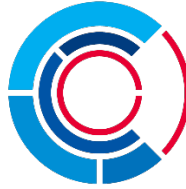




Le génie pour l'industrie

**École de technologie supérieure**  
Service des enseignements généraux  
Local B-2500 – (514) 396-8938  
[Site Web](#)

**PLAN DE COURS (Résumé)**  
**SDE 880**  
**ÉCONOMIE CIRCULAIRE**  
**ÉTÉ 2023 (5 au 16 juin 2023)**



**CERIEC**

Centre d'études  
et de recherches  
intersectorielles  
en économie  
circulaire

Enseignants, coordonnateurs,  
Responsables.

[Philippe Terrier](#)  
[Daniel Normandin](#)

[philippe.terrier@etsmtl.ca](mailto:philippe.terrier@etsmtl.ca)  
[daniel.normandin@etsmtl.ca](mailto:daniel.normandin@etsmtl.ca)

Élaborée en collaboration avec le CERIEC (Centre d'études et de recherches intersectorielles en économie circulaire) de l'ÉTS, ce cours offert sous forme d'école d'été vise à présenter les fondements et les principes du modèle de l'économie circulaire pour ceux et celles qui souhaitent en approfondir la compréhension, apprivoiser les mécanismes de mise en œuvre ainsi qu'identifier les limites de ce modèle de production/consommation.

## **OBJECTIFS GÉNÉRAUX**

**Les objectifs de ce cours sont les suivants :**

- Présenter aux étudiants les fondements et les principes du modèle de l'économie circulaire.
- Permettre à l'étudiant de découvrir les stratégies de mise en œuvre de l'économie circulaire
- Favoriser chez l'étudiant le développement d'une pensée analytique et critique face aux problèmes et aux solutions pouvant être élaborées avec les stratégies de l'économie circulaire
- Initier ou renforcer chez l'étudiant l'adoption de la vision systémique pour la résolution de problème

## **Au terme de ce cours, l'étudiante ou l'étudiant sera en mesure :**

- Identifier des pistes d'application de stratégies d'économie circulaire dans un territoire, une organisation, une filière ou dans le cadre du développement d'un nouveau produit ou service.
- Identifier les parties prenantes concernées par la transition vers l'économie circulaire, leurs besoins, les freins et leviers spécifiques.
- Apporter un regard critique à ce modèle de production-consommation
- Formuler des recommandations visant la mise en application des principes de l'économie circulaire.

## **Aperçu des sujets et contenus couverts dans le cadre du cours :**

- Raréfaction des ressources et limites planétaires.
- Stratégies de circularité : écoconception, consommation et approvisionnement responsable, économie collaborative et de partage, reconditionnement, réemploi, valorisation, symbiose industrielle, recyclage, économie de la fonctionnalité.
- Modes de déploiement des stratégies de circularité à différentes échelles (ressources, territoires, organisations, filières, produits et services).
- Outils et ressources disponibles pour faciliter le déploiement de l'économie circulaire : Exemple du biomimétisme, de la conception biomimétique. Pensée cycle de vie et analyse de cycle de vie.
- Mesure de la circularité et effets indésirables : Indicateurs de mesure de la circularité, effets rebonds et transferts.
- Liens entre économie circulaire, changements climatiques et préservation de la biodiversité : État des transitions, lutte et adaptation aux changements climatiques, biodiversité et résilience, High Tech, Low Tech, croissance verte et décroissance... Ou nous mènent ces avenues?

## **STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES**

Le cours se déroule sur une période de 2 semaines à raison de 3 jours chaque semaine, pour un total 36 heures de cours et d'ateliers. Cela n'inclue pas les heures de travail personnel que l'étudiant (e) devra consacrer à sa réussite.

Tout au long du cours, les différentes stratégies de l'économie circulaire seront illustrées par des conférences présentées par des chercheuses, des chercheurs et différents intervenants, notamment de l'industrie et du gouvernement du Québec.

Les journées de cours sont scindées en deux blocs, avec un premier bloc de 9h à 12h et un deuxième bloc de 13h30 à 17h00. Les blocs sont composés de présentations théoriques et de conférences en lien avec les stratégies d'économie circulaire, la mise en application des connaissances dans le cadre d'exercices et d'ateliers, la tenue de débats ou de discussions, la réalisation de mandats industriels afin d'illustrer la matière vue en cours. La classe d'une

quarantaine d'étudiants sera divisée en un maximum de 10 équipes. Une visite industrielle est également prévue.

