle du produit, il faut généralement un certain temps avant que les clients perçoivent ce changement.
- Il existe souvent des différences entre les conséquences à court et à long terme des actions et il peut être nécessaire de les distinguer avec des boucles différentes.
- Garder le diagramme aussi simple que possible, sous réserve des points précédents. Le but du diagramme n'est pas de décrire chaque détail du processus de gestion, ou du système, mais de montrer les aspects de la structure de rétroaction qui conduisent au problème observé. En d'autres termes, modéliser le problème, pas le système.

2.5 Lectures de référence suggérées

Lectures essentielles

Eaton, D., & Sheng, F. (Eds.), 2019 : Inclusive Green Economy: Policies and Practice. Dubai, Shanghai: Zayed International Foundation for the Environment & Tongji University.

Ce manuel tente d'offrir un cadre systématique pour le modèle de l'économie verte. Il s'appuie sur le modèle de croissance économique traditionnel et l'élargit en soulignant les contributions à la productivité de l'investissement dans le capital naturel, les technologies propres et les compétences vertes, rendues possibles par les politiques fiscales, financières, commerciales et du travail. Il aborde également

l'importance des institutions et de la mesure des progrès pour garantir que la transition vers une économie verte est favorable aux pauvres.

Nations Unies, 2015 : Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015.

L'Agenda 2030 pour le développement durable est un plan d'action pour les personnes, la planète et la prospérité. L'Agenda 2030 propose 17 objectifs de développement durable avec 169 cibles associées, qui sont intégrées et indivisibles. Il reconnaît que l'éradication de la pauvreté est le plus grand défi mondial et une condition essentielle du développement durable. Cette déclaration fournit une vue d'ensemble des 17 objectifs de développement, y compris une documentation des indicateurs associés à chacun d'eux.

PNUE, 2011 : Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication.

Ce rapport analytique démontre que l'écologisation des économies n'est généralement pas un frein à la croissance mais plutôt un nouveau moteur de croissance. Elle peut également être un générateur net d'emplois décents et une stratégie vitale pour l'élimination de la pauvreté persistante. Le rapport cherche à motiver les décideurs politiques à créer les conditions favorables à l'augmentation des investissements dans une transition vers une économie verte. Il présente des arguments économiques et sociaux convaincants en faveur d'un investissement de deux pour cent du PIB mondial dans l'écologisation de 10 secteurs centraux de l'économie afin de réorienter le développement et de libérer les flux de capitaux publics et privés sur une voie à faible émission de carbone et efficace en termes de ressources.

PNUE, 2015 : Uncovering pathways towards an inclusive green economy: A summary for leaders.

Ce document de synthèse donne un aperçu des principaux défis à relever pour atteindre les Objectifs de développement durable et propose des solutions pour les résoudre. Le rapport illustre pourquoi la modélisation de l'économie verte inclusive constitue un vecteur de développement économique durable et permet la transition vers ce que l'on appelle une "économie de la permanence".

Nations Unies, 2012 : L'avenir que nous voulons. Rio+20, Rio de Janeiro, 20-22 juin 2012.

La Conférence des Nations Unies sur le développement durable de 2012 a adopté le document final, *L'avenir que nous voulons*, qui aborde une série de questions mondiales pour faire progresser le développement durable. Le document appelle à un large éventail d'actions, parmi de nombreux autres points, notamment : lancer un processus pour établir des objectifs de développement durable ; détailler comment l'économie verte peut être utilisée comme un outil pour atteindre le

développement durable ; et renforcer le Programme des Nations Unies pour l'environnement et établir un nouveau forum pour le développement durable.

Lecture optionnelle

Plateforme de connaissances sur la croissance verte (GGKP) (PNUE, OCDE, BM, GGGI), 2013 : Moving towards a Common Approach on Green Growth Indicators: A Green Growth Knowledge Platform Scoping Paper.

Ce rapport apporte une contribution à l'élaboration d'un cadre global de suivi des progrès de la croissance verte (CV) et de l'économie verte (EV). Il s'agit d'un effort conjoint de l'OCDE, du UNEP, de la Banque mondiale et du GGGI dans le cadre de leur collaboration à la Plateforme de connaissances sur la croissance verte (GGKP). Le rapport offre d'abord un cadre conceptuel pour aider à sélectionner et organiser les indicateurs, puis propose une "longue liste" d'indicateurs sélectionnés parmi la multitude d'indicateurs actuellement utilisés. Ensuite, il explore une proposition de tableau de bord d'indicateurs principaux à utiliser pour suivre les progrès vers les objectifs fixés. La dernière section examine les limites de ces approches et les défis à venir.

Probst, G. & Bassi, A.M., 2014 : Tackling Complexity. A Systemic Approach for Decision Makers.

Ce livre analyse les défis stratégiques et politiques du monde réel, en abordant l'interconnexion des marchés/systèmes dans lesquels nous vivons. Il fournit une approche étape par étape utilisant la pensée systémique pour résoudre des problèmes complexes dans des environnements sociopolitiques aussi bien que commerciaux. Il propose une technique permettant de mieux comprendre les problèmes et le contexte dans lequel ils se posent, ainsi que des outils permettant d'informer directement chaque étape du processus décisionnel. Le livre explore la principale innovation introduite par la pensée systémique, à savoir l'accent mis sur la définition du système à l'origine du problème, qui est constitué de parties en interaction, plutôt que sur la hiérarchisation des événements à résoudre immédiatement.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), 2011 : Putting Green Growth at the Heart of Development.

Cette publication explique pourquoi la croissance verte est essentielle pour garantir un avenir plus durable aux pays en développement. Couvrant 74 politiques et mesures de 37 pays et cinq initiatives régionales, cette publication présente un programme à double voie orienté vers l'action pour guider les politiques et pratiques nationales et internationales afin de s'attaquer avec succès à la croissance verte.

OCDE, 2011 : Towards Green Growth.

Cette publication résume le travail effectué par l'OCDE sur le développement d'une stratégie de croissance verte. En tant que lentille à travers laquelle examiner la croissance, l'analyse présentée ici constitue une première étape importante

pour concevoir des stratégies de croissance verte tout en fournissant un cadre d'action exploitable pour les décideurs politiques dans les économies avancées, émergentes et en développement.

Barbier, E. B., 2010 : A Global Green New Deal: Rethinking the Economic Recovery.

Un Global Green New Deal (GGND) est une stratégie de politique économique visant à assurer une reprise économique mondiale plus durable sur le plan économique et environnemental. Ce document explique pourquoi une stratégie GGND est essentielle à la durabilité de l'économie mondiale. Il donne un aperçu des principales politiques nationales et des actions mondiales nécessaires pour permettre aux politiques nationales de fonctionner. Le document aborde également les implications plus larges de la restructuration de l'économie mondiale vers un développement plus "vert".

3 Conseils pour le module 2

3.1 Objectifs d'apprentissage du module 2

Après avoir terminé le module 2, les étudiants seront en mesure de:

- Identifier les indicateurs clés (sociaux, économiques et environnementaux) nécessaires pour réaliser une évaluation EVIEVI pour les secteurs ou les actifs, les politiques ou les investissements.
- Distinguer les indicateurs pour l'identification des problèmes, la formulation des politiques, l'évaluation des politiques, et le suivi et l'évaluation des politiques
- Savoir comment utiliser les indicateurs pour les évaluations EVIEVI, pour divers secteurs et pays.

3.2 Contenu essentiel à couvrir

Le module 2 aborde la variété des indicateurs requis pour réaliser une évaluation EVIEVI et une méthode pour les identifier. Les indicateurs sont essentiels pour déterminer quel type de modèle est nécessaire, et quelles sont les limites de ces modèles, par exemple sectorielles ou intégrées.

