

**Grade: Maître ès sciences appliquées (M.Sc.A.)****Crédits: 45**

## Présentation

Ce programme est réservé aux étudiants de l'UQTR inscrits à la Maîtrise en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques (formation bidiplomante ESCOM-UQTR).

### En bref

Ce programme permet de familiariser le candidat avec le domaine des matériaux lignocellulosiques, dont l'industrie constitue un des piliers fondamentaux de l'économie canadienne. Les sciences et génie des matériaux lignocellulosiques couvrent une vaste gamme de procédés dont : la fabrication des papiers et cartons, la production d'énergie à partir de la biomasse forestière, l'extraction des molécules de base des fibres lignocellulosiques et la fabrication de produits de consommation à partir de fibres lignocellulosiques modifiées chimiquement.

### Objectifs du programme

Les cours du programme de maîtrise en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques ont pour objectif de former les candidats de façon à :

- Approfondir leurs connaissances dans ce domaine;
- Les exposer aux plus récents développements d'ordre scientifique et technologique dans cette industrie.

Ce programme de maîtrise en est un de profil scientifique avec mémoire : la recherche effectuée par le candidat occupe donc une place prépondérante. Cette recherche le rend apte à contribuer activement à la solution de problèmes de l'industrie des matériaux lignocellulosiques.

Le mémoire de 31 crédits fournit au candidat l'occasion de témoigner de son aptitude au travail scientifique, à la synthèse et à l'analyse critique de résultats de recherche.

### **Atouts UQTR**

Ce programme permet aux étudiants d'obtenir une bourse Universalis Causa

## Admission

### **Trimestre d'admission et rythme des études**

Admission à l'été seulement.

Ce programme est offert à temps complet seulement.

## Conditions d'admission

### Etudes au Québec

## Modalités particulières

Les candidats doivent présenter une demande d'admission aux deux établissements.

Les candidats doivent obtenir l'accord de deux professeurs habilités à diriger leurs travaux de recherche et de stage : un professeur de l'UQTR et un professeur de l'ESCOM.

Les étudiants désireux d'obtenir un diplôme pour chacun des deux programmes visés par l'entente, devront satisfaire aux exigences de chacun desdits programmes, notamment en ce qui a trait aux conditions d'admission, à l'inscription et à l'évaluation des apprentissages, de même qu'aux règles définissant la durée des études et le cheminement académique, prévues à la réglementation de l'UQTR et de l'ESCOM.

Les étudiants devront se conformer aux règles d'immigration du pays où ils réaliseront leurs études dans le cadre de cette entente (permis de séjour, permis d'études, visa et autres)

## Base universitaire

Les candidats titulaires d'un baccalauréat ou l'équivalent en génie chimique ou en chimie obtenu avec une moyenne de 3,2 (sur 4,3) ou l'équivalent sont généralement admis sans condition.

Les candidats titulaires d'un baccalauréat ou l'équivalent dans un domaine connexe peuvent se voir imposer un examen de vérification de leurs connaissances de base pertinentes et la réussite d'un à trois cours d'appoint (de 1 à 9 crédits).

Les candidats titulaires d'un baccalauréat dans un autre domaine peuvent se voir imposer un certain nombre de cours pertinents de premier cycle (de 10 à 30 crédits).

Les candidats titulaires d'un baccalauréat ou l'équivalent en génie chimique ou en chimie, d'un baccalauréat ou l'équivalent dans un domaine connexe ou d'un baccalauréat dans un autre domaine obtenu avec une moyenne inférieure à 3,2 (sur 4,3) ou l'équivalent peuvent également être admissibles au programme. Dans ce cas, en plus des conditions énumérées ci-dessus, l'expérience pertinente du candidat ainsi que sa capacité à réussir la scolarité et à mener à terme un projet de recherche en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques sont prises en considération.

## Base expérience

Posséder les connaissances requises, une formation appropriée et une expérience pertinente (généralement 10 ans ou plus). Les candidats de cette catégorie peuvent se voir imposer un examen de vérification de leurs connaissances de base pertinentes et la réussite soit d'un à trois cours d'appoint (de 1 à 9 crédits) soit d'un certain nombre de cours pertinents de premier cycle (de 10 à 30 crédits).