## Coordonnées des enseignants

| Groupe | Nom              | Activité                  | Courriel   | Local |
|--------|------------------|---------------------------|--|-------|
| 01     | Philippe Terrier | Cours et autres activités | <a href="mailto:philippe.terrier@etsmtl.ca">philippe.terrier@etsmtl.ca</a> | B2332 |

## HORAIRE ET CALENDRIER DU DÉROULEMENT DES ACTIVITÉS DU COURS

Suivre le module d'Introduction à l'Économie circulaire du [MOOC Économie circulaire : une transition incontournable](#) avant le début du cours sur la plateforme Edulib et réaliser le quiz

### Jour 1, lundi 5 juin 2023

#### MISE EN CONTEXTE

Accueil des étudiant.e.s. Mot de bienvenue & Introduction au programme de l'École d'été 2023

9h00  
à  
12h00

- Économie circulaire : Définition, contexte et perspectives  
**-Philippe Terrier responsable du cours et**  
**-Stéphanie Jagou Responsable à la formation, CERIEC**
- Présentation du modèle d'économie circulaire, état du déploiement à l'échelle locale, nationale et internationale  
**-Daniel Normandin, Directeur, CERIEC**
- Mise en œuvre de l'économie circulaire au Québec du point de vue gouvernemental
- Échanges avec les conférenciers
- Présentation des mandats pour le projet final du cours

#### Raréfaction des ressources et limites planétaires

**Résumé :** Les approches économiques classiques considèrent généralement que les ressources sont substituables. Cela signifie que si une ressource devient rare, et donc plus chère, les consommateurs peuvent la remplacer par une autre. Selon cette approche, la raréfaction des ressources ne constitue pas un problème majeur car elle stimule l'innovation et la recherche de nouvelles ressources. Cependant, les approches basées sur l'épuisement et la non-substituabilité des ressources considèrent que certaines ressources sont limitées et ne peuvent pas être remplacées par d'autres comme par exemple, l'eau potable, les terres arables et les énergies fossiles. Selon cette approche, la raréfaction des ressources pose un problème majeur et nécessite une gestion efficace pour éviter les pénuries et les conflits.

13h30  
à  
17h00

Ce sujet sera analysé avec l'intervention de conférencier(e)s et d'expert(e)s.

- Échanges avec les conférenciers et conférencières
- Fin de la présentation des mandats, formation des équipes et travail sur les mandats en équipe

## Jour 2, mardi 6 juin 2023

### LES STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ : Écoconcevoir et Produire + Symbioses industrielles

**Résumé :** Repenser nos modes de production et de consommation. L'économie circulaire vise à transformer le modèle de production et de consommation linéaire en un modèle plus durable. L'écoconception et la production durables sont des éléments clés de cette transformation qui visent à minimiser les impacts environnementaux tout au long du cycle de vie du produit. La production dans une économie circulaire a pour objectif de maximiser la durabilité des produits et des processus, par la mise en place de systèmes de production qui réduisent les déchets, l'utilisation de matériaux et qui favorisent le recours aux énergies renouvelables ainsi que la mise en place de chaînes d'approvisionnement responsables.

9h00  
à  
12h00

Ce sujet sera analysé avec l'intervention de conférenciers et d'experts.

- Échanges avec la conférencière et les conférenciers
- Présentation de la réalisation de cartes conceptuelles avec Cmap Tool (<https://cmap.ihmc.us/>). Cet outil sera utile pour l'atelier sur la conception biomimétique.

### Atelier : Mise en œuvre d'outils pour l'économie circulaire

**Résumé :** Pendant l'atelier de conception biomimétique, les étudiants vont mettre en œuvre une méthode de conception qui s'inspire des fonctions de la nature pour trouver des solutions innovantes et durables aux problèmes technologiques. Cette approche repose sur l'étude des processus et fonctions biologiques, des structures et des systèmes présents dans la nature pour les adapter à des applications industrielles, architecturales ou encore technologiques. La conception biomimétique est encadrée par la norme ISO 18458 (2015), et durant le processus de conception, les étudiants exploreront la base de données Ask Nature (<https://asknature.org/>).

13h30  
à  
17h00

- Atelier sur la conception biomimétique – mettre en application les principes du vivant pour plus de circularité. Atelier dirigé par Philippe Terrier, responsable du cours.
- **Évaluation 1 :** Concevoir une carte conceptuelle avec un maximum de 15 concepts et qui réponde à la question : *Quels peuvent être les liens entre le biomimétisme et Économie circulaire?* (20%)
- **Évaluation 2 :** Date limite pour la réalisation du quiz technique portant sur le MOOC (20%)
- Synthèse de la journée

## Jour 3, vendredi 9 juin 2023

### STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ – Réduire et consommer autrement

*Remise carte conceptuelle (20%) avant 9h00*

9h00  
à  
12h00

**Résumé :** La réduction à la source des matières résiduelles, l'économie de la fonctionnalité et la réduction de la consommation sont des stratégies d'économie circulaire qui complètent les alternatives à l'économie traditionnelle linéaire basée sur la surconsommation. L'économie de la fonctionnalité vise à maximiser l'utilisation des biens tout en minimisant les impacts environnementaux. Plutôt que de posséder des objets, l'économie de la fonctionnalité invite à bénéficier de leur usage à travers un contrat de service. Cela complète les possibilités que sont la location, l'emprunt ou le partage afin de réduire la consommation de ressources naturelles, d'énergie et de matières premières.

