

# Mastère Avancé

## Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment





## Mastère Avancé Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 2 ans
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Accès au site web: [www.techtitute.com/fr/ingenierie/mastere-avance/mastere-avance-energies-renouvelables-durabilite-batiment](http://www.techtitute.com/fr/ingenierie/mastere-avance/mastere-avance-energies-renouvelables-durabilite-batiment)

# Sommaire

01

Présentation

---

*page 4*

02

Objectifs

---

*page 8*

03

Compétences

---

*page 16*

04

Direction de la formation

---

*page 20*

05

Structure et contenu

---

*page 30*

06

Méthodologie

---

*page 50*

07

Diplôme

---

*page 58*

# 01

# Présentation

Les Énergies Renouvelables sont en pleine expansion au niveau international et leur utilisation s'étend à pratiquement tous les secteurs. La sensibilisation accrue à l'environnement a favorisé le fait que nous envisagions tous un mode de vie plus écologique et, par conséquent, les Énergies propres ont également atteint le domaine du bâtiment, nécessitant de plus en plus d'ingénieurs qui ont la capacité de les gérer et d'utiliser les meilleures pour chaque projet. C'est pourquoi, avec ce programme TECH, nous offrons une formation supérieure dans ce domaine, grâce à cette vaste spécialisation qui comprend les points forts des énergies renouvelables et de la durabilité dans le bâtiment.



“

*Dans ce Mastère Avancé, nous vous donnons les clés sur l'utilisation des énergies renouvelables dans le bâtiment, dans une spécialisation intensive et complète. Une occasion unique d'étudier que vous ne devez pas laisser échapper”*

Le Mastère Avancé en Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment a été créé comme un plus capacitif pour les ingénieurs, car il comprend les principales nouveautés dans deux domaines qui, bien qu'ils semblent très différents, sont de plus en plus liés: les Énergies Renouvelables et le bâtiment. De cette façon, l'installation de sources d'énergie propres lors de la création de nouvelles installations permettra d'envisager une utilisation plus raisonnable des ressources, en favorisant l'économie d'énergie et la Durabilité.

Il faut tenir compte du fait que les énergies renouvelables sont en croissance constante, de sorte que le marché demande de plus en plus de professionnels de l'ingénierie capables de les appliquer au bâtiment, réalisant des bénéfices à long terme non seulement pour l'environnement, mais pour les économies familiales. Afin d'offrir une spécialisation supérieure et de qualité à ces professionnels, ce programme ne portera pas seulement sur les principales énergies renouvelables, de sorte que l'étudiant connaisse la situation du marché mondial de l'énergie et son cadre réglementaire au niveau international, ainsi que les différentes parties impliquées dans le financement, la gestion et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables; mais aussi dans l'économie d'énergie dans le bâtiment, en abordant la totalité des thématiques qui interviennent dans ce domaine, tant dans son domaine résidentiel que tertiaire.

Tout au long de cette spécialisation, l'étudiant parcourra toutes les approches actuelles dans les différents défis que pose sa profession. Une démarche de haut niveau qui deviendra un processus d'amélioration, non seulement sur le plan professionnel, mais aussi sur le plan personnel. De plus, TECH, prend un engagement social: aider à la spécialisation de professionnels hautement qualifiés et développer leurs compétences personnelles, sociales et professionnelles pendant le développement de celle-ci.

À cette fin, le professionnel n'est pas seulement guidé à travers les connaissances théoriques qu'offre le programme, mais on lui montrera une autre façon d'étudier et d'apprendre, plus organique, plus simple et plus efficace. Chez TECH, nous travaillons à maintenir l'élève motivé, à créer une passion pour l'apprentissage et à développer la pensée critique.

Ce Mastère Avancé est conçu pour donner accès aux connaissances spécifiques de cette discipline, d'une manière intensive et pratique. Une valeur sûre pour tout professionnel. De plus, comme il s'agit d'une spécialisation 100% en ligne, c'est l'étudiant lui-même qui décide où et quand étudier. Il n'y a pas d'obligation d'horaire fixe ni de déplacement pour se rendre en classe, ce qui permet de concilier plus facilement vie professionnelle et vie familiale.

Ce **Mastère Avancé en Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment** contient le programme le plus complet et le plus actualisé du marché. Ses caractéristiques sont les suivantes:

- ◆ Les dernières technologies en matière de software d'enseignement en ligne
- ◆ Le système d'enseignement intensément visuel, soutenu par un contenu graphique et schématique facile à assimiler et à comprendre
- ◆ Le développement d'études de cas présentées par des experts en exercice
- ◆ La dernière génération de systèmes vidéo interactifs
- ◆ Enseignement soutenu par la télépratique
- ◆ Systèmes de mise à jour et de recyclage continus
- ◆ Apprentissage autorégulé: compatibilité totale avec d'autres professions
- ◆ Exercices pratiques pour l'auto-évaluation et la vérification de l'apprentissage
- ◆ Groupes de soutien et synergies éducatives: questions à l'expert, forums de discussion et de connaissances
- ◆ Communication avec l'enseignant et travail de réflexion individuel
- ◆ La possibilité d'accéder aux contenus depuis n'importe quel appareil fixe ou portable doté d'une connexion internet
- ◆ Les banques de documentation complémentaire disponibles en permanence



*Une spécialisation de haut niveau scientifique, soutenue par un développement technologique avancé et l'expérience pédagogique des meilleurs professionnels"*

“

*Une spécialisation créée pour les professionnels qui aspirent à l'excellence et qui vous permettra d'acquérir de nouvelles compétences et stratégies de manière fluide et efficace”*

Notre personnel enseignant est composé de professionnels en activité. De cette façon, nous nous assurons de vous offrir l'objectif de mise à jour de la formation que nous visons. Une équipe pluridisciplinaire de professionnels formés et expérimentés dans des environnements différents, qui développeront efficacement les connaissances théoriques, mais surtout mettront les connaissances pratiques issues de leur propre expérience au service de la spécialisation.

Cette maîtrise du sujet est complétée par l'efficacité de la conception méthodologique de ce Mastère Avancé. Conçu par une équipe pluridisciplinaire d'experts en *E-learning*, il intègre les dernières avancées en matière de technologie éducative. De cette façon, le professionnel pourra étudier avec une gamme d'outils multimédias confortables et polyvalents qui lui donneront l'opérabilité nécessaire dans sa spécialisation.

Le design de ce programme se centre sur l'Apprentissage par les Problèmes, une approche qui conçoit l'apprentissage comme un processus éminemment pratique. Pour y parvenir à distance, nous en utilisant des la télépratique. Avec l'aide d'un nouveau système vidéo interactif et le *learning from an expert*, vous pouvez acquérir les connaissances comme si vous étiez confronté à l'hypothèse que vous apprenez à ce moment. Un concept qui permet d'intégrer et de fixer votre apprentissage de manière plus réaliste et permanente.

*Une immersion profonde et complète dans les stratégies et approches les plus importantes sur Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment.*

*La mise en œuvre des Énergies Renouvelables dans le Bâtiment est essentielle pour contribuer à améliorer l'environnement et réaliser des économies d'énergie et d'économie.*



# 02

## Objectifs

Notre objectif est de former des professionnels hautement qualifiés pour une expérience professionnelle. Un objectif qui se complète, par ailleurs, de manière globale, avec la promotion du développement humain qui jette les bases d'une société meilleure. Cet objectif est atteint en aidant les professionnels à accéder à un niveau de compétence et de contrôle beaucoup plus élevé. Un objectif que vous pouvez considérer comme acquis, avec une spécialisation de haute intensité et de haute précision.







“

*Si votre objectif est de progresser dans votre profession, d'acquérir une qualification qui vous permettra de rivaliser avec les meilleurs, ne cherchez pas plus loin: bienvenue à TECH”*



## Objectifs généraux

---

- ◆ Réaliser une analyse exhaustive de la législation en vigueur et du système énergétique, de la production d'électricité à la phase de consommation, ainsi qu'un facteur de production fondamental dans le système économique et le fonctionnement des différents marchés énergétiques
- ◆ Identifier les différentes phases nécessaires à la viabilité et à la mise en œuvre d'un projet d'énergie renouvelable et à sa mise en service
- ◆ Analyser en profondeur les différentes technologies et fabricants disponibles pour créer des systèmes d'exploitation des énergies renouvelables, et distinguer et sélectionner de manière critique ces qualités en fonction des coûts et de leur application réelle
- ◆ Identifier les tâches d'exploitation et de maintenance nécessaires au bon fonctionnement des installations d'énergie renouvelable
- ◆ Réaliser le dimensionnement d'installations pour l'application de toutes les énergies moins mises en œuvre telles que la mini-hydraulique, la géothermie, les marées et les vecteurs propres
- ◆ Traiter et analyser la bibliographie pertinente sur un sujet lié à un ou plusieurs domaines des énergies renouvelables, publiée tant au niveau national qu'international
- ◆ Interpréter correctement les attentes de la société en matière d'environnement et de changement climatique, ainsi que mener des discussions techniques et émettre des avis critiques sur les aspects énergétiques du développement durable, telles sont les compétences que doivent posséder les professionnels des énergies renouvelables
- ◆ Intégrer les connaissances et faire face à la complexité de la formulation de jugements raisonnés dans le domaine applicable à une entreprise du secteur des énergies renouvelables
- ◆ Maîtriser les différentes solutions ou méthodologies existantes pour un même problème ou phénomène lié aux énergies renouvelables et développer un esprit critique, en connaissant les limites pratiques
- ◆ Comprendre l'impact de la consommation énergétique d'une ville et des principaux éléments qui la font fonctionner, les bâtiments
- ◆ Étudier en profondeur la consommation et la demande d'énergie, car ce sont les principaux facteurs de conditionnement pour qu'un bâtiment soit énergétiquement confortable
- ◆ Former les étudiants à la connaissance générale des différentes normes, standards, réglementations et législations existantes, en leur permettant d'approfondir les spécifiques qui agissent dans le développement des procédures pour les actions d'économie d'énergie dans les bâtiments
- ◆ Offrir une connaissance fondamentale pour soutenir le reste des modules et les outils pour rechercher des informations connexe
- ◆ Appliquer les aspects clés de l'économie circulaire dans les bâtiments en utilisant les outils d'analyse du cycle de vie et de l'empreinte carbone pour établir des plans de réduction de l'impact environnemental, ainsi que pour répondre aux critères des marchés publics écologiques
- ◆ Former les étudiants à la réalisation d'audits énergétiques conformément à la norme EN 16247-2, à la prestation de services énergétiques et à la certification énergétique afin d'établir des mesures d'amélioration pour accroître les économies d'énergie et la durabilité des bâtiments
- ◆ Approfondir l'importance des outils architecturaux qui permettront d'utiliser au maximum l'environnement climatique d'un bâtiment
- ◆ Réaliser une analyse exhaustive de la technique de chacune des énergies renouvelables Cela permettra à l'étudiant d'avoir la capacité et la vision nécessaires pour concevoir les meilleures options pour choisir une source d'énergie en fonction des ressources disponibles



- ◆ Internaliser et approfondir l'autoconsommation, ainsi que les avantages de son application dans les bâtiments
- ◆ Choisir les équipements les plus efficaces et détecter les déficiences de l'installation électrique afin de réduire la consommation, d'optimiser les installations et d'instaurer une culture de l'efficacité énergétique dans l'organisation Ainsi que la conception d'infrastructures pour les points de recharge des véhicules électriques en vue de leur implantation dans les bâtiments
- ◆ Découvrez les différents systèmes de production de froid et de chaleur les plus couramment utilisés aujourd'hui
- ◆ Effectuer une analyse complète des principales opérations de maintenance des équipements de climatisation, de nettoyage et de remplacement des pièces
- ◆ Analyse approfondie des propriétés de la lumière impliquées dans les économies d'énergie dans les bâtiments
- ◆ Maîtriser et appliquer les techniques et exigences de conception et de calcul des systèmes d'éclairage, en cherchant à respecter les critères sanitaires, visuels et énergétiques
- ◆ Approfondir et analyser les différents systèmes de contrôle installés dans les bâtiments, les différences entre eux, les critères d'applicabilité dans chaque cas et les économies d'énergie réalisées