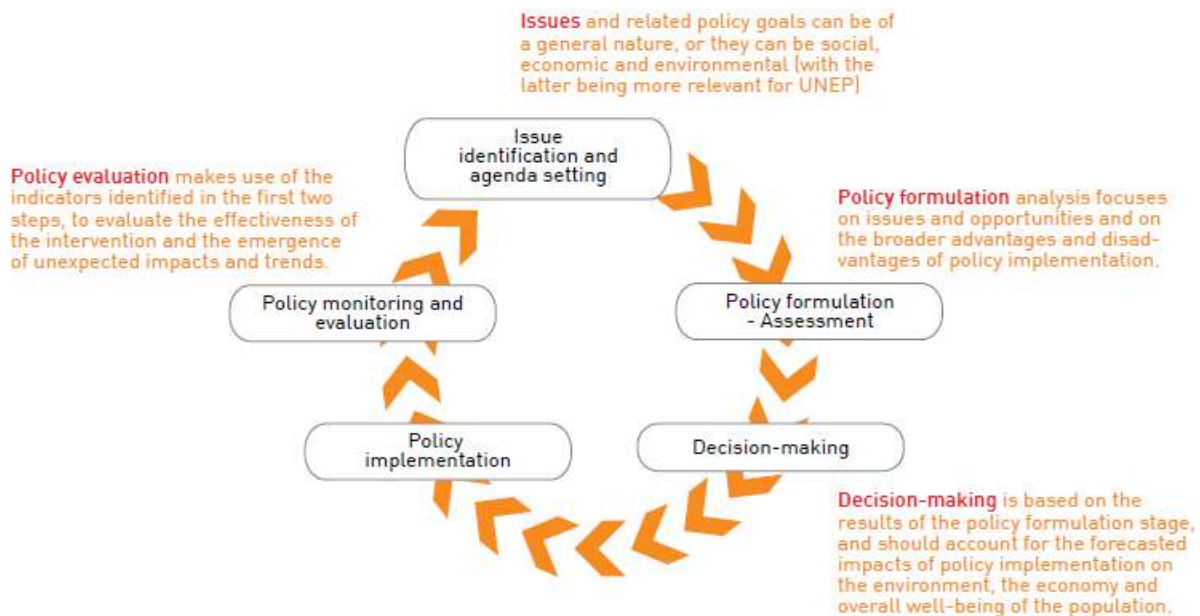
Le contenu principal couvert par le module 2 comprend :

- Évaluation des indicateurs de performance qui sont nécessaires pour saisir correctement les caractéristiques de la définition de l'EVI, spécifiquement pour les définitions utilisées au niveau mondial et national, ou au niveau du paysage.
- Aperçu du processus d'identification des indicateurs clés, comme l'utilisation de la pensée systémique, pour l'identification des problèmes, la formulation et l'évaluation des politiques, ainsi que pour le suivi et l'évaluation.
- Évaluation des domaines ou secteurs dans lesquels ces indicateurs sont calculés, comme pour les émissions, que l'on retrouve dans l'énergie et l'utilisation des sols.
- Les leçons tirées des études nationales de EVI l'EVI, notamment sur les indicateurs choisis et la manière dont ils ont été utilisés.

3.3 Préparation et dispense du cours en semaines 3 et 4

Nous suggérons d'utiliser le cycle intégré d'élaboration des politiques (PNUE, 2009) comme cadre pour introduire le besoin d'indicateurs qui soutiennent chaque étape du cycle de prise de décision. Cela permet aux étudiants d'identifier les indicateurs qui peuvent être utilisés pour définir le problème, ou le programme de développement pour soutenir la formulation et l'évaluation des politiques avant leur mise en œuvre, et pour suivre et évaluer les performances après leur mise en œuvre (PNUE, 2012)

; PNUÉ, 2014b) . Par exemple, les émissions de carbone peuvent être utilisées comme indicateur "d'identification du problème" ; l'investissement dans la R&D peut être utilisé comme indicateur de "formulation des politiques" ; l'emploi et l'accès aux ressources, telles que l'eau et l'énergie, peuvent être utilisés comme indicateurs "d'évaluation des politiques". Figure 1: Le cycle intégré d'élaboration des politiques. (PNUÉ, 2009)



Lors de la sélection des indicateurs, il convient de mettre l'accent sur (a) les ensembles de données internationales, tels que les 169 indicateurs des ODD ; (b) les statistiques nationales ; et (c) les dynamiques spécifiques liées au problème ou à l'opportunité analysé, comme certaines questions peuvent être affectées par des dynamiques locales, au niveau infranational, pour lesquelles il se peut que les statistiques officielles ne soient pas collectées. Cela permettra aux étudiants de commencer à évaluer la disponibilité et les lacunes potentielles des données pour les évaluations de l'EVI, ainsi que pour leur travail final.

Le professeur doit créer un lien explicite entre la création d'une carte du système (DBC ou diagramme en arbre) présentée dans le Module 1 et utilisée pour l'exercice des Semaines 1 et 2, et l'identification d'indicateurs pertinents. En effet, l'utilisation d'une approche systémique est cruciale pour la définition correcte du problème ou de l'opportunité, et donc pour l'identification correcte des indicateurs. Par exemple, la cause du problème peut être sociale, économique, environnementale ou due à une combinaison de facteurs interconnectés.

En général, le module commence la troisième semaine par un cours de 30 à 45 minutes, qui comprend également des discussions liées à des sondages et des réflexions de groupe, sur le cycle intégré d'élaboration des politiques et les indicateurs pour l'identification des problèmes ou l'établissement de l'ordre du jour, la formulation des politiques, l'évaluation des politiques, et le suivi et l'évaluation

des politiques. Des exemples d'indicateurs pertinents pour des priorités politiques spécifiques seront fournis et le lien avec les ODD sera discuté. Il est conseillé d'organiser un petit débat sur ce sujet, pendant 30 minutes environ, en abordant la manière dont les priorités politiques locales et les indicateurs connexes sont liés aux ODD et à leurs indicateurs. Le processus d'identification des indicateurs pertinents, y compris la création de cartes de système ou de diagrammes en arbre, doit ensuite être mis en évidence, dans une session de 30 minutes qui comprend à la fois une brève présentation de la méthode, comme un récapitulatif de l'exercice effectué pour le Module 1, et une discussion sur le rôle de la causalité, c'est-à-dire l'identification des relations causales dans le système, pour l'identification et la sélection des indicateurs pertinents. Il convient de souligner que les indicateurs ne doivent pas être identifiés uniquement à l'aide d'une théorie ou de connaissances déjà disponibles. Il convient plutôt de mener une enquête aussi systématique que possible sur le problème ou l'opportunité, ainsi que sur les options d'intervention.

Une deuxième présentation de 30 à 45 minutes est proposée pour la semaine 4. Cette présentation doit se concentrer sur la nature intersectorielle et transdimensionnelle des indicateurs inclus dans le cadre de mesure de la performance de l'économie verte (PEV) au niveau national. Elle mettra en évidence le fait qu'une évaluation de la PEV doit prendre en compte les résultats des indicateurs sociaux, économiques et environnementaux, ainsi que ceux de divers secteurs, tels que l'économie, l'eau, l'énergie et la population. Une discussion de 30 minutes peut suivre, afin d'identifier les indicateurs de performance que l'on retrouve dans l'analyse sectorielle, et comment la performance d'un secteur donné est impactée par - et en même temps impacte - les autres secteurs.