Ce sujet sera analysé avec l'intervention de conférenciers et d'experts.

- Échanges avec la conférencière et les conférenciers
- Travail en équipe sur les mandats
- Synthèse de la journée

### Modes de consommation responsable et économie circulaire

13h30  
à  
17h00

**Résumé :** La consommation responsable et l'économie circulaire sont deux concepts étroitement liés qui visent à réduire l'impact environnemental de nos habitudes de consommation. L'achat local, la consommation collaborative, la réutilisation ou la valorisation de ressources s'inscrivent dans cette perspective. L'économie circulaire peut favoriser le développement de filières d'approvisionnement et de distribution de produits locaux, en réduisant les coûts de transport, en renforçant les liens entre producteurs et consommateurs, et en favorisant une consommation responsable et de proximité.

Ce sujet sera analysé avec l'intervention de conférenciers et d'experts.

- Échanges avec les conférenciers et conférencières
- Atelier guidé – Comment transposer l'arbre décisionnel à votre cas d'étude. Atelier dirigé par *Stéphanie Jagou* ou *Daniel Normandin (CERIEC)*
- Synthèse de la journée

## Jour 4, lundi 12 juin 2023

### Déploiement de l'économie circulaire : Ressources, organisations et mise en œuvre de la transition

9h00  
à  
12h00

**Résumé :** Cette section du cours abordera la question de la mobilisation de ressources rares dans le déploiement des technologies, et permettra d'introduire les concepts de *Low tech* et de *technologies appropriées*. Le concept de *Low Tech* désigne des technologies simples, peu coûteuses, faciles à réparer, à entretenir et à utiliser, et qui ont un impact environnemental réduit. Les *Low Tech* sont adaptées aux ressources et aux besoins des communautés locales. Ces technologies constituent une réponse à la surconsommation de ressources et d'énergie liée aux technologies de pointe. Le cours portera également sur la circularisation et le recyclage de ressources indispensables au *High Tech* comme le lithium par exemple.

Ces sujets seront analysés avec l'intervention de conférenciers et d'experts comme :

**-Philippe Terrier, Responsable du cours, Low tech et technologies appropriées**

**-Lithion Recycling** est une entreprise québécoise qui se spécialise dans le recyclage de batteries lithium des véhicules électriques, chariots élévateurs, outils électriques et systèmes d'énergie solaire. L'entreprise utilise une technologie innovante qui permet de récupérer plus de 95 % des métaux contenus dans les batteries et donc de réduire considérablement l'impact environnemental du produit.

- Échanges avec les conférenciers

### Visite industrielle

**13h30 à 17h00** **Visite industrielle : Renaissance Québec.** Préservation de l'environnement à travers la récupération et le réemploi des biens.  
*Le transport vers le site industriel sera organisé.*

## Jour 5, mardi 13 juin 2023

### Déploiement de l'économie circulaire : Filières

**9h00 à 12h00**

**Résumé :** Le déploiement de l'économie circulaire s'opérationnalise par le développement de filières de valorisation des déchets. Ainsi, les acteurs locaux peuvent mettre en place des infrastructures pour trier, collecter, traiter et valoriser les déchets produits sur le territoire, en utilisant des technologies innovantes telles que la méthanisation, la pyrolyse, la fermentation, etc. Les enjeux de mobilisations des acteurs clés au sein de chaque filière ou secteur industriel sont importants, afin d'initier cette transformation de la société que propose l'économie circulaire.

Ces sujets seront analysés avec l'intervention de conférenciers et d'experts comme :

**-Chantal Rossignol**, *Coordonnatrice Écosystème de laboratoires d'accélération en économie circulaire (ELEC), CERIEC.* Mettre en œuvre la transition : favoriser l'approche systémique à travers l'écosystème de laboratoires d'accélération  
**-Hortense Montoux**, *Chargée de projet, Lab Construction, ELEC (CERIEC).* La construction, une filière qui bouge !