“ *Nous sommes la plus grande université en ligne et nous voulons vous aider à améliorer votre avenir* ”



## Objectifs spécifiques

---

- ◆ Acquérir une compréhension approfondie de la situation énergétique et environnementale mondiale, ainsi que de celle d'autres pays
- ◆ Acquérir une connaissance détaillée du contexte actuel de l'énergie et de l'électricité sous différents angles: structure du système électrique, fonctionnement du marché de l'électricité, environnement réglementaire, analyse et évolution du système de production d'électricité à court, moyen et long terme
- ◆ Maîtriser les critères technico-économiques des systèmes de production basés sur l'utilisation des énergies conventionnelles: nucléaire, grande hydraulique, thermique conventionnel, cycle combiné et l'environnement réglementaire actuel des systèmes de production conventionnels et renouvelables et leur dynamique d'évolution
- ◆ Appliquer les connaissances acquises à la compréhension, à la conceptualisation et à la modélisation des systèmes et des processus dans le domaine de la technologie énergétique, notamment dans le domaine des sources renouvelables
- ◆ Poser et résoudre efficacement des problèmes pratiques, en identifiant et en définissant les éléments significatifs qui les constituent
- ◆ Analyser de manière critique les données et tirer des conclusions dans le domaine des technologies énergétiques
- ◆ Utiliser les connaissances acquises pour conceptualiser des modèles, des systèmes et des processus dans le domaine des technologies énergétiques
- ◆ Analyser le potentiel des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique sous de multiples angles: technique, réglementaire, économique et commercial
- ◆ Réaliser des opérations sur le marché du système électrique espagnol
- ◆ Possibilité de rechercher des informations sur les sites web publics relatifs au système électrique et d'élaborer ces informations
- ◆ Analyser en profondeur l'hydrologie et la gestion des ressources en eau liées à l'hydroélectricité
- ◆ Mettre en œuvre des mécanismes de gestion environnementale dans le domaine de l'Énergie Hydraulique
- ◆ Identifier et choisir les équipements nécessaires aux différents types d'exploitation hydroélectrique
- ◆ Conception, dimensionnement et exploitation des centrales hydroélectriques
- ◆ Maîtriser les éléments qui composent les ouvrages et les installations hydroélectriques, tant dans les aspects techniques et environnementaux que dans ceux liés à l'exploitation et à la maintenance
- ◆ Connaître en détail la situation actuelle et les prévisions futures des secteurs de la biomasse et/ou des biocarburants dans le contexte local, provincial, national et européen
- ◆ Quantifier les avantages et les inconvénients de ce type d'énergie renouvelable
- ◆ Approfondir la compréhension des systèmes énergétiques de la biomasse, c'est-à-dire des moyens par lesquels l'énergie peut être obtenue à partir de la biomasse
- ◆ Évaluer les ressources en biomasse disponibles dans une zone donnée, appelée zone d'étude
- ◆ Différencier les types de cultures énergétiques qui existent aujourd'hui, leurs avantages et leurs inconvénients
- ◆ Pour caractériser les biocarburants qui sont utilisés aujourd'hui Comprendre les processus permettant d'obtenir à la fois du biodiesel et du bioéthanol et/ou du biométhanol
- ◆ Réaliser une analyse exhaustive de la législation et de la réglementation relatives à la biomasse et aux biocarburants
- ◆ Capacité à réaliser une analyse économique et à connaître en détail les cadres législatifs et économiques du secteur des Biocarburants

- ◆ Sélectionner les équipements nécessaires pour les différentes applications solaires thermiques
- ◆ Être capable de réaliser une conception et un dimensionnement de base des installations solaires thermiques à basse et moyenne température
- ◆ Estimer le rayonnement solaire en un lieu géographique donné
- ◆ Reconnaître les conditions et les restrictions pour l'application de l'énergie solaire thermique
- ◆ Évaluer les avantages et les inconvénients du remplacement des combustibles fossiles par des énergies renouvelables dans différentes situations
- ◆ Des connaissances approfondies pour mettre en œuvre des systèmes d'énergie éolienne et les types de technologie les plus appropriés à utiliser en fonction du lieu et des besoins économiques
- ◆ Obtenir un langage scientifico-technique des énergies renouvelables
- ◆ Capacité à établir des hypothèses pour aborder des problèmes dans le domaine des énergies renouvelables, et des critères pour évaluer les résultats de manière objective et cohérente
- ◆ Compréhension et maîtrise des concepts fondamentaux des types de vent et de la mise en œuvre des installations de mesure du vent
- ◆ Compréhension et maîtrise des concepts fondamentaux des lois générales régissant le captage de l'énergie éolienne et les technologies des éoliennes
- ◆ Développer des projets de centrales éoliennes
- ◆ Maîtriser les matières spécifiques requises pour répondre aux besoins des entreprises spécialisées et faire partie des professionnels hautement qualifiés dans la conception, la construction, le montage, l'exploitation et la maintenance des équipements et installations d'énergie solaire photovoltaïque
- ◆ Appliquer les connaissances acquises à la compréhension, la conceptualisation et la modélisation des installations solaires photovoltaïques
- ◆ Synthétiser les connaissances et les méthodologies de recherche appropriées pour être intégrées dans les départements d'innovation et de développement de projets de toute entreprise dans le domaine de l'énergie solaire photovoltaïque
- ◆ Poser et résoudre efficacement des problèmes pratiques, en identifiant et en définissant les éléments significatifs qui les constituent
- ◆ Appliquer des méthodes innovantes pour résoudre les problèmes liés à l'énergie solaire photovoltaïque
- ◆ Identifier, trouver et obtenir sur Internet des données liées au contexte du solaire photovoltaïque
- ◆ Concevoir et effectuer des recherches basées sur l'analyse, la modélisation et l'expérimentation dans le domaine de l'énergie solaire photovoltaïque
- ◆ Connaître en détail et manier la réglementation spécifique aux installations solaires photovoltaïques
- ◆ Connaître en profondeur et choisir les équipements nécessaires aux différentes exploitations Solaires Photovoltaïques
- ◆ Concevoir, dimensionner, mettre en œuvre, exploiter et maintenir des installations solaires photovoltaïques
- ◆ Maîtriser les différentes technologies d'utilisation des énergies marines
- ◆ Comprendre en détail et appliquer l'énergie géothermique
- ◆ Associer les propriétés physico-chimiques de l'hydrogène à son utilisation potentielle comme vecteur d'énergie
- ◆ L'utilisation de l'hydrogène comme source d'énergie renouvelable
- ◆ Identifier les piles à combustible et les accumulateurs les plus utilisés à ce jour, en soulignant les améliorations technologiques au cours de l'histoire

- ◆ Caractériser les différents types de piles à combustible
- ◆ Examiner les avancées récentes dans l'utilisation de nouveaux matériaux pour la fabrication de Piles à combustible et leurs applications les plus innovantes
- ◆ Classification des zones ATEX avec l'hydrogène comme carburant
- ◆ Analyser l'importance des systèmes de stockage de l'énergie électrique dans le secteur énergétique actuel, en montrant leur impact sur la planification des modèles de production, de distribution et de consommation
- ◆ Identifier les principales technologies disponibles sur le marché, en expliquant leurs caractéristiques et leurs applications
- ◆ Avoir une vision transversale avec d'autres secteurs dans lesquels le déploiement des systèmes de stockage électrique aura un impact sur la configuration des nouveaux modèles énergétiques, avec un accent particulier sur les secteurs de l'automobile et de la mobilité électrique
- ◆ Avoir un aperçu des étapes habituelles du développement de projets avec des systèmes de stockage, avec un accent particulier sur les batteries
- ◆ Identifier les principaux concepts d'intégration des systèmes de stockage dans les systèmes de production d'électricité, notamment avec les systèmes photovoltaïques et éoliens
- ◆ Connaissance approfondie et analyse de la documentation technique des projets d'énergie renouvelable nécessaire à leur faisabilité, leur financement et leur traitement
- ◆ Gérer la documentation technique jusqu'au stade du *Ready to Built*
- ◆ Établir les types de financement
- ◆ Comprendre et réaliser une étude économique et financière d'un projet d'énergie renouvelable
- ◆ Utiliser tous les outils de gestion et de planification des projets
- ◆ Maîtriser la part de l'assurance dans le financement et la viabilité des projets d'énergie renouvelable, tant en phase de construction que d'exploitation
- ◆ Approfondir les processus d'évaluation et d'appréciation des créances sur les actifs liés aux énergies renouvelables
- ◆ Optimiser les processus, tant en production qu'en Exploitation et Maintenance
- ◆ Comprendre en détail les capacités de l'industrialisation numérique et de l'automatisation dans les installations d'énergie renouvelable
- ◆ Connaître en profondeur et analyser les différentes alternatives et technologies offertes par la transformation numérique
- ◆ Mise en œuvre et examen des systèmes de capture de masse (IoT)
- ◆ Utiliser des outils tels que le Big Data pour améliorer les processus et/ou les installations énergétiques
- ◆ Découvrez en détail la portée des drones et des véhicules autonomes dans la maintenance préventive
- ◆ Apprenez de nouvelles façons de commercialiser l'énergie *Blockchain* et *Smart Contracts*
- ◆ Obtenir un aperçu de l'énergie dans les villes
- ◆ Identifier l'importance du comportement énergétique d'un bâtiment
- ◆ Approfondir les différences entre consommation et demande d'énergie
- ◆ Analyser minutieusement l'importance du confort et de l'habitabilité énergétique
- ◆ Identifier les organismes et entités responsables
- ◆ Parvenir à une vue d'ensemble des réglementations en vigueur
- ◆ Justifier les différences entre les différents documents, qu'il s'agisse de règles, règlements, normes, législations et leur champ d'application
- ◆ Analyser en détail les principales réglementations régissant les procédures de mise en oeuvre sur les économies d'énergie et la durabilité dans la construction
- ◆ Fournir des outils de recherche d'informations connexes
- ◆ Avoir une approche globale de l'économie circulaire dans la construction pour maintenir une vision stratégique de mise en oeuvre et de bonnes pratiques