Figure 2: Représentation graphique du GEPI. (PAGE, 2017)

Vous pouvez proposer un exercice pour évaluer quels indicateurs sont inclus dans les modèles que les étudiants ont utilisés dans des cours précédents ou avec lesquels ils sont familiers. Il s'agit d'une première étape pour commencer à déterminer si les modèles existants sont adaptés à leur objectif, par rapport aux questions spécifiques et aux priorités politiques qui sont abordées avec ces modèles au niveau sectoriel. Les étudiants doivent également étudier comment les indicateurs clés modélisés sont estimés dans divers domaines.

On peut s'attendre à ce que les étudiants soient familiers avec les indicateurs sectoriels ou avec ceux qui ont été discutés dans les cours de modélisation auxquels ils ont assisté. Après la présentation, le professeur peut interroger les étudiants sur leurs expériences avec les indicateurs et leur demander si, dans les cours précédents, l'accent était mis sur la sélection ainsi que sur l'utilisation des indicateurs, ou seulement sur cette dernière.

Semaine 3 - Module 2	90 minutes au total
-----------------------------	----------------------------

Présentation des cinq étapes du cycle intégré d'élaboration des politiques et des indicateurs pertinents pour chaque étape, y compris la nature intersectorielle et multidimensionnelle des indicateurs EVI.	30 minutes
Discussion en classe sur les liens entre les indicateurs pour l'identification des problèmes ou l'établissement des programmes, la formulation des politiques, l'évaluation des politiques, le suivi et l'évaluation des politiques, et les indicateurs pour les ODD.	30 minutes
Les cartes de système et les diagrammes en arbre comme outils d'identification des indicateurs pertinents.	30 minutes

Semaine 4 - Module 2	90 minutes au total
Présentation du cadre de mesure du PEV au niveau national.	30 minutes
Discussion en classe sur les indicateurs utilisés pour l'analyse sectorielle, par exemple quels sont les indicateurs de performance que l'on trouve dans l'analyse sectorielle et comment la performance d'un secteur donné est influencée par les autres secteurs et, en même temps, les influence.	30 minutes
Introduction de l'exercice sur l'identification des indicateurs qui sont inclus dans les modèles que les étudiants ont utilisés dans les cours précédents ou qui leur sont familiers.	30 minutes

3.4 Animation de l'exercice de groupe du module 2

Objectifs de l'exercice

Cet exercice permettra aux étudiants d'évaluer si tous les indicateurs EVI requis sont inclus dans les exercices de modélisation existants ou en cours auxquels ils ont été exposés ou auxquels ils participent. Ils examineront la disponibilité et les lacunes des données, à partir de bases de données mondiales et nationales, afin de savoir où trouver des données lorsque la personnalisation du modèle commencera plus tard dans le cours.

Instructions pour les étudiants

L'exercice de groupe comprend trois tâches principales :

1. Évaluer si les indicateurs clés de l'EVI sont inclus dans les exercices de modélisation existants/en cours auxquels les étudiants ont été exposés ou sont impliqués.
2. Étudier et documenter la manière dont les indicateurs sectoriels clés sont estimés dans leurs domaines et modèles respectifs.
3. Examiner la disponibilité et les lacunes des données, à partir des bases de données mondiales et nationales.

L'objectif spécifique de la tâche 1 de l'exercice est de créer une liste d'indicateurs clés de résultats pour un modèle sectoriel donné et de la comparer à la liste des indicateurs requis pour analyser un problème typique du secteur choisi.

La deuxième tâche consiste à examiner les indicateurs disponibles et requis. L'objectif est d'identifier comment ces indicateurs sont estimés.

La troisième tâche concerne la collecte de données. Cette tâche est proposée pour permettre aux étudiants de se familiariser avec les bases de données nationales et internationales avant le travail final, au cours duquel ils auront besoin de données pour améliorer la calibration des modèles existants.

Note d'information pour le formateur

L'exercice sera réalisé en petits groupes de deux ou trois élèves. Si possible, il est suggéré de former des groupes avec des étudiants ayant des formations différentes et ayant l'expérience du travail avec différents modèles. Cela permettra à chaque étudiant d'apprendre des autres et de transmettre ses propres connaissances issues des cours précédents. Cela reproduit également la multi-dimensionnalité de l'approche de l'économie verte inclusive qui est nécessaire pour relever différents défis à partir de différentes perspectives et avec différents outils intégrés.

Vous pourriez commencer par la discussion de la semaine 4, où des exemples d'indicateurs sectoriels sont fournis pour un problème ou un objectif spécifique. Il est également suggéré de stimuler les étudiants à partager leurs réflexions sur le sujet entre eux, en particulier s'ils ont des formations différentes, et à effectuer des recherches pour explorer la manière dont les indicateurs pertinents sont estimés dans des domaines qu'ils ne connaissent peut-être pas.

Deux exemples sont fournis pour clarifier les tâches 1 et 2 énumérées ci-dessus.

Exemple pour la tâche 1 :

Un modèle d'optimisation énergétique génère, comme principaux extrants, la capacité de production d'électricité, l'investissement requis pour cette capacité et les émissions liées à la production d'électricité. D'autre part, si le problème à analyser est l'apparition de pénuries d'électricité, la liste des indicateurs requis peut inclure la capacité de production d'électricité, comme indiqué ci-dessus, mais nécessiterait également l'emplacement de cette capacité et les pertes de transmission, ainsi que les précipitations et la disponibilité de l'eau dans les barrages, dans le cas de l'hydroélectricité, ou la température de l'eau, dans le cas de la production thermique (le refroidissement des centrales électriques ne peut se faire si la température de l'eau dépasse 26°C) et l'impact que les pénuries d'électricité ont sur la société, comme l'accès à l'électricité.

Exemple pour la tâche 2 :

L'approvisionnement annuel en électricité est estimé dans les modèles énergétiques en multipliant la capacité de production d'électricité, mesurée en MW, par le nombre d'heures par an et par le facteur de charge de chaque technologie. Non disponible dans les modèles énergétiques, mais nécessaire pour comprendre la question des pénuries d'électricité, le bilan hydrique pour la production d'énergie hydroélectrique est estimé dans les modèles hydrologiques sur la base des précipitations, de l'évapotranspiration, de la percolation et de l'utilisation de l'eau. De même, des indicateurs sociaux peuvent être ajoutés concernant la création d'emplois et de revenus à partir des différentes options de production d'énergie disponibles.

Exemples pour la tâche 3 :

Les bases de données suivantes, entre autres, fournissent des informations précieuses pour aider les étudiants :

- Population : <https://population.un.org/wpp/> ;
- Énergie : <https://www.org/classicstats/relateddatabases/worldenergystatistics/> ;
- Eau : <http://www.fao.org/aquastat/en/> ;
- Agriculture : <http://www.fao.org/faostat/en/#home> ;
- Économie : <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/01/weodata/index.aspx> ;
- Bases de données intersectorielles :
 - WDI : <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> ;
 - UN : <http://data.un.org/>.

Difficultés fréquemment rencontrées

Souvent, les étudiants n'identifieront qu'un sous-ensemble d'indicateurs, par exemple, uniquement des indicateurs économiques pour les étudiants qui suivent un programme dédié à l'économie. Il est important de souligner la nécessité

d'identifier plusieurs indicateurs sociaux, économiques et environnementaux pour tout problème analysé. À cet égard, il pourrait être proposé de développer un nouveau DBC ou diagramme en arbre plus détaillé afin de mieux identifier tous les indicateurs pertinents.

Les étudiants ayant des formations différentes peuvent utiliser des définitions différentes pour les mêmes indicateurs ou utiliser les mêmes indicateurs mais avec une définition différente. Il est important de stimuler un échange actif entre les étudiants pour éviter les malentendus et favoriser la diffusion des connaissances. Par exemple, un étudiant en économie pourrait partager ses connaissances sur la façon dont le PIB peut être calculé et un étudiant en ingénierie pourrait partager ses connaissances sur le processus de production d'énergie. Tous deux pourraient ensuite discuter de la mesure dans laquelle la production d'électricité affecte le PIB et les performances économiques de manière plus générale.