Les candidats ayant une moyenne supérieure à 2,8 et inférieure à 3,2, pourront être admis sous réserve de l'approbation des instances responsables des deux établissements.

## Études hors Québec

Ce programme n'est pas offert aux candidats de l'international. Pour les étudiants de l'ESCOM, voir le programme 1646.

## Structure du programme et liste des cours

A moins d'indication contraire, un cours comporte trois (3) crédits.

### Cours obligatoires (8 crédits)

- CHM6007 Chimie des matériaux celluloseux
- GPA6012 Design expérimental et traitement de données
- GPA6020 Séminaire en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques I (1 crédit)
- GPA6021 Séminaire en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques II (1 crédit)

### Cours optionnels (6 crédits)

#### L'étudiant choisit 2 cours parmi les suivants (6 crédits):

- CAN6001 Analyse chimique
- CHM6005 Polluants industriels et environnement

|         |                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|
| CHM6008 | Bioraffinage                                                          |
| CHM6009 | Chimie papetière avancée                                              |
| ENG6005 | Piles à combustibles et électrolyseurs                                |
| GPA6014 | Sujets spéciaux en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques |
| GPA6019 | Fabrication du papier et du carton                                    |
| PNA6025 | Fabrication des pâtes                                                 |
| PNA6026 | Transformation des papiers et cartons                                 |
| PNA6027 | Procédés de conversion thermochimique                                 |

### **Crédits de recherche (31 crédits)**

Pour réussir son programme l'étudiant doit réaliser un travail de recherche comptant pour 31 crédits.

### **Travail de recherche**

Le mémoire de 31 crédits fournit au candidat l'occasion de témoigner de son aptitude au travail scientifique, à la synthèse et à l'analyse critique de résultats de recherche.

## **Autres renseignements**

### **Description des activités**

#### **CAN6001 Analyse chimique**

Introduction aux quatre grands champs de la chimie analytique (analyse qualitative, analyse quantitative, identification et séparation des composantes), appliqués à l'analyse des propriétés des matériaux lignocellulosiques et de leurs dérivés. Survol des techniques de base en analyse chimique et introduction aux méthodes d'analyse spécifiques aux matériaux lignocellulosiques incluant les analyses papetières. Etude approfondie des techniques ne faisant pas l'objet de cours au premier cycle : microscopie électronique, analyse thermogravimétrique, analyse d'angles de contact, spectroscopie des photoélectrons induits par absorption de rayons X, analyse de la structure moléculaire par RMN 1 D et 2D, imagerie par spectroscopie infra-rouge, couplage de méthodes etc. Cas pratiques reliés aux projets de recherche des étudiants.

#### **CHM6005 Polluants industriels et environnement**

Étude des principaux polluants et de leurs effets sur l'environnement.

Principaux polluants de l'air, des eaux et du sol. Action des pesticides. Détermination des sources. Processus industriels ou autres responsables des contaminations de l'environnement. Structure chimique des contrôles : contrôle, décomposition ou neutralisation des contaminants. Effets destructifs des polluants sur le vivant.

#### **CHM6007 Chimie des matériaux celluloses**

Sources de cellulose, secteurs d'utilisations, cellulose, structure moléculaire et supramoléculaire de la cellulose, propriétés, réactions de la cellulose, principaux dérivés celluloses, hémicelluloses, propriétés, réactions des hémicelluloses, produits issus d'hémicelluloses, lignine, propriétés, délignification, blanchiment, produits chimiques et polymères à base de lignine, distribution et contribution des matières extractibles dans les végétaux, mode d'extraction, potentialités d'utilisation. Composition et formation du bois, de la fibre agricole, de l'écorce et formation de la fibre. Matériaux composites à base de cellulose, processus de fabrication, secteurs d'utilisations.

#### **CHM6008 Bioraffinage**

Introduire aux étudiants les possibilités du bioraffinage et les défis à relever dans ce secteur émergent.

Thèmes abordés :

Principes du bioraffinage, bioraffinerie basée sur des matières lignocellulosiques, approvisionnement en matières lignocellulosiques, procédés thermo-chimiques pour le bioraffinage, enzymes pour le bioraffinage, notions de microbiologie

---

industrielle adaptées au bioraffinage, production d'éthanol cellulosique et autres biocarburants existants ou à venir, production de bioplastiques bactériens et autres bioproduits microbiens utilisables sur place ou commercialisables, stratégies retenues, récents développements, histoire de succès et tendances dans le bioraffinage.