- ◆ Quantifier, par l'analyse du cycle de vie et le calcul de l'empreinte carbone, l'impact en matière de durabilité sur la gestion des immeubles pour l'élaboration de plans d'amélioration permettant des économies d'énergie et la réduction de l'impact environnemental produit par les bâtiments
- ◆ Maîtriser les critères des marchés publics écologiques dans le secteur immobilier afin de pouvoir y faire face et y répondre avec discernement
- ◆ Reconnaître le type de travail à effectuer en fonction des objectifs fixés par le client pour reconnaître la nécessité d'un audit énergétique
- ◆ Effectuer un audit énergétique dans le bâtiment conformément à la norme EN 16247-2 pour établir un protocole d'action permettant de connaître la situation initiale et de proposer des options d'économie d'énergie
- ◆ Analyser la fourniture de services énergétiques pour connaître les caractéristiques de chacun d'eux dans la définition des contrats de services énergétiques
- ◆ Effectuer la certification énergétique du bâtiment pour connaître la qualification énergétique initiale et pouvoir définir des options d'amélioration à celle-ci selon une norme
- ◆ Avoir une connaissance approfondie des éléments structurels et de leur effet sur la performance énergétique d'un bâtiment
- ◆ Étudier les éléments structurels qui permettent l'exploitation de la lumière du soleil et d'autres ressources naturelles et leur adaptation architecturale
- ◆ Détecter la relation d'un bâtiment avec la santé humaine
- ◆ Traiter en détail l'évolution des énergies renouvelables jusqu'à leurs applications actuelles
- ◆ Réaliser une étude approfondie des applications de ces énergies dans la construction actuelle
- ◆ Internaliser et approfondir l'autoconsommation, ainsi que les avantages de son application dans les bâtiments
- ◆ Choisir l'équipement le plus efficace pour faire en sorte que l'activité abritant le bâtiment se développe avec la plus faible consommation d'énergie possible
- ◆ Détecter et corriger les défauts résultant de l'existence d'harmoniques pour réduire les pertes d'énergie dans le réseau électrique en optimisant sa capacité de transmission d'énergie
- ◆ Concevoir des infrastructures de recharge de véhicules électriques dans le bâtiment afin de les équiper conformément à la réglementation en vigueur ou aux exigences particulières des clients
- ◆ Optimiser les factures d'électricité pour réaliser les économies les plus importantes en fonction des caractéristiques du profil de demande du bâtiment
- ◆ Mettre en place une culture d'efficacité énergétique pour augmenter les économies d'énergie et donc économiques dans l'activité *facility management* au sein de la gestion immobilière
- ◆ Maîtriser les différents systèmes de climatisation thermique et leur fonctionnement
- ◆ Ventilation détaillée de leurs composants pour l'entretien des machines
- ◆ Analyser le rôle de l'efficacité énergétique dans l'évolution des différents systèmes
- ◆ Appliquer les principes de la technologie d'éclairage, ses propriétés, en différenciant les aspects qui contribuent à l'économie d'énergie
- ◆ Analyser les critères, les caractéristiques et les exigences des différentes solutions que l'on peut trouver dans les bâtiments
- ◆ Concevoir et calculer des projets d'éclairage, en améliorant l'efficacité énergétique
- ◆ Intégrer les techniques d'éclairage pour l'amélioration de la santé comme élément de référence pour les économies d'énergie
- ◆ Analyser les différentes installations, technologies et systèmes de contrôle appliqués aux économies d'énergie dans les bâtiments
- ◆ Faire la différence entre les différents systèmes à mettre en œuvre, en distinguant les caractéristiques dans chaque cas spécifique
- ◆ Examiner comment les installations de contrôle contribuent aux économies d'énergie dans les bâtiments en optimisant les ressources énergétiques
- ◆ Maîtriser les principes de la configuration des systèmes de contrôle utilisés dans les bâtiments

# 03

# Compétences

Une fois que tous les contenus ont été étudiés et que les objectifs du Mastère Avancé en Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment, le professionnel aura une compétence et une performance supérieures dans ce domaine. Une approche très complète, dans une spécialisation de haut niveau, qui fait la différence.







“

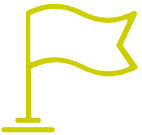
*Atteindre l'excellence dans n'importe quelle profession exige des efforts et de la persévérance. Mais, surtout, elle nécessite l'appui de professionnels qui peuvent vous donner l'impulsion dont vous avez besoin, avec les moyens et le soutien nécessaires. À TECH, nous vous offrons tout ce dont vous avez besoin”*



## Compétences générales

- ♦ Maîtriser l'environnement mondial des énergies renouvelables, depuis le contexte énergétique international, les marchés, la structure du système électrique jusqu'au développement de projets, de plans d'exploitation et de maintenance et de secteurs tels que l'assurance et la gestion d'actifs
- ♦ Appliquer les connaissances acquises et leur capacité à résoudre des problèmes dans des environnements actuels ou peu connus dans des contextes plus larges liés aux énergies renouvelables
- ♦ Être capable d'intégrer les connaissances et d'avoir une vision profonde des différentes sources d'énergie renouvelables, ainsi que de l'importance de leur utilisation dans le monde actuel
- ♦ Savoir communiquer les concepts de conception, de développement et de gestion des différents systèmes d'énergie renouvelable
- ♦ Acquérir une connaissance approfondie de l'importance de l'hydrogène en tant que vecteur énergétique de l'avenir et du stockage à grande échelle dans le cadre de l'intégration des systèmes d'énergie renouvelable
- ♦ Comprendre et intérioriser l'ampleur de la transformation numérique et industrielle appliquée aux systèmes d'énergie renouvelable pour leur efficacité et leur compétitivité sur le marché énergétique futur
- ♦ Être en mesure d'effectuer une analyse critique, une évaluation et une synthèse d'idées nouvelles et complexes dans le domaine des énergies renouvelables
- ♦ Être capable de promouvoir, dans des contextes professionnels, le progrès technologique, social ou culturel au sein d'une société fondée sur la connaissance
- ♦ Connaître les consommations énergétiques des bâtiments et prendre des mesures pour les réduire
- ♦ Appliquer les réglementations spécifiques relatives aux économies d'énergie dans les bâtiments
- ♦ Réaliser des audits énergétiques dans les bâtiments
- ♦ Détecter et dépanner les problèmes d'installations électriques qui permettent d'économiser de la consommation





## Compétences spécifiques

---

- ◆ Connaître en détail le potentiel des énergies renouvelables sous de multiples angles: technique, réglementaire, économique et de marché
  - ◆ Projeter, calculer et concevoir des produits, des procédés, des installations et des installations d'énergies renouvelables plus fréquents dans notre environnement: énergie éolienne, solaire thermique, solaire photovoltaïque, biomasse et hydraulique
  - ◆ Recherche, développement et innovation dans les produits, procédés et méthodes liés aux systèmes d'énergies renouvelables
  - ◆ Suivre l'évolution technologique des énergies renouvelables et avoir une connaissance prospective de cette évolution
  - ◆ Connaître les principes de fonctionnement des technologies de production d'électricité suivantes: solaire thermoélectrique, mini-hydraulique, biomasse, co-génération, géothermique et houlomotrice
  - ◆ Maîtriser l'état actuel du développement technique et économique de ces technologies
  - ◆ Comprendre le rôle des principaux éléments de chaque technologie, leur importance relative et les contraintes qu'ils imposent
  - ◆ Identifier les alternatives existantes pour chaque technologie, ainsi que les avantages et les inconvénients de chacune d'elles
  - ◆ Être capable d'évaluer le potentiel de la ressource et de réaliser un dimensionnement de base pour les centrales solaires thermoélectriques, mini-hydrauliques et à biomasse
  - ◆ Avoir une vision transversale avec d'autres secteurs dans lesquels le déploiement de systèmes de stockage électrique aura un impact sur la configuration de nouveaux modèles énergétiques
  - ◆ Connaître en détail la transformation numérique appliquée aux systèmes d'énergies renouvelables, ainsi que l'implantation et l'utilisation des outils les plus importants
- ◆ Découvrir l'impact de la consommation énergétique d'une ville
  - ◆ Connaître la législation et les réglementations relatives aux économies d'énergie et à la durabilité dans le bâtiment et les appliquer dans leur travail
  - ◆ Développer des plans d'amélioration permettant de réduire l'impact environnemental des bâtiments
  - ◆ Appliquer la norme EN 16247-2 pour la réalisation d'audits
  - ◆ Exploiter les ressources naturelles en suivant une adaptation architecturale bioclimatique
  - ◆ Appliquer les énergies renouvelables à la construction de bâtiments
  - ◆ Appliquer toutes les techniques nécessaires pour réaliser des économies d'énergie dans les bâtiments
  - ◆ Développer et appliquer des systèmes de climatisation efficaces
  - ◆ Développer et appliquer des systèmes d'éclairage efficaces
  - ◆ Utilisation de systèmes de contrôle permettant des économies d'énergie



*Notre objectif est très simple: vous offrir une formation de qualité avec le meilleur système d'enseignement du moment, afin que vous puissiez atteindre l'excellence dans votre profession"*

04

# Direction de la formation

Dans le cadre du concept de qualité totale de notre université, nous sommes fiers de vous proposer un corps enseignant de très haut niveau, choisi pour son expérience avérée dans le domaine de l'éducation. Des professionnels de différents domaines et compétences qui composent un ensemble multidisciplinaire complet. Une occasion unique d'apprendre des meilleurs.





“

*Nos enseignants mettront leur expérience et leurs compétences pédagogiques à votre disposition pour vous offrir un processus de spécialisation stimulant et créatif”*

## Directeur invité international

Stefano Silvani est un leader reconnu en matière de transformation numérique, avec plus de 10 ans d'expérience dans la conduite d'innovations technologiques dans des domaines tels que le cloud, l'IoT, l'Intelligence Artificielle, l'Apprentissage Automatique (AI/ML), les Solutions Logicielles en tant que Service (SaaS) et la Plateforme en tant que Service (PaaS). À ce titre, ses antécédents comprennent un accent stratégique sur la transformation des modèles d'affaires et la négociation d'accords d'entreprise à grande échelle. En outre, il s'intéresse à la création de valeur grâce à la technologie, au développement de nouvelles solutions numériques et à la mise en œuvre du leadership.

Il a également travaillé dans des entreprises de renommée mondiale telles que General Electric Digital, où il a joué un rôle crucial dans le lancement de Predix, la première plateforme IoT industrielle sur le marché. Il a également rejoint Siemens Digital Industries, où il a dirigé l'expansion de la plateforme Mindsphere et de la plateforme de développement de code sous Mendix. Sa carrière s'est poursuivie chez Siemens Smart Infrastructure, où il a dirigé l'équipe mondiale d'avant-vente pour la plateforme de construction intelligente Building X, générant des solutions technologiques avancées pour les entreprises mondiales.

En plus de son travail professionnel, il a été un conférencier actif sur l'innovation numérique, la co-création de valeur et le leadership. Fort de son expérience dans plusieurs pays, dont l'Italie, l'Espagne, le Luxembourg et la Suisse, il a apporté une perspective globale à ses projets, explorant de nouvelles façons de stimuler l'innovation commerciale et technologique dans le monde entier.

Il a également été reconnu pour sa capacité à mener des transformations numériques dans des organisations complexes. En fait, son équipe a généré un chiffre d'affaires annuel de 70 millions de dollars, en proposant des services de conseil en matière de bâtiments intelligents et de solutions de gouvernance architecturale. L'importance qu'il accorde à la collaboration interfonctionnelle et sa capacité à gérer des équipes mondiales l'ont positionné comme un conseiller de confiance pour les cadres supérieurs.



## M. Silvani, Stefano

---

- ♦ Responsable Mondial de l'Avant-Vente chez Siemens, Zurich, Suisse
- ♦ Avant-vente Mondiale - Bâtiments intelligents chez Siemens
- ♦ Avant-vente Predix - EMEA chez GE Digital
- ♦ Responsable des Contrats Commerciaux et de la Gestion des Partenariats chez Menarini International Operations Luxembourg SA
- ♦ Master en Économie et Gestion à l'Université de Rome Tor Vergata
- ♦ Master en Ingénierie Informatique et Big Data à l'Université Telematica Internazionale

“

*Grâce à TECH, vous pourrez apprendre avec les meilleurs professionnels du monde”*

## Directeur invité international

Le Dr Varun Sivaram est physicien, auteur de best-sellers et expert en technologies d'énergie propre. Sa carrière s'est déroulée dans les secteurs de l'entreprise, du public et de l'enseignement. Il a notamment occupé le poste de **Directeur de la Stratégie et de l'Innovation** chez Ørsted, l'une des plus grandes entreprises d'énergie renouvelable au monde, qui possède le plus grand portefeuille d'éoliennes en mer.

Le Dr Sivaram a également fait partie de l'administration Américaine Biden-Harris, en tant que **Directeur Général pour l'Énergie Propre et l'Innovation**, ainsi que **Conseiller Principal** du secrétaire **John Kerry**, l'Envoyé Spécial du Président pour le Climat à la Maison Blanche. À ce titre, il a créé la **First Movers Coalition**, une initiative clé visant à encourager l'innovation en matière d'énergie propre à l'échelle mondiale.

Dans le monde universitaire, il a dirigé le **Programme sur l'Énergie et le Climat** au **Conseil des Relations Étrangères**. Son influence sur l'élaboration des politiques gouvernementales en faveur de l'innovation est notable, puisqu'il a conseillé des dirigeants tels que le maire de Los Angeles et le gouverneur de New York. Il a également été reconnu comme **Jeune Leader Mondial (Young Global Leader)** par le Forum Économique Mondial.