3.5 Lectures de référence suggérées

Lectures essentielles

PNUE, 2014 : Using indicators for Green Economy Policymaking.

Ce manuel fournit des conseils aux utilisateurs au niveau national sur la sélection d'indicateurs pour les évaluations de l'économie verte (EV). Plus précisément, il soutient le développement d'indicateurs à travers les étapes du cycle intégré d'élaboration des politiques des Nations Unies pour le développement durable (PNUE, 2009). Il permet à l'utilisateur de développer des indicateurs EV et décrit comment ils peuvent être utilisés comme outils pour l'identification des questions prioritaires, la conception et l'évaluation des politiques EV, ainsi que pour le suivi et l'évaluation de la performance des politiques. Une description étape par étape pour le développement des indicateurs et leur utilisation dans l'étape respective du cycle d'élaboration des politiques est fournie.

PAGE, 2017 : The Green Economy Progress Measurement Framework – Methodology.

Ce manuel décrit le développement du cadre de mesure du Progrès de l'économie verte (PEV) en tant que véhicule permettant de faire le lien entre les initiatives de mesure basées sur des indicateurs au niveau mondial. Des conseils techniques sont fournis pour l'évaluation des progrès sur un seul indicateur, la composition de l'indice PEV pour les évaluations multidimensionnelles et le développement d'un tableau de bord. L'intégration d'indicateurs pour l'identification des questions prioritaires, la conception et l'évaluation des politiques EV, ainsi que le suivi et l'évaluation de leur performance dans un cadre de mesure des progrès est décrite. Une description du cadre théorique, de la pondération de l'indice PEV dans divers pays et du processus d'agrégation des informations du tableau de bord et de l'indice PEV dans un cadre de mesure unique est fournie.

PNUE, 2014 : Using models for Green Economy Policymaking.

Ce rapport décrit le raisonnement qui sous-tend le choix des modèles pour les évaluations de l'économie verte. La modélisation pour l'économie verte nécessite généralement l'appréciation des facteurs de contexte locaux, et le choix des modèles détermine le type d'évaluation qui peut être mené et les résultats pouvant être obtenus. Différentes méthodologies et modèles de modélisation sont présentés et des informations sont fournies sur leur applicabilité aux niveaux sectoriel, intersectoriel et national.

Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA), 2016 : Integrated Assessment Methodologies and Tools for Inclusive Green Economy Analysis in Africa.

Ce document technique donne un aperçu des cadres méthodologiques et des outils applicables à une analyse EVI. Il constitue un examen complet des différentes disciplines de modélisation, fournissant une description de chaque outil, des étapes prises en charge dans le cycle d'élaboration des politiques et des forces et faiblesses respectives. Grâce à son examen complet des méthodologies, ce document peut servir de livre de référence et de guide pour la planification d'une évaluation EVI.

PAGE, 2017 : The Integrated Green Economy Modelling Framework – Technical Document.

Ce document présente une méthodologie sur la manière d'intégrer trois des principales techniques de modélisation utilisées pour l'évaluation des politiques d'économie verte (dynamique des systèmes, modèles d'équilibre général calculable et matrice d'intrants-extrants et de comptabilité sociale) afin d'affiner l'analyse de l'impact des politiques vertes et des investissements dans l'économie. Il vise à mieux répondre aux besoins des pays en termes d'analyse des impacts intersectoriels des politiques d'économie verte.

PAGE, 2019 : Indicators for an Inclusive Green Economy – Manual for Introductory Training.

Ce cours vise à introduire le concept d'indicateurs pour soutenir l'élaboration de politiques en faveur d'une économie verte inclusive (EVI) et à illustrer l'utilisation de méthodologies de sélection et d'application d'indicateurs. Il vise à contribuer à la capacité des pays à choisir des indicateurs pour l'EVI pertinents pour leurs contextes nationaux, en particulier à la lumière de la poursuite des Objectifs de développement durable. Les participants potentiels à cette formation sont les décideurs politiques des gouvernements et des organisations internationales et régionales, les analystes politiques et les statisticiens de ces organisations, ainsi que les universitaires de diverses disciplines concernées par l'économie, l'environnement et la société.

PAGE, 2019 : Indicators for an Inclusive Green Economy – Manual for Introductory Training.

Ce cours s'appuie sur les concepts et processus décrits dans la formation d'introduction. Il se concentre particulièrement sur l'application du cadre de mesure des progrès de l'économie verte (PEV) du Partenariat d'action pour l'économie verte (PAGE). Le cadre de mesure du PEV a été soutenu par PAGE et développé par son agence partenaire des Nations Unies, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Ce cadre fournit une méthodologie pour comparer les performances en matière d'EVI dans le temps.

Lectures facultatives

Neugarten, R.A., Langhammer, P.F., Osipova, E., Bagstad, K.J., Bhagabati, N., Butchart, S.H.M., Dudley, N., Elliott, V., Gerber, L.R., Gutierrez Arrellano, C., Ivanić, K.-Z., Kettunen, M., Mandle, L., Merriman, J.C., Mulligan, M., Peh, K.S.-H., Raudsepp-Hearne, C., Semmens, D.J., Stolton, S., Willcock, S., 2018 : Tools for measuring, modelling, and valuing ecosystem services: Guidance for Key Biodiversity Areas, natural World Heritage Sites, and protected areas.

L'intérêt croissant pour la mesure, la modélisation et l'évaluation des services écosystémiques (SE), et les avantages que les écosystèmes procurent aux personnes, a entraîné le développement d'un éventail d'outils d'évaluation des SE au cours des dernières années. Le choix d'un outil approprié pour mesurer et modéliser les SE peut s'avérer difficile. Ce document fournit des conseils aux praticiens sur les outils existants qui peuvent être appliqués pour mesurer ou modéliser les SE fournis par des sites importants pour la biodiversité et la conservation de la nature. Ce guide s'appuie sur les analyses existantes des outils d'évaluation des SE, mais se concentre aussi explicitement sur l'évaluation des SE des sites importants pour la biodiversité et la conservation de la nature.

Institut des ressources mondiales, 2018 : A Guide to Selecting Ecosystem Service Models for Decision-Making. Lessons from Sub-Saharan Africa.

Ce guide a été élaboré à l'intention des conseillers techniques des responsables gouvernementaux, des hommes d'affaires, des investisseurs et d'autres personnes qui doivent s'appuyer sur les évaluations des écosystèmes pour prendre des décisions éclairées. Il évalue plusieurs types d'outils de modélisation des services écosystémiques, aborde les questions liées à la modélisation des services écosystémiques et fournit des conseils sur la manière de choisir le bon modèle pour répondre à une question politique spécifique.

PAGE, 2017 : The Green Economy Progress Measurement Framework – Application.

Ce rapport décrit l'intégration d'indicateurs permettant d'identifier les questions prioritaires, de concevoir et d'évaluer les politiques de EV, et de suivre et d'évaluer leur performance dans un cadre de mesure des progrès. Il décrit la conception de l'indice de progrès de l'économie verte (PEV) et ses utilisations. Ce rapport technique fournit des conseils sur l'évaluation de la performance EV sur des échelles d'indicateurs individuels et sur l'utilisation de l'indice comme outil d'évaluation de la performance multidimensionnelle. Les résultats du cadre de

mesure du PEV entre 2004 et 2014 sont fournis, ainsi que des informations sur les performances des pays et l'applicabilité du cadre du PEV pour l'analyse des politiques.

PNUE, 2011 : Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication.