#### **CHM6009 Chimie papetière avancée**

La fabrication de papier spécialisé nécessite une compréhension de la chimie colloïdale et de surface qui est directement reliée aux applications chimiques utilisées lors de sa production. Ce cours aborde la chimie reliée à la fabrication du papier et plus particulièrement la fabrication de papier à valeur ajoutée. Il aborde les notions de chimie essentielle à la compréhension de la chimie du bout humide, des additifs chimiques, des pigments ainsi que des saucages de couchage et d'encollage. De plus, les technologies de fabrication de papier spécialisé sont abordées. Ces technologies incluent les procédés de traitements de surface telle que l'encollage, le couchage et le calandrage.

#### **ENG6005 Piles à combustibles et électrolyseurs**

Ce cours portera sur l'étude de la pile à combustible et de l'électrolyseur à électrolyte de polymère (types PEMFC et PEME), les matériaux, les composants et les méthodes de caractérisation. L'étudiant sera amené à comprendre comment fonctionne une PEMFC et un PEME, à connaître les matériaux qui les composent ainsi que les problèmes qui leur sont reliés.

#### **GPA6012 Design expérimental et traitement de données**

Dans une première phase, l'étudiant approfondit les principes de la planification d'une recherche : conception d'une problématique spécifique, formulation des hypothèses, élaboration ou développement d'un programme d'expérimentation (design expérimental), planification et utilisation d'un programme d'analyse des données, présentation d'un rapport-synthèse.

La seconde phase est consacrée à l'application de ces principes dans le domaine de recherche de l'étudiant. L'activité prendra la forme de séminaires à base de présentations théoriques (par la personne ressource ou par les participants), de discussions de textes, d'analyses de rapports, de simulations.

#### **GPA6014 Sujets spéciaux en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques**

Présenter aux étudiants les derniers développements dans le domaine des pâtes et papiers.

Ce cours consistera en des présentations portant : sur des procédés de fabrication des pâtes et papiers; sur de nouveaux produits; sur de nouveaux essais physiques, mécaniques, chimiques et microscopiques des pâtes et papiers; sur des stratégies de gestion et l'économie des pâtes et papiers.

#### **GPA6020 Séminaire en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques I (1 crédit)**

Initiation à la présentation et à la discussion de communications scientifiques. Les étudiants seront appelés à donner une communication orale présentant la problématique ayant conduit au choix du projet, la synthèse des travaux antérieurs pertinents, un exposé critique de la méthode et des techniques à employer pour réaliser le projet, les résultats attendus et un échéancier des principales étapes du projet de recherche. La présentation peut aussi se faire dans le cadre d'une conférence à l'extérieur de l'UQTR sur approbation du comité de programme.

Des spécialistes invités donneront également des conférences sur des sujets spécialisés en science et génie des matériaux lignocellulosiques. Des périodes de discussion suivront la présentation des conférences.

#### **GPA6021 Séminaire en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques II (1 crédit)**

Présentation publique des résultats obtenus dans le cadre du travail de recherche de l'étudiant(e) et des interprétations en découlant. Démontrer les aptitudes à mener à terme une recherche scientifique. Acquérir certaines dispositions propres au débat scientifique: esprit critique, créativité, bonne connaissance des travaux réalisés sur le sujet.

Le contenu peut varier selon les démarches et les résultats de recherche.

Cette activité inclut aussi la présence obligatoire à un minimum de huit sessions de conférences à l'UQTR dans le cadre des activités GPA6020 Séminaire en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques I ou GPA6021 Séminaire en sciences et génie des matériaux lignocellulosiques II .

#### **PNA6027 Procédés de conversion thermochimique**

L'objectif du cours consiste à analyser les technologies de transformation de la biomasse lignocellulosique afin de produire de l'énergie, des combustibles «verts», des produits chimiques et des biomatériaux.

---

Le cours aborde les aspects théoriques et pratiques des procédés de transformation thermiques, chimiques et physico-chimiques incluant la combustion, la gazéification, la pyrolyse, la liquéfaction, ainsi que les procédés de séparation tels l'extraction, la distillation, la précipitation et la cristallisation. Présentation de quelques exemples de systèmes industriels typiques de conversion de la biomasse.