En outre, le Dr Varun Sivaram a publié plusieurs ouvrages influents, notamment "**Taming the Sun: Innovations to Harness Solar Energy and Power the Planet**" et "**Energizing America: A Roadmap to Launch a National Energy Innovation Mission**", qui ont tous deux été salués par d'éminentes personnalités telles que Bill Gates. En fait, sa contribution au domaine de l'énergie propre a été reconnue au niveau international, puisqu'il figure sur la liste **TIME 100 Next** et a été nommé par **Forbes** dans sa liste '30 Under 30' dans le domaine du Droit et de la Politique, parmi d'autres distinctions importantes.





## Dr Sivaram, Varun

---

- Directeur de la Stratégie et de l'Innovation chez Ørsted, USA
  - Directeur de la Stratégie et de l'Innovation chez Ørsted, États-Unis
  - Directeur Général pour l'Énergie Propre et l'innovation // Conseiller Principal du Secrétaire John Kerry, Envoyé Présidentiel Spécial des États-Unis pour le Climat à la Maison Blanche
  - Directeur de la Technologie chez ReNew Power
  - Conseiller Stratégique pour l'Énergie et la Finance sur la Réforme de la Vision Énergétique au Bureau du Gouverneur de New York
  - Doctorat en Physique de la Matière Condensée de l'Université d'Oxford
  - Licence en Ingénierie Physique et Relations Internationales de l'Université de Stanford
- Reconnaissances: Forbes 30 Under 30, prix décerné par le magazine Forbes, Grist Top 50 Leaders in Sustainability, décerné par le magazine Grist, MIT TR Top 35 Innovators, décerné par le magazine MIT Tech Review, TIME 100 Next Most Influential People in the World, décerné par le magazine TIME, Young Global Leader, décerné par le Forum économique mondial
- Membre de : Atlantic Council, Breakthrough, Institute Aventurine Partners

“

*Grâce à TECH, vous pourrez apprendre avec les meilleurs professionnels du monde”*

## Direction



### M. De la Cruz Torres, José

- ♦ Diplôme de Physique et d'Ingénierie Électronique Industrielle de l'Université de Séville
- ♦ Master en Direction des Opérations de EADA Business School Barcelone
- ♦ Master en Ingénierie de la Maintenance Industrielle de l'Université de Huelva
- ♦ Ingénierie Ferroviaire de l'UNED
- ♦ Responsable de l'appréciation, de l'évaluation et de la valorisation des technologies et des processus des installations de production d'Énergies Renouvelables chez RTS International Loss Adjuster



### M. Nieto-Sandoval González-Nicolás, David

- ♦ Ingénieur Technique Industriel, E.U.P. de Malaga
- ♦ Ingénieur Industriel, ETSII
- ♦ Master en Gestion Intégrale de la Qualité, de l'Environnement et de la Santé et de la Sécurité au travail de l'Université des Îles Baléares
- ♦ Il travaille à son compte et pour d'autres entreprises depuis 11 ans, en tant que consultant en ingénierie, gestion de projet, économie d'énergie et circularité des organisations. Il compte parmi ces clients des entreprises du secteur de l'industrie agroalimentaire privée ainsi que du secteur institutionnel
- ♦ Professeur agrégé de l'EOI dans les domaines de l'industrie, de l'entrepreneuriat, des ressources humaines, de l'énergie, des nouvelles technologies et de l'innovation technologique
- ♦ Formateur du projet européen INDUCE
- ♦ Formateur dans des institutions telles que le COGITI ou le COIIM



### **M. Lillo Moreno, Javier**

- ◆ Ingénieur Supérieur en Télécommunication de l'Université de Sevilla
- ◆ Master en Direction de Projet et Master en Big Data & Business Analytics de l'école d'Organisation Industrielle (EOI)
- ◆ Longue carrière professionnelle de plus de 15 ans dans le secteur des Énergies Renouvelables
- ◆ Il a géré les domaines O&M de plusieurs entreprises à forte visibilité dans le secteur

## **Professeurs**

### **Dr De la Cal Herrera, José Antonio**

- ◆ Ingénieur Industriel à l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Master MBA en Administration et Gestion d'Entreprise par l'école Supérieure de Gestion Commerciale et Marketing ESIC
- ◆ Docteur de l'Université de Jaén
- ◆ Ancien chef du Département des Énergies Renouvelables d'AGECAM, S.A., l'Agence de Gestion de l'Énergie de Castilla-La Mancha
- ◆ Professeur Associé du Département d'Organisation des Entreprises de l'Université de Jaén

### **M. Díaz Martin, Jonay Andrés**

- ◆ Ingénieur Industriel Spécialisé en Électricité de l'Université de Las Palmas de Gran Canaria
- ◆ Master en logistique internationale et gestion de la chaîne d'approvisionnement de l'EUDE Business School
- ◆ Master en gestion intégrée de la prévention, de la Qualité et de l'Environnement de l'Université Camilo José Cela

### **M. Granja Pacheco, Manuel**

- ◆ Ingénieur Civil, Canaux et Ports de l'Université Alfonso X El Sabio
- ◆ Master en Gestion d'Installations d'Énergies Renouvelables et Internationalisation de Projets par l'ITE (Institut de la Technologie de l'Énergie)
- ◆ Dirige les opérations d'une entreprise spécialisée dans le développement de projets d'Énergies Renouvelables, avec un historique de plus de 3.000 MW de projets au niveau national et international

### **Dr Gutiérrez, María Delia**

- ◆ Ingénieur Chimique
- ◆ Master en Systèmes Environnementaux
- ◆ Doctorat en Sciences de l'Ingénierie avec Spécialité en Énergie et Environnement
- ◆ Diplômée de la spécialité en Gestion Énergétique de l'EGADE Business School
- ◆ Plus de 10 ans d'expérience dans les domaines de l'énergie, la durabilité et les indicateurs, la mobilité spécifiquement le développement de la division: gaz naturel pour véhicules et conception et mise en oeuvre d'installations de traitement des eaux

### **M. Montoto Rojo, Antonio**

- ◆ Ingénieur en Électronique de l'Université de Sevilla
- ◆ Master MBA de l'Université Camilo José Cela
- ◆ Responsable des comptes pour les systèmes de stockage chez Gamesa Electric

### **M. Pérez García, Fernando**

- ◆ Ingénieur Technique Industriel, spécialisé en Électricité, de l'Université de Saragosse
- ◆ Expert en assurance spécialisé dans l'ajustement et l'expertise des sinistres de risques industriels, des branches techniques et de l'énergie, notamment dans le secteur des énergies renouvelables (éolien, hydraulique, photovoltaïque, thermosolaire et biomasse)

### **M. Serrano, Ricardo**

- ◆ Diplôme de Droit de l'Université de Séville
- ◆ Il a été directeur régional de Musini de 1996 à 2004 et a travaillé dans les plus grandes entreprises de courtage au monde, AON, MARSH Insurance Broker & Risk Management et Willis Towers Watson
- ◆ A participé à la conception et à la mise en place de programmes d'assurance pour les entreprises d'énergies renouvelables et d'autres activités industrielles (Abengoa, Befesa, Atalaya Riotinto, entre autres)
- ◆ Il est actuellement directeur de l'Andalousie chez Willis Towers Watson, une entreprise leader dans le conseil mondial, broking et solutions qui gèrent le risque, optimisent les bénéfices, développent le talent et augmentent la capacité du capital

### **Mme Silvan Zafra, Álvaro**

- ◆ Ingénieur de l'Énergie de l'Université de Sevilla
- ◆ Master en Systèmes d'Énergie Thermique et Administration des Affaires
- ◆ Consultant Senior spécialisé dans l'exécution de projets internationaux E2E dans le secteur de l'énergie
- ◆ Responsable de la gestion du marché de plus de 15 GW de capacité installée pour des clients tels que Endesa, Naturgy, Iberdrola, Acciona et Engie

### **M. Trillo León, Eugenio**

- ◆ Ingénieur Industriel Spécialisé dans l'Énergie de l'Université de Séville
- ◆ Master en Ingénierie de Maintenance Industrielle de l'Université de Huelva
- ◆ Expert en Gestion de Projet de l'Université de Californie-Los Angeles
- ◆ PDG de The Lean Hydrogen Company
- ◆ Secrétaire de l'Association Andalouse de l'Hydrogène

### Mme Peña Serrano, Ana Belén

- ♦ Ingénieur Technique en Topographie à l'Université Polytechnique de Madrid
- ♦ Master en Énergies Renouvelables de l'Université San Pablo CEU
- ♦ Cours de Cartographie Géologique de l'Université Nationale d'Enseignement à Distance
- ♦ Cours de Certification Énergétique des Bâtiments par la Fondation du Travail de la Construction
- ♦ Son expérience couvre plusieurs secteurs allant du travail à pied d'œuvre à la gestion des ressources humaines
- ♦ Elle collabore à différents projets de communication scientifique en dirigeant la diffusion dans différents médias en matière d'énergie
- ♦ Membre de l'équipe de direction des travaux du Master en Gestion Environnementale et Énergétique dans les Organisations de l'Université Internationale de la Rioja

### M. González Cano, Jose Luis

- ♦ Diplômé en Optique et Optométrie de l'Université Complutense de Madrid
- ♦ Concepteur d'Éclairage. Il développe son activité professionnelle indépendante en collaborant avec des entreprises du secteur de l'éclairage dans le conseil, la formation, les projets d'éclairage et la mise en œuvre de systèmes de qualité ISO 9001:2015 (auditeur interne)
- ♦ Enseignant comme professeur de formation professionnelle dans les systèmes électroniques, télématique (instructeur CISCO certifié), radiocommunications, IoT
- ♦ Membre de l'Association Professionnelle des Concepteurs d'Éclairage (Consultant technique) et partenaire du Comité Espagnol d'Éclairage, participant à des groupes de travail sur la technologie LEDw

### M. Álvarez Morón, Gregorio

- ♦ Ingénieur Agronome spécialisé dans le Génie Rural
- ♦ Conférencier en collaboration avec WATS Ingeniería, une entreprise espagnole spécialisée dans l'ingénierie de l'eau, l'agronomie, l'énergie et l'environnement
- ♦ Plus de 15 ans d'expérience dans des entreprises publiques et privées

### M. Martín Grande, Ángel

- ♦ Ingénieur Industrielle de l'Université de Sevilla
- ♦ Chef des opérations avec une solide formation internationale, technique et financière (programme MBA), une expérience en gestion technique dans les énergies renouvelables et les centrales thermiques, tant du propriétaire que de l'entrepreneur



*Un apprentissage qui se nourrit de l'expérience réelle des professionnels en exercice. Apprendre est le meilleur moyen d'obtenir la qualité dans votre profession"*

# 05

## Structure et contenu

Les contenus de cette spécialisation ont été élaborés par différents enseignants avec un objectif clair: faire en sorte que nos étudiants acquièrent chacune des compétences nécessaires pour devenir de véritables experts dans ce domaine. Le contenu de ce Mastère Avancé vous permettra d'apprendre tous les aspects des différentes disciplines impliquées dans ce domaine. Un programme très complet et bien structuré qui permettra d'atteindre les plus hauts standards de qualité et de réussite.