Ce rapport phare sur la transition vers une économie verte démontre comment les indicateurs peuvent être utilisés pour rendre compte des évaluations de l'EVI. Chaque section contient des informations sur les principaux défis au niveau sectoriel, les politiques potentielles pour les relever et les exEVInces de suivi qui permettent aux décideurs d'évaluer la performance des politiques. Le rapport cherche à motiver les décideurs politiques à créer les conditions favorables à l'augmentation des investissements dans la transition vers une économie verte.

Herrero, Carmen, José Pineda, Antonio Villar, et Eduardo Zambrano, 2020 : The Inclusive Green Energy index of progress. Manuscript under submission.

Ce document présente l'indice de l'énergie verte inclusive pour évaluer les progrès accomplis dans la réalisation des dimensions clés de l'Objectif de développement durable 7, qui consiste à garantir "l'accès à une énergie abordable, durable et moderne pour tous". Les aspects clés de cet indice sont les suivants : (i) il se concentre sur le changement des variables correspondantes, plutôt que sur leurs niveaux ; (ii) il présente une caractéristique de décomposabilité qui permet d'intégrer plusieurs dimensions d'une manière simple, permettant l'inclusion de "bons" et de "mauvais" ; et (iii) l'évaluation des progrès est faite par rapport à certaines valeurs de référence, telles que des cibles et des seuils, qui peuvent différer entre les pays. Il calcule l'indice de progrès de l'énergie verte inclusive pour 183 pays en utilisant des données de 2000 à 2014 sur trois indicateurs, destinés à capturer l'inclusivité, l'écologie et l'efficacité en matière d'utilisation de l'énergie. Les résultats montrent que les progrès ont, en moyenne, été positifs dans le monde entier, plus de 88 % de l'échantillon de pays ayant enregistré un certain degré de progrès.

4 Conseils pour le module 3

4.1 Objectifs d'apprentissage du module 3

Après avoir terminé le module 3, les étudiants seront en mesure de :

- Identifier les approches et modèles de modélisation pertinents pour une évaluation de l'EVI, et décrire leurs avantages et inconvénients.
- Identifier les besoins en données pour l'utilisation de différentes méthodes et modèles.
- Interpréter les résultats de divers exercices de modélisation, en fonction de l'approche de modélisation et du modèle de simulation utilisés.
- Fournir des exemples d'utilisation de modèles de simulation, tant sectoriels qu'intégrés, pour les évaluations EVI et expliquer comment ces modèles peuvent soutenir l'évaluation des progrès vers les ODD.

4.2 Contenu essentiel à couvrir

Le Module 3 fournit tout d'abord une vue d'ensemble des méthodologies et des modèles disponibles pour les évaluations EVI. Il fait la distinction entre les modèles sectoriels, étroitement ciblés, tels qu'un modèle économique ou un modèle axé sur l'approvisionnement en électricité, et les modèles intersectoriels et intégrés, tels que les modèles d'économie énergétique ou les modèles intersectoriels de planification du développement national. Ensuite, le module 3 donne des détails sur les caractéristiques de chaque modèle analysé, couvrant à la fois les résultats générés et les exigences de personnalisation et d'utilisation. Enfin, le Module 3 fournit des informations sur la manière d'évaluer les résultats des modèles, en fonction de la méthodologie et des modèles utilisés. Par exemple, les modèles d'équilibre partiel sont susceptibles de surestimer les résultats, tandis que les modèles d'équilibre général peuvent sous-estimer les résultats des politiques et des investissements. L'analyse sera présentée par domaine thématique, tel que la politique, concernant la suppression des subventions et les incitations en faveur des énergies renouvelables.

Le contenu principal couvert par le module 3 comprend :

- Aperçu des méthodes, tant qualitatives que quantitatives, telles que l'optimisation, l'économétrie et la simulation.
- Aperçu des modèles :
 - Aperçu des modèles disponibles dans chacun des domaines et secteurs clés analysés, tels que l'économie, l'énergie et l'utilisation des sols.
 - Aperçu des modèles de système/nexus disponibles, reliant ensemble plusieurs secteurs ou indicateurs EVI.
- Description des principales caractéristiques de ces modèles :
 - Introduction générale.

- Portée.
- Besoins en données.
- Étapes de la personnalisation et du calendrier.
- Complémentarité avec d'autres modèles et analyses.
- Limitations.
- Études de cas.
- Interprétation des résultats, en fonction de la méthodologie et du modèle utilisés, tels que les évaluations d'équilibre général vs. partiel et l'analyse sectorielle vs. systémique.
- Les leçons tirées des études nationales de l'EVI, non seulement les études de cas sur l'utilisation des modèles, mais aussi la documentation sur leur utilisation et les facteurs de succès, ainsi que leurs principaux défis.

4.3 Préparation et présentation des cours en semaines 5 et 6

Lors de la présentation du module, l'accent doit être mis sur la mesure dans laquelle chaque modèle peut soutenir la création d'une évaluation EVI, et non sur les avantages et inconvénients spécifiques du modèle. En fait, chaque modèle est construit dans un but précis et est utilisé efficacement pour soutenir un ensemble spécifique de problèmes ou d'opportunités. Cependant, l'EVI vise à aborder plusieurs problèmes et opportunités simultanément, de manière systémique. Par conséquent, il n'existe aucun modèle existant qui corresponde parfaitement au concept EVI. Les éléments à prendre en compte pour évaluer si et comment un modèle peut contribuer à l'EVI incluent la méthode sous-jacente utilisée, les limites du modèle, le traitement du temps et le type de décisions qu'il peut soutenir.

Un deuxième facteur critique est l'importance de l'interprétation des résultats. Les résultats de chaque modèle doivent être analysés en fonction de la mesure dans laquelle un modèle peut soutenir une évaluation EVI. Par exemple, un modèle sectoriel de l'eau peut identifier les options optimales pour répartir l'eau entre différentes utilisations, y compris les besoins écologiques en eau. D'un autre côté, si le modèle ne prend pas en compte les implications économiques d'un tel scénario, y compris par exemple les coûts et les avantages de différentes infrastructures d'irrigation et la prévision des revenus pour les agriculteurs, il y a un risque que l'analyse ne soutienne pas efficacement la prise de décision et donc n'aboutisse pas à des investissements réels ou à des actions plus générales. Dans ce cas, les résultats du modèle sont encore utiles mais pas suffisants. Au lieu d'approuver ou d'écarter les résultats, l'analyse devrait être élargie en incluant une évaluation socio-économique.

Nous vous suggérons d'utiliser une approche participative lors de la présentation des modèles, en posant des questions sur les perspectives ou les opinions des étudiants sur certains types de modèles. Ceci afin de permettre aux étudiants de s'engager dans une conversation, d'apporter leurs connaissances sur les modèles déjà explorés dans les cours précédents et, par conséquent, de rendre la présentation des modèles plus engageante.

Le module commence à la semaine 5 par une présentation de 45 minutes, qui comprend également des discussions liées à des sondages et des réflexions de groupe, sur les méthodes et les modèles de modélisation, y compris un aperçu des modèles utilisés au niveau national pour soutenir divers types d'analyse des politiques dans différents secteurs. Une discussion suit, afin d'échanger des réflexions sur l'utilisation (presque exclusive) de certaines approches de modélisation pour l'analyse des politiques dans certains secteurs, comme le travail de modélisation dans le secteur de l'énergie est largement basé sur l'utilisation de modèles d'optimisation ; et les évaluations économiques pour la politique fiscale utilisent principalement des modèles d'équilibre général calculable, également basés sur l'optimisation. Une deuxième présentation est ensuite proposée, pour examiner plus en détail une ou deux études de cas au niveau national.