- Échanges avec les conférencières
- Présentations orales des équipes devant la classe sur un sujet de synthèse ou une question - 15 minutes/ équipes (15%). Équipes 1-4

### Déploiement de l'économie circulaire : Territoire

**13h30 à 17h00**

**Résumé :** Le déploiement de l'économie circulaire au niveau territorial consiste à mettre en place des stratégies et des initiatives visant à réduire le gaspillage des ressources et à favoriser la réutilisation, le recyclage et la régénération des matériaux dans les activités économiques et sociales d'un territoire donné. Cela implique une approche systémique et une collaboration étroite entre les différents acteurs du territoire, tels que les entreprises, les gouvernements locaux, les organisations de la société civile et les citoyens.

Ces sujets seront analysés avec l'intervention de conférenciers et d'experts comme :

**-Franck Scherrer**, *Professeur Titulaire, École d'urbanisme et d'architecture de paysage, Université de Montréal.* *Ville, territoires, économie circulaire : de quoi parle-t-on ?*

*-Philippe Genois-Lefrançois, Étudiant au doctorat à la Faculté de l'aménagement, déploiement de l'économie circulaire en milieu urbain - Université de Montréal*

- Échanges avec les conférenciers
  - Poursuite du travail en équipe sur les mandats industriels
- Synthèse de la journée

## Jour 6, vendredi 16 juin 2023

### LIMITES ET OPPORTUNITÉS DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE Regard critique

9h00  
à  
12h00

**Résumé :** Un indicateur de circularité permet de mesurer les progrès des entreprises dans la mise en place de pratiques circulaires, ainsi que l'efficacité des programmes de recyclage et de réutilisation des déchets par exemple. Cependant, il ne faut pas que l'indicateur devienne un objectif, et il est important de conserver un regard critique sur les gains globaux réels. Dans le contexte de l'économie circulaire, un effet rebond peut se produire lorsque les gains réalisés grâce à l'utilisation de matériaux recyclés ou à la réutilisation de produits, incitent les consommateurs ou les entreprises à utiliser davantage de produits, ce qui finalement va à l'encontre des principes initiaux de l'économie circulaire.

Les sujets portant sur les limites et opportunité de l'économie circulaire seront analysés avec l'intervention de conférenciers et d'experts.

- **Débat et regard critique (10%)**  
État des transitions, lutte et adaptation aux changements climatiques, biodiversité et résilience, High Tech, Low Tech, croissance verte et décroissance... Ou nous mènent ces avenues?

13h30  
à  
17h00

- Suite des présentations orales des équipes devant la classe sur un sujet de synthèse ou une question - 15 minutes/ équipes (15%). Équipes 6-10
- Activités de clôture

## ÉVALUATION

| <b>Gr. 01- École d'été Économie circulaire</b>   |  |
|--|--|
| <p><b>Quiz technique MOOC EC</b><br/>20%</p> <p>À compléter au plus tard le<br/>6 juin 2023 à 23h00</p>                                      | <p>Les étudiants doivent suivre le MOOC (cours en ligne ouvert à tous) développé par le CERIEC et consacré à l'économie circulaire. À l'issue du MOOC, chaque étudiant réalisera le quiz proposé.</p> <p>Le MOOC est disponible sur Edulib<br/><a href="https://catalogue.edulib.org/fr/cours/rrecq-ec101/">https://catalogue.edulib.org/fr/cours/rrecq-ec101/</a></p> |
| <p><b>Carte conceptuelle</b><br/>20%</p> <p>À remettre au plus tard le<br/>9 juin à 9h00</p>   | <p>Concevoir une carte conceptuelle avec un maximum de 15 concepts et qui réponde à la question : Quels peuvent être les liens entre biomimétisme et Économie circulaire?<br/>Dépôt de la carte dans Moodle.</p>   |
| <p><b>Présentation orale devant la classe sur un sujet de synthèse ou une question</b><br/>15%</p> <p>Jour 5 et 6<br/>13 et 16 juin 2023</p> | <p>Chaque équipe recevra deux propositions (Sujet d'étude ou question) en lien avec l'économie circulaire et devra en sélectionner une. Lors d'une présentation orale de 15 minutes maximum devant la classe, chaque équipe devra présenter sa vision et le traitement de la proposition retenue.</p>  |
| <p><b>Débat et regard critique</b><br/>10%</p> <p>Jour 6<br/>16 juin 2023</p>  | <p>Afin de développer la pensée critique, une discussion sur l'EC sera lancée. Les équipes seront invitées à participer au débat en apportant des arguments basés sur les apprentissages du cours</p>  |
| <p><b>Mandat organisationnel</b><br/>35%</p> <p><b>Rapport Technique</b><br/>23 juin 2023</p>  | <p>Les étudiants devront réaliser en équipe un projet de mise en œuvre des stratégies d'économie circulaire. Le projet est présenté sous forme de mandat émanant d'une organisation et correspondant à un enjeu réel de mise en application de l'économie circulaire. Le rapport technique est à remettre au plus tard le 23 juin 2023 à 23h45 sur Moodle</p>          |