“

*Grâce à un développement très bien compartimenté, vous pourrez accéder aux connaissances les plus avancées du moment en Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment”*

## Module 1. Les Énergies Renouvelables et leur environnement actuel

- 1.1. Les Énergies Renouvelables
  - 1.1.1. Principes fondamentaux
  - 1.1.2. Formes d'Énergie Conventiennelle vs. Énergie Renouvelable
  - 1.1.3. Avantages et inconvénients des Énergies Renouvelables
- 1.2. Environnement international des Énergies Renouvelables
  - 1.2.1. Notions de base sur le changement climatique et la durabilité énergétique Énergies Renouvelable vs. Énergies Non Renouvelables
  - 1.2.2. Décarbonisation de l'économie mondiale. Du protocole de Kyoto à l'accord de Paris en 2015 et au sommet sur le climat de 2019 à Madrid
  - 1.2.3. Les Énergies Renouvelables dans le Contexte Énergétique Mondial
- 1.3. Énergie et Développement Durable International
  - 1.3.1. Marchés du Carbone
  - 1.3.2. Certificats d'Énergie Propre
  - 1.3.3. Énergie vs. Durabilité
- 1.4. Cadre Règlementaire Général
  - 1.4.1. Réglementation et Directives Internationales en matière d'Énergie
  - 1.4.2. Cadre Juridique, Législatif et Règlementaire du Secteur de l'Énergie et de l'Efficacité Énergétique au niveau national (Espagne) et européen
  - 1.4.3. Enchères dans le Secteur de l'Électricité Renouvelable
- 1.5. Marchés de l'Électricité
  - 1.5.1. Exploitation des systèmes des Énergies Renouvelables
  - 1.5.2. Réglementation des Énergies Renouvelables
  - 1.5.3. Participation des Énergies Renouvelables aux Marchés de l'Électricité
  - 1.5.4. Opérateurs sur le Marché de l'Électricité
- 1.6. Structure du Système Électrique
  - 1.6.1. Production du Système Électrique
  - 1.6.2. Transmission du Système Électrique
  - 1.6.3. Distribution et fonctionnement du marché
  - 1.6.4. Commercialisation

- 1.7. Production Distribuée
  - 1.7.1. Génération Concentrée vs. Production Distribuée
  - 1.7.2. Auto-consommation
  - 1.7.3. Contrats de Production
- 1.8. Émissions
  - 1.8.1. Mesure de l'Énergie
  - 1.8.2. Gaz à Effet de serre dans la Production et l'utilisation de l'Énergie
  - 1.8.3. Évaluation des émissions par type de Production d'Énergie
- 1.9. Stockage de l'Énergie
  - 1.9.1. Stockage de l'énergie
  - 1.9.2. Avantages et inconvénients des batteries
  - 1.9.3. Autres Technologies de Stockage de l'Énergie
- 1.10. Principales Technologies
  - 1.10.1. Les énergies du futur
  - 1.10.2. Nouvelles applications
  - 1.10.3. Scénarios et Modèles Énergétiques futurs

## Module 2. Systèmes d'Énergie Hydraulique

- 2.1. L'eau, une ressource naturelle. Énergie Hydroélectrique
  - 2.1.1. L'eau dans la Terre. Flux et utilisations de l'eau
  - 2.1.2. Cycle de l'eau
  - 2.1.3. Premières utilisations de l'Énergie Hydraulique
- 2.2. De l'Hydroélectricité à l'Énergie Hydroélectrique
  - 2.2.1. Origine de l'utilisation de l'Hydroélectricité
  - 2.2.2. La Centrale Hydroélectrique
  - 2.2.3. Utilisation actuelle
- 2.3. Types de Centrales Hydroélectriques selon la puissance produite
  - 2.3.1. Grande Centrale Hydroélectrique
  - 2.3.2. Mini- et Micro-centrales Hydraulique
  - 2.3.3. Contraintes et perspectives d'avenir



- 2.4. Types de Centrales Hydroélectriques en fonction de leur disposition
  - 2.4.1. Centrale Électrique au Pied du Barrage
  - 2.4.2. Centrale Fluide
  - 2.4.3. Centrale en Conduite
  - 2.4.4. Centrale Hydroélectrique de Pompée
- 2.5. Éléments Hydrauliques d'une Centrale
  - 2.5.1. Ouvrages de captage et de prise d'eau
  - 2.5.2. Conduite forcée de raccordement
  - 2.5.3. Canalisation de décharge
- 2.6. Éléments Électromécaniques d'une Centrale
  - 2.6.1. Turbine, Générateur, Transformateur et Ligne Électrique
  - 2.6.2. Régulation, contrôle et protection
  - 2.6.3. Automatisation et Contrôle à distance
- 2.7. L'élément clé: la Turbine Hydraulique
  - 2.7.1. Fonctionnement
  - 2.7.2. Typologie
  - 2.7.3. Critères de sélection
- 2.8. Calcul de l'utilisation et du dimensionnement
  - 2.8.1. Puissance disponible: débit et hauteur de chute
  - 2.8.2. Puissance Électrique
  - 2.8.3. Rendement. Production
- 2.9. Aspects Administratifs et Environnementaux
  - 2.9.1. Avantages et inconvénients
  - 2.9.2. Formalités administratives. Concessions
  - 2.9.3. Impact Environnemental
- 2.10. Conception et projet d'une Mini-centrale Hydroélectrique
  - 2.10.1. Conception d'une Mini-centrale solaire
  - 2.10.2. Analyse des coûts
  - 2.10.3. Analyse de la faisabilité économique

### Module 3. Systèmes Énergétiques de Biomasse et Biocarburants

- 3.1. La Biomasse comme Ressource Énergétique d'Origine Renouvelable
  - 3.1.1. Principes fondamentaux
  - 3.1.2. Origines, typologies et utilisations actuelles
  - 3.1.3. Principaux Paramètres Physico-chimiques
  - 3.1.4. Produits obtenus
  - 3.1.5. Normes de qualité pour les Biocarburants Solides
  - 3.1.6. Avantages et inconvénients de l'utilisation de la Biomasse dans les Bâtiments
- 3.2. Processus de Conversion Physique. Pré-traitements
  - 3.2.1. Justification
  - 3.2.2. Types de processus
  - 3.2.3. Analyse coûts et rentabilité
- 3.3. Principaux procédés de Conversion Chimique de la Biomasse Résiduelle. Produits et applications
  - 3.3.1. Produits thermochimiques
  - 3.3.2. Produits biochimiques
  - 3.3.3. Autres processus
  - 3.3.4. Analyse du retour sur investissement
- 3.4. Technologie de Gazéification: aspects techniques et économiques. Avantages et inconvénients
  - 3.4.1. Domaines d'application
  - 3.4.2. Besoins en Biomasse
  - 3.4.3. Types de gazéificateurs
  - 3.4.4. Propriétés du Gaz Synthétique ou Syngas
  - 3.4.5. Applications Syngas
  - 3.4.6. Technologies commerciales existantes
  - 3.4.7. Analyse de rentabilité
  - 3.4.8. Avantages et inconvénients

- 3.5. La Pyrolyse. Produits obtenus et coûts. Avantages et inconvénients
  - 3.5.1. Domaines d'application
  - 3.5.2. Besoins en Biomasse
  - 3.5.3. Types de Pyrolyse
  - 3.5.4. Les produits qui en résultent
  - 3.5.5. Analyse des coûts (CAPEX et OPEX). Rentabilité économique
  - 3.5.6. Avantages et inconvénients
- 3.6. Biométhanisation
  - 3.6.1. Domaines d'application
  - 3.6.2. Besoins en Biomasse
  - 3.6.3. Principales technologies. Co-Digestion
  - 3.6.4. Produits obtenus
  - 3.6.5. Applications du Biogaz
  - 3.6.6. Analyse des coûts. Étude de rentabilité des investissements
- 3.7. Conception et évolution des Systèmes Énergétiques à base de Biomasse
  - 3.7.1. Dimensionnement d'une Installation de Combustion de Biomasse pour la Production d'Électricité
  - 3.7.2. Installation de Biomasse dans un Bâtiment Public. Dimensionnement et calcul du système de stockage. Détermination du retour sur investissement en cas de substitution par des combustibles fossiles (gaz naturel et diesel C)
  - 3.7.3. Calcul d'un Système de Production de Biogaz Industriel
  - 3.7.4. Évaluation de la production de Biogaz dans une Décharge de déchets
- 3.8. Conception de modèles commerciaux basés sur les technologies étudiées
  - 3.8.1. Gazéification en mode Autoconsommation Appliquée à l'Industrie Agroalimentaire
  - 3.8.2. Combustion de la Biomasse à l'aide du modèle ESE appliqué au Secteur Industriel
  - 3.8.3. Obtention de Biochar à partir de sous-produits du Secteur Oléicole
  - 3.8.4. Production de H2 Vert à partir de la Biomasse
  - 3.8.5. Obtention de Biogaz à partir de sous-produits de l'Industrie Oléicole
- 3.9. Analyse de rentabilité d'un Projet de Biomasse. Législation, incitations et financement applicables
  - 3.9.1. Structure d'un Projet d'Investissement: CAPEX, OPEX, revenus/économies, IRR, NPV et *Pay-Back*
  - 3.9.2. Aspects à prendre en compte: infrastructure électrique, accès, disponibilité de l'espace, etc
  - 3.9.3. Législation applicable
  - 3.9.4. Formalités administratives. Planification
  - 3.9.5. Mesures incitatives et financement
- 3.10. Conclusions. Aspects environnementaux, sociaux et énergétiques liés à la Biomasse
  - 3.10.1. Bioéconomie et Économie Circulaire
  - 3.10.2. Durabilité. Émissions de CO2 évitées. Puits C
  - 3.10.3. Alignement sur les ODD de l'ONU et les objectifs du Pacte vert
  - 3.10.4. Emploi généré par la Bioénergie. Chaîne de valeur
  - 3.10.5. Contribution de la Bioénergie au Mix Énergétique
  - 3.10.6. Diversification de la Production et Développement rural

## Module 4. Systèmes d'Énergie Thermosolaire

- 4.1. Rayonnement Solaire et Systèmes Solaires Thermiques
  - 4.1.1. Principes fondamentaux du Rayonnement Solaire
  - 4.1.2. Composants du Rayonnement
  - 4.1.3. Évolution du marché des systèmes Solaires Thermiques
- 4.2. Capteurs Solaires Statiques: description et mesure du rendement
  - 4.2.1. Classification et composants du Collecteur
  - 4.2.2. Pertes et Conversion d'Énergie
  - 4.2.3. Valeurs caractéristiques et efficacité du Collecteur
- 4.3. Applications des Capteurs Solaires à basse température
  - 4.3.1. Développement technologique
  - 4.3.2. Types d'installations de Chauffage et d'ACS solaires
  - 4.3.3. Dimensionnement des installations
- 4.4. Systèmes d'ACS ou de climatisation
  - 4.4.1. Principaux éléments de l'installation
  - 4.4.2. Montage et entretien
  - 4.4.3. Méthodes de calcul et de contrôle des installations
- 4.5. Systèmes Solaires Thermiques à moyenne température
  - 4.5.1. Types de Concentrateurs
  - 4.5.2. Le Collecteur Cylindro-parabolique
  - 4.5.3. Système de Suivi solaire

- 4.6. Conception d'un Suivi Solaire avec des Capteurs Cylindro-Paraboliques
  - 4.6.1. Champ Solaire. Principaux composants du capteur Cylindro-Parabolique
  - 4.6.2. Dimensionnement du Champ Solaire
  - 4.6.3. Le système HTF
- 4.7. Exploitation et maintenance des Systèmes Solaires avec Capteurs Cylindro-Paraboliques
  - 4.7.1. Processus de génération électrique via le CCP
  - 4.7.2. Conservation et nettoyage du Champ Solaire
  - 4.7.3. Maintenance préventive et corrective
- 4.8. Systèmes Solaires Thermiques à haute température. Plantes à tour
  - 4.8.1. Conception d'une Usine à Tour
  - 4.8.2. Dimensionnement du Champ Heliostat
  - 4.8.3. Système de Sels Fondus
- 4.9. Génération Thermoélectrique
  - 4.9.1. Cycle de Rankine
  - 4.9.2. Principes Théoriques de la Turbine-Génératrice
  - 4.9.3. Caractérisation d'une Centrale Solaire Thermique
- 4.10. Autres Systèmes à Haute Concentration: Disques Paraboliques et Fours Solaires
  - 4.10.1. Types de Concentrateurs
  - 4.10.2. Systèmes de suivi et principaux éléments
  - 4.10.3. Applications et différences par rapport aux autres technologies