La semaine 6 commence par une présentation approfondie des modèles de simulation, y compris la portée, les forces et les limites d'une approche EVI, les besoins en données, les étapes de personnalisation et le temps nécessaire, et la complémentarité avec d'autres modèles et analyses. Cette présentation est suivie d'une discussion sur le potentiel de liaison de différents modèles, soit par couplage, soit par la création d'un nouveau modèle intégré. Une deuxième présentation est ensuite proposée, sur l'interprétation des résultats du modèle. Celle-ci est présentée en relation avec la méthodologie sous-jacente utilisée, comme l'économétrie, l'optimisation ou la simulation, les limites du modèle et le traitement du temps. À la fin de la semaine 6, le devoir final sera présenté.

Semaine 5 - Module 3	90 minutes au total
Présentation des méthodes et modèles de modélisation (aperçu initial), y compris les modèles nationaux.	45 minutes
Discussion sur l'utilisation de certains types de modèles pour certains secteurs et types d'analyse.	30 minutes
Présentation d'études de cas, y compris des exemples approfondis de modèles utilisés dans le pays.	15 minutes

Semaine 6 - Module 3	90 minutes au total
Présentation des principales caractéristiques des modèles, y compris une présentation approfondie.	30 minutes

Discussion en classe sur l'utilisation conjointe potentielle des modèles comme alternative à la création de nouveaux modèles intégrés.	15 minutes
Présentation de l'interprétation des résultats, à l'aide de divers modèles.	30 minutes
Introduction du travail final.	15 minutes

4.4 Lectures de référence suggérées

Lectures essentielles

PNUE, 2014: Using models for Green Economy Policymaking.

Ce rapport décrit le raisonnement qui sous-tend le choix des modèles pour les évaluations de l'économie verte. La modélisation pour l'économie verte nécessite généralement l'appréciation des facteurs de contexte locaux, et le choix des modèles détermine le type d'évaluation qui peut être réalisé et les résultats pouvant être obtenus. Différentes méthodologies et modèles de modélisation sont présentés et des informations sont fournies sur leur applicabilité au niveau sectoriel, intersectoriel ou national.

CEA, 2016: Integrated Assessment Methodologies and Tools for Inclusive Green Economy Analysis in Africa.

Ce document technique donne un aperçu des cadres méthodologiques et des outils applicables à une analyse EVI. Il constitue un examen complet des différentes disciplines de modélisation, fournissant une description de chaque outil, des étapes prises en charge dans le cycle d'élaboration des politiques, et des forces et faiblesses respectives. Grâce à son examen complet des méthodologies, ce document peut servir de livre de référence et de guide pour la planification d'une évaluation EVI.

PAGE, 2017: The Integrated Green Economy Modelling Framework – Technical Document.

Ce document présente une méthodologie sur la manière d'intégrer trois des principales techniques de modélisation utilisées pour l'évaluation des politiques d'économie verte, telles que la dynamique des systèmes, les modèles d'équilibre général calculable et la matrice d'intrants-extrants et de comptabilité sociale, afin d'affiner l'analyse de l'impact des politiques et des investissements verts dans

l'économie. Il vise à mieux répondre aux besoins des pays en termes d'analyse des impacts intersectoriels des politiques d'économie verte.

Lectures facultatives

La liste suivante fournit des références aux publications et rapports pour diverses méthodologies de modélisation appliquées à l'analyse des politiques d'économie verte et de développement durable :

Application nationale de l'intégration entre la dynamique des systèmes et les EGC

Ibarrarán, María Eugenia, Andrea M. Bassi, and Roy Boyd, 2015: Analysing green growth: integrating models to assess green economy – methods and applications to Mexico. In Ruth, M. (Eds.), 2015: Handbook of Research methods and Applications in Environmental Studies.

Dynamique du système

PNUE 2013: Green Economy Modelling Report of South Africa (SAGEM) – Focus on Natural Resource Management, Agriculture, Transport and Energy Sectors.

PNUE 2014: Green Economy Assessment Report – Kenya.

Bassi. A.M., 2017: Introduction to Linked Indicators for Vital Ecosystem Services (LIVES) work and System Dynamics modelling in the Mekong Flooded Forest.

IIDD, 2019: An Application of the Sustainable Asset Valuation (Savi) Methodology to Pelly's Lake and Stephenfield Reservoir, Manitoba, Canada.

IIDD, 2019: Sustainable Asset Valuation (Savi) of the Contournement De Rabat (Morocco).

IIDD, 2019: Lake Dal in Srinagar, India: Application of the Sustainable Asset Valuation (Savi) Methodology for the Analysis of Conservation Options.

EaP Green, 2018: Supporting the Development of a Green Growth Economic Strategy in Georgia.

Économétrie

Meyer, B., Meyer, M. & Distelkamp, M., 2012: Modelling green growth and resource efficiency: new results. Mineral Economics Vol. 24.

Cambridge Econometrics, 2019: E3ME Technical Manual v6.1.

Équilibre général calculé

Centre commun de recherche (CCR) 2013: GEM-E3 Model Documentation.

OCDE, 2018: ENV-Linkages applied: Impacts of Green Growth Policies on Labour Markets and Wage Income Distribution: A General Equilibrium Application to Climate and Energy Policies.

Agence internationale de l'énergie – Programme d'analyse des systèmes de technologies énergétiques (AIE-ETSAP)), 2016: Documentation for the TIMES Model.

Matrices d'entrées-sorties et matrice de comptabilité sociale

Bureau international du travail (BIT), 2017 : Réseau des institutions d'évaluation des emplois verts (GAIN).

Modèles de circulation générale mondiale

La Banque mondiale, 2010: Economics of Adaptation to Climate Change - Ethiopia - Annexes. Washington: The World Bank Group.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). 2018. AquaCrop Reference Manual v6 - Chapter 1 - FAO crop-water productivity model to simulate yield response to water.

Évaluation et planification de l'eau

Stockholm Environment Institute (SEI), 2015: Water Evaluation and Planning System (WEAP) - User Guide. Somerville MA: SEI U.S. Center.

Yates, D., Sieber, J., Purkey, D. & Huber-Lee, A., 2013: WEAP21 - A Demand-, Priority-, and Preference-Driven Water Planning Model. Water International Volume 30.

Courbes des coûts marginaux de réduction (MACC)

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2012: Using Marginal Abatement Cost Curves to Realize the Economic Appraisal of Climate Smart Agriculture Policy Options.

Modélisation basée sur les agents

Berger, T. & Troost, C., 2013: Agent-based modelling of climate adaptation and mitigation options in agriculture. Journal of Agricultural Economics 65(2).

Services écosystémiques

Neugarten, R.A., Langhammer, P.F., Osipova, E., Bagstad, K.J., Bhagabati, N., Butchart, S.H.M., Dudley, N., Elliott, V., Gerber, L.R., Gutierrez Arrellano, C., Ivanić, K.-Z., Kettunen, M., Mandle, L., Merriman, J.C., Mulligan, M., Peh, K.S.-H., Raudsepp-Hearne, C., Semmens, D.J., Stolton, S., Willcock, S., 2018: Tools for measuring, modelling and valuing ecosystem services: Guidance for Key Biodiversity Areas, natural World Heritage Sites, and protected areas.

Institute des ressources mondiales, 2018: A Guide To Selecting Ecosystem Service Models for Decision-Making. Lessons from Sub-Saharan Africa.

5 Exercice final

5.1 Préparation de l'exercice

Dans le cadre de l'exercice final, les étudiants travailleront en petits groupes de deux à quatre personnes sur un modèle réel, appliquant ce qu'ils ont appris sur l'intégration d'indicateurs sociaux, économiques et environnementaux pertinents dans les modèles sectoriels traditionnels.

Les étudiants identifieront une ou plusieurs **(i) questions** à analyser ; **(ii) cibles** pour les indicateurs de performance sélectionnés ; **(iii) estimeront l'investissement** nécessaire pour atteindre ces cibles, puis proposeront et analyseront **(iv) les politiques** qui permettraient, en tant que conditions favorables, de mettre en œuvre l'investissement requis.

Comme certains modèles ne peuvent pas estimer l'investissement, les étudiants peuvent décider d'utiliser une approche par cible ou par investissement, ou encore une approche par politique. Dans le premier cas, typique des modèles d'optimisation, l'étudiant introduit la cible en tant qu'hypothèse et le modèle estime l'investissement requis² ; dans l'approche d'investissement, l'entrée du modèle est l'investissement simulé, tel que 1% du PIB ou une valeur monétaire spécifique ; dans le dernier cas, l'étudiant simule une politique, telle qu'une incitation ou une subvention, en tant qu'hypothèse et le modèle estime les résultats d'une telle intervention.

Le point de départ est l'identification d'une question liée à l'EVI et aux ODD. Des questions existantes peuvent être proposées, telles que les engagements déjà existants en matière de réduction des émissions, tels qu'on les trouve dans la Contribution déterminée au niveau national - CDN. Pour les modèles sous-nationaux et sectoriels, lorsque les objectifs nationaux ne sont pas disponibles, les meilleures pratiques, telles que la pratique de la technologie, peuvent être utilisées. L'enseignant peut proposer de fournir une liste de questions, comme point de départ pour la discussion en classe. Le choix de la problématique pour l'exercice final doit être discuté avec les étudiants dans les modules précédents, par exemple, le module 3. Chaque étudiant aura tendance à travailler avec des problèmes et des opportunités qui lui sont familiers, par exemple la croissance des émissions de GES pourrait être contrée par l'introduction d'une taxe pour ceux qui ont suivi des cours d'économie, ou par l'utilisation d'un investissement direct dans la capacité d'énergie renouvelable dans le mix de production d'électricité pour ceux qui ont travaillé avec des modèles d'ingénierie des systèmes pour le secteur de l'énergie.

Le deuxième élément à prendre en compte est l'utilisation de modèles de simulation. Pour ce travail final, chaque étudiant devra être équipé d'un ordinateur portable ou d'une station de travail, avoir accès à un modèle de simulation, par

² Une autre façon de procéder consiste à effectuer un processus itératif d'approche des investissements plusieurs fois jusqu'à ce que l'objectif soit atteint.

exemple issu de cours précédents, de modèles qu'il connaît déjà ou se voir offrir la possibilité de travailler avec un nouveau modèle, et être capable d'utiliser un tel modèle. Cela implique de connaître le logiciel avec lequel le modèle a été développé et de savoir comment apporter des modifications au modèle, tant au niveau des données que des équations.

Troisièmement, chaque étudiant devra effectuer des recherches sur les domaines qui doivent être ajoutés à son modèle, puis mettre en œuvre les changements requis. Une fois le problème identifié, la tâche suivante consiste à identifier les indicateurs pertinents qui représentent les causes et les effets de ces problèmes. Ces indicateurs devront être inclus dans l'évaluation de la modélisation et ajoutés au modèle, s'ils ne sont pas déjà disponibles. Tous les indicateurs pertinents doivent être ajoutés au modèle pour évaluer le rôle des investissements dans la résolution du problème, comme la réalisation d'objectifs spécifiques. En pratique, cela signifie: estimer l'investissement requis; identifier les politiques pour soutenir les investissements requis; et estimer les implications à l'échelle du système de l'atteinte d'un objectif déclaré. Comme indiqué ci-dessus, la séquence des tâches et l'approche utilisée changeront en fonction de l'approche de modélisation et du modèle utilisé. Par exemple, les modèles d'optimisation utilisent les cibles comme hypothèses clés du scénario, tandis que l'économétrie et la simulation pourraient utiliser à la fois les investissements et les politiques.

Il est important que chaque modification apportée au modèle soit documentée en détail, afin qu'il soit possible pour tous les autres étudiants et l'enseignant de comprendre quels changements sont effectués et pourquoi. Dans le but de stimuler l'apprentissage entre les disciplines, il est suggéré que les étudiants partagent des informations sur les problèmes ou les opportunités qu'ils ont choisis, le modèle avec lequel ils vont travailler, les indicateurs qu'ils vont ajouter au modèle et les scénarios qu'ils vont simuler. Cela permettra le partage d'informations entre les groupes et les disciplines, et facilitera l'apprentissage.

Enfin, l'enseignant doit présenter un ou deux exemples du processus complet: identification de la question ; examen des indicateurs, à la fois requis et inclus dans le modèle; modifications requises du modèle, à la fois conceptualisées et mises en œuvre; simulation et analyse des résultats ; rédaction de la documentation du modèle et des résultats, où un modèle de rapport en MS Word pourrait être partagé; et présentation à la classe, où un modèle de présentation PowerPoint pourrait être partagé.

5.2 Présentation de l'exercice aux étudiants

Les étudiants doivent effectuer les tâches suivantes en petits groupes :

1. Identifier une question pertinente au niveau sectoriel ou national :
 - Sélectionner le problème à analyser, comme la pollution croissante de l'air et de l'eau.
 - Identifier les indicateurs pertinents pour l'analyse de ce problème.

- Créer une liste des indicateurs qui causent le problème ainsi qu'une liste des indicateurs qui sont affectés par le problème, en considérant les indicateurs sociaux, économiques et environnementaux.
 - Identifier les variables qui devraient être incluses dans une évaluation de modélisation de la question.
2. Rechercher des objectifs existants, tels que ceux de la CDN pour la réduction des émissions, ou utiliser les meilleures pratiques :
- Sélectionner l'objectif à analyser, tel que la réduction des émissions.
 - Identifier les indicateurs pertinents pour l'analyse de cet objectif.
 - Créer une liste d'indicateurs susceptibles d'influencer la mise en œuvre de l'objectif, ainsi qu'une liste des indicateurs sur lesquels l'objectif a un impact, en tenant compte des indicateurs sociaux, économiques et environnementaux.
 - Identifier les variables qui doivent être incluses dans une évaluation de modélisation de l'objectif.
3. Modifier la structure du modèle et les intrants selon que le modèle choisi utilise l'investissement ou la politique comme entrée :
- Sélectionner le modèle à utiliser pour l'analyse de la question et de l'objectif.
 - Identifier et décrire les forces et les faiblesses du modèle choisi.
 - Identifier les variables qui doivent être ajoutées au modèle pour une évaluation EVI propre de l'opportunité ou du problème.
 - Effectuer des recherches sur la manière dont les nouveaux indicateurs sont calculés dans leur domaine. Par exemple, rechercher les meilleures pratiques, notamment sur la façon dont les émissions sont calculées dans les modèles de production d'électricité.
 - Intégrer ces indicateurs dans le modèle. Différentes approches peuvent être utilisées, notamment l'ajout de multiplicateurs ou la modification de la structure du modèle en incluant de nouvelles variables endogènes.
4. Simuler le modèle et analyser les résultats :
- En fonction du modèle utilisé, configurer le modèle pour la simulation en ajoutant des hypothèses sur les investissements ou les politiques, en utilisant une approche axée sur les objectifs ou les politiques.
 - Simuler le scénario de base et des scénarios alternatifs en incluant des objectifs, des interventions politiques ou des investissements sélectionnés.
 - Évaluer si les résultats du modèle changent lorsque les nouveaux indicateurs sont ajoutés.
 - Documenter les modifications apportées et les résultats du modèle.