## Module 5. Systèmes d'Énergie Éolienne

- 5.1. Le vent comme ressource naturelle
  - 5.1.1. Comportement et classification des vents
  - 5.1.2. La Ressource Éolienne de notre planète
  - 5.1.3. Mesures de la Ressource Éolienne
  - 5.1.4. Prévission de l'Énergie Éolienne
- 5.2. Énergie Éolienne
  - 5.2.1. Évolution de l'énergie éolienne
  - 5.2.2. Variabilité temporelle et spatiale de la ressource Éolienne
  - 5.2.3. Applications de l'Énergie Éolienne
- 5.3. L'Aérogénérateur
  - 5.3.1. Types d'éoliennes
  - 5.3.2. Éléments d'une Éolienne
  - 5.3.3. Fonctionnement d'une Éolienne
- 5.4. Générateur de turbine éolienne
  - 5.4.1. Générateurs Asynchrones: Rotor Bobiné
  - 5.4.2. Générateurs Asynchrones: Cage à Écureuil
  - 5.4.3. Générateurs Synchrones: Excitation Indépendante
  - 5.4.4. Générateurs Synchrones à aimants permanents
- 5.5. Choix du site
  - 5.5.1. Critères de base
  - 5.5.2. Aspects particuliers
  - 5.5.3. Parcs Éoliens ONSHORE et OFFSHORE
- 5.6. Exploitation d'un Parc Éolien
  - 5.6.1. Modèle d'exploitation
  - 5.6.2. Opérations de contrôle
  - 5.6.3. Fonctionnement à distance
- 5.7. Maintenance des Parcs Éoliens
  - 5.7.1. Types de maintenance: maintenance corrective, préventive et prédictive
  - 5.7.2. Principaux défauts
  - 5.7.3. Amélioration des machines et de l'organisation des ressources
  - 5.7.4. Coûts de maintenance (OPEX)
- 5.8. Impact de l'Énergie Éolienne et Préservation de l'Environnement
  - 5.8.1. Impact sur la Flore et l'Érosion
  - 5.8.2. Impact sur l'Avifaune
  - 5.8.3. Impact Visuel et Sonore
  - 5.8.4. Entretien de l'Environnement
- 5.9. Analyse des données et résultats
  - 5.9.1. Production et Revenus Énergétiques
  - 5.9.2. Indicateurs de contrôle KPIs
  - 5.9.3. Performance du Parc Éolien

- 5.10. Conception de Parcs Éoliens
  - 5.10.1. Considérations sur la conception
  - 5.10.2. Disposition des Éoliennes
  - 5.10.3. Effet des sillages sur la distance entre les Éoliennes
  - 5.10.4. Équipements moyenne et haute tension
  - 5.10.5. Coûts d'installation (CAPEX)

## Module 6. Systèmes d'Énergie Solaire Photovoltaïque Connectés au Réseau et Isolés

- 6.1. Énergie Solaire Photovoltaïque. Équipement et environnement
  - 6.1.1. Principes fondamentaux de l'Énergie Solaire Photovoltaïque
  - 6.1.2. Situation du Secteur Énergétique Mondial
  - 6.1.3. Principaux composants des Installations Solaires
- 6.2. Générateurs Photovoltaïques. Principes de fonctionnement et caractérisation
  - 6.2.1. Fonctionnement de la Cellule Solaire
  - 6.2.2. Normes de Conception. Caractérisation du module: paramètres
  - 6.2.3. La Courbe I-V
  - 6.2.4. Technologies de Modules sur le marché aujourd'hui
- 6.3. Regroupement des Modules Photovoltaïques
  - 6.3.1. Conception du réseau PV: orientation et inclinaison
  - 6.3.2. Structures d'installation de Générateurs Photovoltaïques
  - 6.3.3. Système de Suivi Solaire. Environnement de communication
- 6.4. Conversion d'Énergie. L'Investisseur
  - 6.4.1. Typologies d'Investisseurs
  - 6.4.2. Caractérisation
  - 6.4.3. Systèmes de Suivi de point de Puissance Maximale (MPPT) et Performance des Investisseurs Photovoltaïques
- 6.5. Poste de Transformation
  - 6.5.1. Fonction et parties d'un Centre de Transformation
  - 6.5.2. Dimensions et questions de conception
  - 6.5.3. Le marché et la sélection des équipements

- 6.6. Autres systèmes dans une Installation Solaire PV
  - 6.6.1. Supervision et Contrôle
  - 6.6.2. Sûreté et sécurité
  - 6.6.3. Sous-stations et HV
- 6.7. Systèmes photovoltaïques Raccordés au Réseau
  - 6.7.1. Conception de Parcs Solaires à grande échelle. Études préliminaires
  - 6.7.2. Auto-consommation
  - 6.7.3. Outils de simulation
- 6.8. Systèmes Photovoltaïques Hors Réseau
  - 6.8.1. Composants d'une Installation Autonome. Régulateurs et Batteries Solaires
  - 6.8.2. Utilisations: pompage, éclairage, etc
  - 6.8.3. Démocratisation Solaire
- 6.9. Opération et maintenance des Installations Photovoltaïques
  - 6.9.1. Plans d'entretien
  - 6.9.2. Personnel et équipement
  - 6.9.3. Software de gestion de la maintenance
- 6.10. Nouveaux axes d'amélioration des Parcs Photovoltaïques
  - 6.10.1. Production Distribuée
  - 6.10.2. Nouvelles technologies et tendances
  - 6.10.3. Automatisation

## Module 7. Autres Énergies Renouvelables Émergentes et l'Hydrogène comme Vecteur Énergétique

- 7.1. Situation actuelle et perspectives
  - 7.1.1. Législation applicable
  - 7.1.2. Situation actuelle et modèles futurs
  - 7.1.3. Mesures incitatives et financement
- 7.2. Énergie d'Origine Marine I: Marée
  - 7.2.1. Origine et Potentiel de l'Énergie Marémotrice
  - 7.2.2. Technologies d'exploitation de l'Énergie Marémotrice
  - 7.2.3. Coûts et Impact Environnemental de l'Énergie Marémotrice



- 7.3. Énergie d'Origine Marine II: Énergie des vagues
  - 7.3.1. Origine et Potentiel de l'Énergie des Vagues
  - 7.3.2. Technologies d'exploitation de l'Énergie des vagues
  - 7.3.3. Coûts et Impact Environnemental de l'Énergie Marémotrice
- 7.4. Énergie d'Origine Marine III: Maremothermie
  - 7.4.1. Origine et Potentiel de l'Énergie Marémotrice
  - 7.4.2. Technologies d'exploitation de l'Énergie Marémotrice
  - 7.4.3. Coûts et Impact Environnemental de l'Énergie Marémotrice
- 7.5. Énergie Géothermique
  - 7.5.1. Potentiel de l'Énergie Géothermique
  - 7.5.2. Technologies d'exploitation de l'Énergie Marémotrice
  - 7.5.3. Coûts et Impact Environnemental de l'Énergie Géothermique
- 7.6. Applications des technologies étudiées
  - 7.6.1. Applications
  - 7.6.2. Analyse coûts-avantages
  - 7.6.3. Diversification de la Production et Développement Rural
  - 7.6.4. Avantages et inconvénients
- 7.7. L'hydrogène comme Vecteur Énergétique
  - 7.7.1. Processus d'adsorption
  - 7.7.2. Catalyse Hétérogène
  - 7.7.3. L'hydrogène comme Vecteur Énergétique
- 7.8. Génération et intégration de l'Hydrogène dans les systèmes d'Énergies Renouvelables. "Hydrogène vert"
  - 7.8.1. Production d'Hydrogène
  - 7.8.2. Stockage et distribution de l'Hydrogène
  - 7.8.3. Utilisations et applications de l'Hydrogène
- 7.9. Piles à Combustible et Véhicules Électriques
  - 7.9.1. Comment fonctionnent les Piles à Combustible
  - 7.9.2. Catégories de Piles à Combustible
  - 7.9.3. Applications: Portable, stationnaire ou appliqué au transport
  - 7.9.4. Véhicules Électriques, Drones, Sous-marins, etc

- 7.10. Sécurité et Réglementations ATEX
  - 7.10.1. Législation en vigueur
  - 7.10.2. Sources d'Ignition
  - 7.10.3. Évaluation des risques
  - 7.10.4. Classification des Zones ATEX
  - 7.10.5. Équipements et outils de travail à utiliser dans les zones ATEX

## Module 8. Systèmes Hybrides et Stockage

- 8.1. Technologies de Stockage Électrique
  - 8.1.1. L'importance du Stockage de l'Énergie dans la Transition Énergétique
  - 8.1.2. Méthodes de Stockage de l'Énergie
  - 8.1.3. Principales Technologies de Stockage
- 8.2. Vision industrielle du Stockage Électrique
  - 8.2.1. Automobile et mobilité
  - 8.2.2. Applications Stationnaires
  - 8.2.3. Autres applications
- 8.3. Éléments d'un Système de Stockage par Batterie (BESS)
  - 8.3.1. Piles
  - 8.3.2. Adaptation
  - 8.3.3. Contrôle
- 8.4. Intégration et applications des BESS dans les Réseaux Électriques
  - 8.4.1. Intégration des Systèmes de Stockage
  - 8.4.2. Applications des Systèmes Connectés au Réseau
  - 8.4.3. Applications dans les Systèmes Off-Grid y Microgrid
- 8.5. Modelos de negocio I
  - 8.5.1. Stakeholders y estructuras de negocio
  - 8.5.2. Viabilidad de proyectos con BESS
  - 8.5.3. Gestión de riesgos
- 8.6. Modelos de negocio II
  - 8.6.1. Construcción de proyectos
  - 8.6.2. Criterios de evaluación del desempeño
  - 8.6.3. Operación y mantenimiento

- 8.7. Batteries au lithium-ion
  - 8.7.1. Évolution des Batteries
  - 8.7.2. Principaux éléments
  - 8.7.3. Considérations techniques et de sécurité
- 8.8. Systèmes Hybrides FV avec Stockage
  - 8.8.1. Considérations sur la conception
  - 8.8.2. Services PV + BESS
  - 8.8.3. Typologies étudiées
- 8.9. Systèmes Éoliens Hybrides avec Stockage
  - 8.9.1. Considérations sur la conception
  - 8.9.2. Services éoliens + BESS
  - 8.9.3. Typologies étudiées
- 8.10. Avenir des Systèmes de Stockage
  - 8.10.1. Tendances technologiques
  - 8.10.2. Perspectives économiques
  - 8.10.3. Systèmes de Stockage en BESS

## Module 9. Développement, Financement et Viabilité des projets d'Énergies Renouvelables

- 9.1. Identification des *Stakeholders*
  - 9.1.1. Administration Nationale, Régionale et Local
  - 9.1.2. Promoteurs, Sociétés d'Ingénierie et de Conseil
  - 9.1.3. Fonds d'Investissement, Banques et autres *Stakeholders*
- 9.2. Développement des Projets d'Énergie Renouvelable
  - 9.2.1. Les étapes principales du développement
  - 9.2.2. Documentation technique principale
  - 9.2.3. Processus de Vente. RTB
- 9.3. Évaluation des Projets d'Énergie Renouvelable
  - 9.3.1. Faisabilité Technique
  - 9.3.2. Viabilité Commerciale
  - 9.3.3. Viabilité Environnementale et Sociale
  - 9.3.4. Faisabilité Juridique et risques associés

- 9.4. Justification Financière
  - 9.4.1. Connaissances Financières
  - 9.4.2. Analyse des États Financiers
  - 9.4.3. Modélisation Financière
- 9.5. Évaluation Économique des Projets et des Entreprises du secteur des Énergies Renouvelables
  - 9.5.1. Bases d'Évaluation
  - 9.5.2. Méthodes d'Évaluation
  - 9.5.3. Calcul de la Rentabilité et de la Bancabilité du Projet
- 9.6. Financement des Énergies Renouvelables
  - 9.6.1. Caractéristiques du *Project Finance*
  - 9.6.2. Structuration du Financement
  - 9.6.3. Risques liés au Financement
- 9.7. Gestion des Actifs Renouvelables: *Asset Management*
  - 9.7.1. Supervision Technique
  - 9.7.2. Surveillance Financière
  - 9.7.3. Réclamations, Suivi des Permis et Gestion des Contrats
- 9.8. L'assurance dans les Projets d'Énergies Renouvelables. Phase de construction
  - 9.8.1. Développeur et Constructeur. Assurances spécialisées
  - 9.8.2. Assurance Construction-CAR
  - 9.8.3. CR ou Assurance Professionnelle
  - 9.8.4. Clause ALOP-*Advance Loss of Profit*
- 9.9. L'assurance dans les Projets d'Énergies Renouvelables. Phase de fonctionnement et d'exploitation
  - 9.9.1. Assurance des Biens. Multirisque-OAR
  - 9.9.2. Assurance CR ou Professionnelle de l'Entrepreneur O&M
  - 9.9.3. Des couvertures appropriées. Pertes Consécutives et Environnementales
- 9.10. Évaluation et Évaluation des dommages sur les actifs d'Énergie Renouvelable
  - 9.10.1. Services d'Évaluation et d'Expertise Industrielle: Installations des Énergies Renouvelables
  - 9.10.2. L'Intervention et la Politique
  - 9.10.3. Dommages Matériels et Pertes Consécutives
  - 9.10.4. Types de réclamations: Photovoltaïque, Solaire Thermique, Hydraulique et Éolienne

## Module 10. Transformation Numérique et Industrie 4.0 Appliquées aux Systèmes d'Énergies Renouvelables

- 10.1. Situation actuelle et perspectives
  - 10.1.1. État actuel des technologies
  - 10.1.2. Tendances et évolutions
  - 10.1.3. Défis et opportunités pour l'avenir
- 10.2. Transformation Numérique des Systèmes d'Énergies Renouvelables
  - 10.2.1. L'ère de la Transformation Numérique
  - 10.2.2. La Numérisation de l'Industrie
  - 10.2.3. Technologie 5G
- 10.3. Automatisation et Connectivité: Industrie 4.0
  - 10.3.1. Systèmes Automatisés
  - 10.3.2. Connectivité
  - 10.3.3. L'importance du Facteur Humain Facteurs clés
- 10.4. *Lean Management* 4.0
  - 10.4.1. *Lean Management* 4.0
  - 10.4.2. Avantages du *Lean Management* dans l'industrie
  - 10.4.3. Les outils *Lean* dans la Gestion des Installations des Énergies Renouvelables
- 10.5. Systèmes de Collecte de Masse. IoT
  - 10.5.1. Capteurs et Actionneurs
  - 10.5.2. Suivi continu des Données
  - 10.5.3. *Big Data*
  - 10.5.4. Système SCADA
- 10.6. Projet IoT appliqué aux Énergies Renouvelables
  - 10.6.1. Architecture du Système de Surveillance
  - 10.6.2. Architecture du Système IoT
  - 10.6.3. Études de cas IoT
- 10.7. *Big Data* et Énergies Renouvelables
  - 10.7.1. Principes du *Big Data*
  - 10.7.2. Outils de *Big Data*
  - 10.7.3. Utilisation dans le Secteur de l'Énergie et de l'électricité EERR

- 10.8. Maintenance Proactive/Prédictive
  - 10.8.1. Maintenance Prédictive et Diagnostic des Défauts
  - 10.8.2. Instrumentation: Vibrations, Thermographie, Analyse des Dommages et Techniques de Diagnostic
  - 10.8.3. Modèles Prédictifs
- 10.9. Drones et Véhicules Autonomes
  - 10.9.1. Caractéristiques principales
  - 10.9.2. Applications des Drones
  - 10.9.3. Applications des Véhicules Autonomes
- 10.10. Nouvelles formes de Commerce de l'Énergie. *Blockchain* et *Smart Contracts*
  - 10.10.1. Système d'information *Blockchain*
  - 10.10.2. *Tokens* et Contrats Intelligents
  - 10.10.3. Applications actuelles et futures pour le Secteur de l'Électricité
  - 10.10.4. Plateformes disponibles et cas d'application basés sur Blockchain

## Module 11. Énergie dans le Bâtiment

- 11.1. L'Énergie dans les villes
  - 11.1.1. Comportement Énergétique d'une ville
  - 11.1.2. Objectifs du Développement Durable
  - 11.1.3. ODD 11-Villes et communautés durables
- 11.2. Moins de Consommation ou plus d'Énergie Propre
  - 11.2.1. La Connaissance Sociale des Énergies Propres
  - 11.2.2. Responsabilité Sociale dans l'utilisation de l'Énergie
  - 11.2.3. Besoin Énergétique Accru
- 11.3. Villes et Bâtiments Intelligents
  - 11.3.1. Intelligence des Édifices
  - 11.3.2. Situation actuelle des Bâtiments Intelligents
  - 11.3.3. Exemples de Bâtiments Intelligents
- 11.4. Consommation Énergétique
  - 11.4.1. La Consommation Énergétique dans un Bâtiment
  - 11.4.2. Mesure de la Consommation Énergétique
  - 11.4.3. Connaître notre Consommation

- 11.5. Demande Énergétique
  - 11.5.1. La demande Énergétique d'un Bâtiment
  - 11.5.2. Calcul de la Demande Énergétique
  - 11.5.3. Gestion de la Demande Énergétique
- 11.6. Utilisation Efficace de l'Énergie
  - 11.6.1. Responsabilité dans l'utilisation de l'Énergie
  - 11.6.2. La connaissance de notre Système Énergétique
- 11.7. Habitabilité Énergétique
  - 11.7.1. L'Habitabilité Énergétique comme aspect clé
  - 11.7.2. Facteurs affectant l'Habitabilité Énergétique d'un Bâtiment
- 11.8. *Confort* Thermique
  - 11.8.1. Importance du *Confort* Thermique
  - 11.8.2. Besoins du *Confort* Thermique
- 11.9. Pauvreté Énergétique
  - 11.9.1. Dépendance Énergétique
  - 11.9.2. Situation actuelle
- 11.10. Rayonnement Solaire. Zones Climatiques
  - 11.10.1. Rayonnement Solaire
  - 11.10.2. Rayonnement Solaire par heures
  - 11.10.3. Effets des Rayonnements Solaires
  - 11.10.4. Zones Climatiques
  - 11.10.5. Importance de l'Emplacement Géographique d'un Bâtiment

## Module 12. Normes et Règlements

- 12.1. Règles
  - 12.1.1. Justification
  - 12.1.2. Annotations clés
  - 12.1.3. Organismes et Entités Responsables
- 12.2. Réglementation Nationale et Internationale
  - 12.2.1. Normes ISO
  - 12.2.2. Normes EN
  - 12.2.3. Normes UNE



- 12.3. Certificats de Durabilité en Construction
  - 12.3.1. Nécessité des Certificats
  - 12.3.2. Procédures de Certification
  - 12.3.3. BREEAM, LEED, Verte et WELL
  - 12.3.4. *Passivhaus*
- 12.4. Normes
  - 12.4.1. Industry Foundation Classes (IFC)
  - 12.4.2. Building Information Model (BIM)
- 12.5. Politiques d'Efficacité Énergétique dans les Bâtiments
  - 12.5.1. Directive 2002/91
  - 12.5.2. Directive 2010/31
  - 12.5.3. Directive 2012/27
  - 12.5.4. Directive 2018/844
- 12.6. Code Technique de Construction (CTE)
  - 12.6.1. Mise en œuvre du CTE
  - 12.6.2. Documents de base du CTE
  - 12.6.3. Documents d'appui au CTE
  - 12.6.4. Documents Reconnus
- 12.7. Procédure de Certification Énergétique des Bâtiments
  - 12.7.1. R.D. 235/2013
  - 12.7.2. Conditions techniques
  - 12.7.3. Étiquette Efficacité Énergétique
- 12.8. Règlement des Installations Thermiques dans les Bâtiments (RITB)
  - 12.8.1. Objectifs
  - 12.8.2. Conditions administratives
  - 12.8.3. Conditions d'exécution
  - 12.8.4. Entretien et inspection
  - 12.8.5. Guides techniques
- 12.9. Règlement Électrotechnique Basse Tension (RITB)
  - 12.9.1. Principaux aspects de mise en oeuvre
  - 12.9.2. Installations Intérieures
  - 12.9.3. Installations dans les locaux de Public Concurrent
  - 12.9.4. Installations Extérieures
  - 12.9.5. Installations Domotiques

- 12.10. Réglementation connexe. Chercheurs
  - 12.10.1. Organismes Gouvernementaux
  - 12.10.2. Entités et Associations Professionnelles

## Module 13. Économie Circulaire

- 13.1. Tendances de l'Économie Circulaire
  - 13.1.1. Origine de l'Économie circulaire
  - 13.1.2. Définition de Économie Circulaire
  - 13.1.3. Besoins de l'Économie Circulaire
  - 13.1.4. Économie Circulaire comme Stratégie
- 13.2. Caractéristiques de l'Économie Circulaire
  - 13.2.1. Principe 1 Préserver et améliorer
  - 13.2.2. Principe 2 Optimiser
  - 13.2.3. Principe 3 Promouvoir
  - 13.2.4. Caractéristiques clés
- 13.3. Bénéfices de l'Économie Circulaire
  - 13.3.1. Avantages Économiques
  - 13.3.2. Avantages Sociaux
  - 13.3.3. Avantages Commerciaux
  - 13.3.4. Avantages Environnementaux
- 13.4. Législation sur l'Économie Circulaire
  - 13.4.1. Réglementation
  - 13.4.2. Directives Européennes
  - 13.4.3. Législation Espagnole
  - 13.4.4. Législation Autonome
- 13.5. Analyse du Cycle de Vie
  - 13.5.1. Portée de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV)
  - 13.5.2. Étapes
  - 13.5.3. Normes de référence
  - 13.5.4. Méthodologie
  - 13.5.5. Outils

- 13.6. Marchés Publics Verts
  - 13.6.1. Législation
  - 13.6.2. Manuel sur les Achats Écologiques
  - 13.6.3. Orientations en Matière de Marchés Publics
  - 13.6.4. Plan de Marchés Publics 2018-2025
- 13.7. Calcul de l'Empreinte Carbone
  - 13.7.1. Empreinte carbone
  - 13.7.2. Types de portée
  - 13.7.3. Méthodologie
  - 13.7.4. Outils
  - 13.7.5. Calcul de l'Empreinte Carbone
- 13.8. Plans de Réduction des Émissions de CO2
  - 13.8.1. Plan d'amélioration. Fournitures
  - 13.8.2. Plan d'amélioration. Demande
  - 13.8.3. Plan d'amélioration. Installations
  - 13.8.4. Plan d'amélioration. Équipements
  - 13.8.5. Compensations d'Emissions
- 13.9. Enregistrements de Empreinte Carbone
  - 13.9.1. Enregistrements de Empreinte Carbone
  - 13.9.2. Conditions de pré-enregistrement
  - 13.9.3. Conditions préalables à l'enregistrement. Documentation
  - 13.9.4. Demande d'inscription
- 13.10. Bonnes Pratiques Circulaires
  - 13.10.1. Méthodes BIM
  - 13.10.2. Sélection des matériaux et des équipements
  - 13.10.3. Maintenance
  - 13.10.4. Gestion de Déchets
  - 13.10.5. Réutilisation des matériaux