5. Présentation du travail effectué à la classe et remise du rapport final. La présentation comprend:
 - Aperçu de 20 minutes du travail effectué.
 - Discussion de 10 minutes sur les principales tâches difficiles.
 - Réaction de la classe, avec les éventuelles questions de clarification et les suggestions pour l'amélioration de l'analyse.

Un jeu de rôle pourrait être utilisé, avec différents groupes d'étudiants représentant les intérêts de certains ministères et posant des questions ciblées en rapport avec leurs priorités politiques spécifiques.

Des exemples peuvent être fournis pour chacune des étapes, et les six premières peuvent être discutées en classe. Par exemple:

1. Sélectionner la question, par exemple la croissance des émissions de GES :
 - Les indicateurs pertinents pour l'analyse des causes du problème comprennent la consommation d'énergie par source d'énergie, la couverture forestière et la séquestration du carbone.
2. Sélectionner des objectifs pertinents, tels que 29% des émissions par rapport à 2005, ou comme référence, conformément à la NCD :
 - Les indicateurs pertinents pour l'analyse des impacts de la réalisation de l'objectif comprennent la construction de capacités de production d'énergie renouvelable, l'amélioration de l'efficacité énergétique, la création d'emplois, la consommation d'énergie, les émissions et la qualité de l'air, ainsi que les impacts sur la santé.
3. Sélectionner le modèle et modifier la structure du modèle :
 - Sélectionner le modèle à utiliser pour l'analyse de la question. Par exemple, un modèle d'ingénierie des systèmes du secteur de l'énergie ou un modèle EGC pour les performances macroéconomiques.
 - Identifier et décrire les forces et les faiblesses du modèle choisi. Les modèles EGC sont forts pour évaluer les performances économiques, mais ils manquent souvent d'indicateurs biophysiques ou font des hypothèses de haut niveau, comme pour la consommation d'énergie et les émissions.
 - Identifier les variables qui devraient être ajoutées au modèle pour une évaluation correcte du EGC. Ajouter au EGC un module de demande énergétique plus désagrégé, par secteur et par source d'énergie, ou envisager d'ajouter une composante terrestre qui permettrait de prévoir l'utilisation des terres et des forêts pour la séquestration du carbone.

- Effectuer des recherches sur la façon dont ces indicateurs requis sont calculés dans leur domaine. Un modèle EGC a-t-il été couplé à un modèle d'offre et de demande d'énergie d'ingénierie des systèmes ?
4. Simuler le modèle et analyser les résultats :
- Configurer le modèle pour analyser soit les investissements, comme 10 millions de dollars investis dans le solaire photovoltaïque, soit la politique, comme l'introduction d'une incitation de 30 % pour réduire le coût du capital du solaire photovoltaïque, soit les objectifs, comme supposer qu'un taux de pénétration de 10 % du solaire photovoltaïque soit atteint d'ici 2030.
 - Si l'investissement n'est pas l'intrant du scénario, estimer l'investissement nécessaire pour atteindre l'objectif, avec et sans incitation politique.

Il est important de noter qu'il n'est pas nécessaire de demander aux étudiants de développer de nouveaux modules. Il peut suffire d'ajouter quelques variables sélectionnées, telles que l'impact économique de la pollution atmosphérique, pour que l'analyse soit plus pertinente et conforme à la définition de l'EVI

5.3 Évaluation du travail des étudiants

Le devoir sera évalué selon les critères suivants :

- Le groupe a-t-il été capable d'expliquer les forces et les faiblesses de l'approche de modélisation choisie dans le contexte d'une évaluation EVI ?
- Le groupe a-t-il inclus des indicateurs sociaux, économiques et environnementaux dans son évaluation de la modélisation ?
- Le groupe a-t-il apporté des changements réels au modèle pour inclure davantage d'indicateurs ? Comment ces changements ont-ils été effectués, par exemple en ajoutant des multiplicateurs ou en modifiant la structure du modèle ?
- Les investissements requis, les coûts potentiels évités et les avantages supplémentaires des interventions EVI ont-ils été identifiés et quantifiés avec le nouveau modèle ?
- Les impacts ont-ils été évalués pour différents acteurs économiques, dans le temps et pour des lieux spécifiques ?
- Les élèves sont-ils capables d'expliquer comment leur modèle amélioré peut soutenir la prise de décision pour le développement durable ?



Copyright

Copyright © UNITAR et PNUE, 2020, au nom de PAGE

Le document est publié dans le cadre du Partenariat d'action pour l'économie verte (PAGE) - une initiative du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), de l'Organisation internationale du travail (OIT), du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) et de l'Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR).

Cette publication peut être reproduite en tout ou en partie et sous quelque forme que ce soit à des fins éducatives ou non lucratives sans autorisation spéciale du détenteur des droits d'auteur, à condition que la source soit mentionnée. Le Secrétariat PAGE apprécierait de recevoir un exemplaire de toute publication qui utilise cette publication comme source.

Il est interdit d'utiliser cette publication pour la revente ou à toute autre fin commerciale sans l'autorisation écrite préalable du Secrétariat PAGE.

Citation

PAGE (2020), Modélisation de l'économie verte inclusive (EGI) : Guide de l'enseignant pour un cours d'enseignement supérieur.

Avis de non-responsabilité

Cette publication a été réalisée avec le soutien des partenaires financiers de PAGE. Le contenu de cette publication relève de la seule responsabilité de PAGE et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant l'opinion d'un quelconque gouvernement. Les désignations employées et la présentation du matériel dans cette publication n'impliquent pas l'expression d'une quelconque opinion de la part des partenaires PAGE concernant le statut légal d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou d'une zone ou de ses autorités, ou concernant la délimitation de ses frontières ou limites. En outre, les opinions exprimées ne représentent pas nécessairement la décision ou la politique déclarée des partenaires PAGE, et la citation de noms commerciaux ou de procédés commerciaux ne constitue pas une approbation.

Remerciements

Les supports de cours ont été élaborés par Andrea Bassi, PDG de KnowlEdge Srl, professeur associé extraordinaire de modélisation de la dynamique des systèmes

à l'université de Stellenbosch, et chargé de cours à la faculté d'économie et de gestion de l'université de Genève, sous la direction technique et méthodologique du PNUE et de l'UNITAR (Joy Kim, Adebisi Odegbile, Fulai Sheng, Yaxuan Chen, Elena Mendoza et Amrei Horstbrink).

Des contributions et suggestions précieuses ont été fournies par Daniel, Daniel G. De La Torre Ugarte, Universidad del Pacifico, Pérou et José Pineda, Sauder School of Business, University of British Columbia, Canada.

Le matériel a été édité par Nicki Chadwick et conçu par REC Design.

PAGE tient à remercier tous ses partenaires financiers pour leur soutien : l'Union européenne, la Finlande, l'Allemagne, la Norvège, la République de Corée, la Suède, la Suisse et les Émirats arabes unis.

Ce document est un guide de l'enseignant pour la dispense d'un cours d'enseignement supérieur sur la modélisation de l'économie verte inclusive (EVI). Il donne une vue d'ensemble du cours et offre des conseils pour chacun des trois modules et l'exercice final du cours. Les animateurs y trouveront des informations sur les objectifs d'apprentissage, le contenu essentiel à couvrir, la manière de préparer et d'animer les cours, et la manière d'animer les exercices de groupe.

Le Partenariat d'action pour l'économie verte (PAGE) est un programme conjoint entre le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'Organisation internationale du travail (OIT), le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) et l'Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR).

Pour plus d'informations :

Secrétariat PAGE
UNEPResources
and Markets Branch
11-13 Chemin des Anémones
CH-1219 Chatelaine-Genève
Suisse
page@un.org



www.un-page.org



@PAGEExchange



@GreenEconomyUNEP



un-page.org/newsletter

www.un-page.org