**Module 14. Audits Énergétiques et Certification**

- 14.1. Audits Énergétiques
  - 14.1.1. Diagnostic Énergétique
  - 14.1.2. Audits Énergétiques
  - 14.1.3. Audits Énergétiques ESE
- 14.2. Compétences d'un Auditeur Énergétique
  - 14.2.1. Attributs personnels
  - 14.2.2. Connaissances et compétences
  - 14.2.3. Acquisition, entretien et renforcement des compétences
  - 14.2.4. Certifications
  - 14.2.5. Liste des Fournisseurs de Services Énergétiques
- 14.3. Audit Énergétique dans le Bâtiment. UNE-EN 16247-2
  - 14.3.1. Contact préliminaire
  - 14.3.2. Travail sur le terrain
  - 14.3.3. Analyse
  - 14.3.4. Rapport
  - 14.3.5. Présentation finale
- 14.4. Instruments de mesure dans les Audits
  - 14.4.1. Analyseur de Réseaux et Pincés Multimétriques
  - 14.4.2. Luxomètre
  - 14.4.3. Thermohygromètre
  - 14.4.4. Anémomètre
  - 14.4.5. Analyseur de Combustion
  - 14.4.6. Caméra Thermographique
  - 14.4.7. Testeur de Transmission
- 14.5. Analyse des investissements
  - 14.5.1. Considérations préliminaires
  - 14.5.2. Critères d'évaluation des investissements
  - 14.5.3. Étude des coûts
  - 14.5.4. Aides et subventions
  - 14.5.5. Délai de récupération
  - 14.5.6. Niveau optimal de rentabilité
- 14.6. Gestion des Contrats avec les Entreprises de Services Énergétiques
  - 14.6.1. Étiquette Efficacité Énergétique. UNE-EN 15900
  - 14.6.2. Prestation 1. Gestion Énergétique
  - 14.6.3. Prestation 2. Maintenance
  - 14.6.4. Prestation 3. Garantie totale
  - 14.6.5. Prestation 4. Amélioration et Rénovation des Installations
  - 14.6.6. Prestation 5. Investissements dans l'Épargne et les Énergies Renouvelables
- 14.7. Programmes de Certification. HULC
  - 14.7.1. Programme HULC
  - 14.7.2. Données avant calcul
  - 14.7.3. Exemple d'étude de cas. Résidentiel
  - 14.7.4. Exemple d'étude de cas. Petit Tertiaire
  - 14.7.5. Exemple d'étude de cas. Grand Tertiaire
- 14.8. Programmes de Certification. CE3X
  - 14.8.1. Programme CE3X
  - 14.8.2. Données avant calcul
  - 14.8.3. Exemple d'étude de cas. Résidentiel
  - 14.8.4. Exemple d'étude de cas. Petit Tertiaire
  - 14.8.5. Exemple d'étude de cas. Grand Tertiaire
- 14.9. Programmes de Certification. CERMA
  - 14.9.1. Programme CERMA
  - 14.9.2. Données avant calcul
  - 14.9.3. Exemple d'étude de cas. Nouvelle Construction
  - 14.9.4. Exemple d'étude de cas. Bâtiment existant
- 14.10. Programmes de Certification. Autres
  - 14.10.1. Variété dans l'utilisation des Programmes de Calcul Énergétique
  - 14.10.2. Autres programmes de Certification

## Module 15. Architecture Bioclimatique

- 15.1. Technologie des matériaux et Systèmes de Construction
  - 15.1.1. Évolution de l'Architecture Bioclimatique
  - 15.1.2. Matériaux les plus utilisés
  - 15.1.3. Systèmes Constructifs
  - 15.1.4. Ponts Thermiques
- 15.2. Serrures, murs et toitures
  - 15.2.1. Le rôle des clôtures dans l'Efficacité Énergétique
  - 15.2.2. Fermetures verticales et matériaux utilisés
  - 15.2.3. Fermetures horizontales et matériaux utilisés
  - 15.2.4. Couvertures plates
  - 15.2.5. Couvertures inclinées
- 15.3. Creux, vitrages et cadres
  - 15.3.1. Types d'espaces
  - 15.3.2. Le rôle des clôtures dans l'Efficacité Énergétique
  - 15.3.3. Matériaux utilisés
- 15.4. Protection Solaire
  - 15.4.1. Nécessité de la Protection Solaire
  - 15.4.2. Systèmes de Protection Solaire
    - 15.4.2.1. Bâches
    - 15.4.2.2. Lamas
    - 15.4.2.3. Envolés
    - 15.4.2.4. Retranchements
    - 15.4.2.5. Autres Systèmes de Protection
- 15.5. Stratégies Bioclimatiques pour l'été
  - 15.5.1. L'importance de l'utilisation des ombres
  - 15.5.2. Techniques de Construction Bioclimatique pour l'été
  - 15.5.3. Bonnes Pratiques Constructives
- 15.6. Stratégies Bioclimatiques pour l'hiver
  - 15.6.1. L'importance de l'exploitation du soleil
  - 15.6.2. Techniques de Construction Bioclimatique pour l'hiver
  - 15.6.3. Exemples constructifs

- 15.7. Puits canadiens. Mur Trombe. Couvertes Végétales
  - 15.7.1. Autres formes de Valorisation Énergétique
  - 15.7.2. Puits Canadiens
  - 15.7.3. Mur Trombe
  - 15.7.4. Couvertes Végétales
- 15.8. Importance de la Directives du Bâtiment
  - 15.8.1. La Rose des Vents
  - 15.8.2. Orientations dans un Bâtiment
  - 15.8.3. Exemples de mauvaises pratiques
- 15.9. Bâtiments sains
  - 15.9.1. Qualité de l'Air
  - 15.9.2. Qualité de l'éclairage
  - 15.9.3. Isolation Thermique
  - 15.9.4. Isolation Sonore
  - 15.9.5. Syndrome du Bâtiment Malade
- 15.10. Exemples de Architecture Bioclimatique
  - 15.10.1. Architecture Internationale
  - 15.10.2. Architectes Bioclimatiques

## Module 16. Énergies Renouvelables dans le Bâtiment

- 16.1. Énergie Solaire Thermique
  - 16.1.1. Portée de l'Énergie Solaire Thermique
  - 16.1.2. Systèmes d'Énergie Solaire Thermique
  - 16.1.3. Énergie Solaire Thermique aujourd'hui
  - 16.1.4. Utilisation de l'Énergie Solaire Thermique des Bâtiments
  - 16.1.5. Avantages et inconvénients
- 16.2. Énergie Solaire Photovoltaïque
  - 16.2.1. Évolution de l'Énergie Solaire Photovoltaïque
  - 16.2.2. Énergie Solaire Photovoltaïque aujourd'hui
  - 16.2.3. Utilisation de l'Énergie Solaire Photovoltaïque des Bâtiments
  - 16.2.4. Avantages et inconvénients

- 16.3. Énergie Mini-Hydraulique
  - 16.3.1. Énergies Hydraulique dans le Bâtiment
  - 16.3.2. Énergie hydraulique et minihydraulique aujourd'hui
  - 16.3.3. Applications Pratiques de l'Énergie Hydraulique
  - 16.3.4. Avantages et inconvénients
- 16.4. Énergie Mini-éolienne
  - 16.4.1. Énergie Éolienne et Mini-éolienne
  - 16.4.2. Nouvelles de l'Énergie Éolienne et Mini-éolienne
  - 16.4.3. Applications pratiques de l'Énergie Éolienne
  - 16.4.4. Avantages et inconvénients
- 16.5. Biomasse
  - 16.5.1. La Biomasse en tant que Combustible Renouvelable
  - 16.5.2. Types de combustibles de la Biomasse
  - 16.5.3. Systèmes de Production de Chaleur au Biomasse
  - 16.5.4. Avantages et inconvénients
- 16.6. Géothermie
  - 16.6.1. Énergie Géothermique
  - 16.6.2. Systèmes actuels d'Énergie Géothermique
  - 16.6.3. Avantages et inconvénients
- 16.7. Énergie Aérothermique
  - 16.7.1. L'Aérothermie dans les Bâtiments
  - 16.7.2. Systèmes Aérothermiques Actuels
  - 16.7.3. Avantages et inconvénients
- 16.8. Systèmes de Cogénération
  - 16.8.1. Cogénération
  - 16.8.2. Systèmes de Cogénération dans les Habitations et les Bâtiments
  - 16.8.3. Avantages et inconvénients
- 16.9. Biogaz dans les Bâtiments
  - 16.9.1. Potentialités
  - 16.9.2. Bio-digesteur
  - 16.9.3. Intégration

- 16.10. Auto-consommation
  - 16.10.1. Application de l'Auto-consommation
  - 16.10.2. Avantages de l'Auto-consommation
  - 16.10.3. La situation actuelle du secteur
  - 16.10.4. Systèmes Énergétiques d'Auto-consommation dans les Bâtiments

## Module 17. Installations Électriques

- 17.1. Équipements Électriques
  - 17.1.1. Classification
  - 17.1.2. Consommation d'Appareils Ménagers
  - 17.1.3. Profils d'utilisation
- 17.2. Étiquettes Énergétiques
  - 17.2.1. Produits labellisés
  - 17.2.2. Interprétation de l'étiquette
  - 17.2.3. Écolabels
  - 17.2.4. Registre Produits Base de Données
  - 17.2.5. Estimation des économies
- 17.3. Systèmes de Comptage individuel
  - 17.3.1. Mesure de la Consommation Électricité
  - 17.3.2. Mètres individuels
  - 17.3.3. Compteurs du tableau de distribution
  - 17.3.4. Choix des dispositifs
- 17.4. Filtres et batteries de condensateurs
  - 17.4.1. Différences entre le facteur de puissance et le cosinus de Phi
  - 17.4.2. Taux d'harmoniques et de distorsion
  - 17.4.3. Compensation de l'Énergie Réactive
  - 17.4.4. Sélection des Filtres
  - 17.4.5. Sélection de la Batterie de Condensateurs
- 17.5. Consommation *Stand-By*
  - 17.5.1. Étude du *Stand-By*
  - 17.5.2. Codes de Conduite
  - 17.5.3. Estimation de la Consommation *Stand-By*
  - 17.5.4. Dispositifs anti *Stand-By*

- 17.6. Rechargement des Véhicules Électriques
    - 17.6.1. Types de Points de Recharge
    - 17.6.2. Schémas possibles de l'ITC-BT 52
    - 17.6.3. Mise à disposition d'Infrastructures Réglementaires dans les Bâtiments
    - 17.6.4. Propriété et Installation Horizontales des Points de Recharge
  - 17.7. Systèmes d'Alimentation sans Interruption
    - 17.7.1. Infrastructure des SAI
    - 17.7.2. Types de SAI
    - 17.7.3. Caractéristiques
    - 17.7.4. Applications
    - 17.7.5. Choix de SAI
  - 17.8. Compteur Électrique
    - 17.8.1. Types de Compteurs
    - 17.8.2. Fonctionnement du Compteur Numérique
    - 17.8.3. Utilisation comme analyseur
    - 17.8.4. Télémessure et extraction de données
  - 17.9. Optimisation de la Facturation de l'Électricité
    - 17.9.1. Tarifs de l'Électricité
    - 17.9.2. Types de consommateurs en Basse Tension
    - 17.9.3. Types de Tarifs en Basse Tension
    - 17.9.4. Durée du Pouvoir et Pénalités
    - 17.9.5. Terme et Pénalités pour l'Énergie Réactive
  - 17.10. Utilisation Efficace de l'Énergie
    - 17.10.1. Les habitudes d'Économie d'Énergie
    - 17.10.2. Appareils Ménagers à Faible Consommation d'Énergie
    - 17.10.3. Culture Énergétique en *Facility Management*
- Module 18. Installations Thermiques**
- 18.1. Installations Thermiques dans les Bâtiments
    - 18.1.1. Idéalisations des Installations Thermiques dans les Bâtiments
    - 18.1.2. Fonctionnement des Machines Thermiques
    - 18.1.3. Isolation des tuyaux
    - 18.1.4. Isolation des conduits
  - 18.2. Systèmes de Production de Chaleur au Gaz
    - 18.2.1. Équipement de Chauffage au Gaz
    - 18.2.2. Composants d'un Système de Production de Chaleur au Gaz
    - 18.2.3. Essai sous vide
    - 18.2.4. Bonnes Pratiques dans les Systèmes de Chauffage au Gaz
  - 18.3. Systèmes de Production de Chaleur au Fioul
    - 18.3.1. Équipement de Chauffage au Fioul
    - 18.3.2. Composants d'un Système de Production de Chaleur au Fioul
    - 18.3.3. Bonnes Pratiques dans les Systèmes de Chauffage au Fioul
  - 18.4. Systèmes de Production de Chaleur au Biomasse
    - 18.4.1. Équipement de Chauffage à la Biomasse
    - 18.4.2. Composants d'un Système de Production de Chaleur au Biomasse
    - 18.4.3. L'utilisation de la Biomasse dans le Ménage
    - 18.4.4. Bonnes Pratiques dans les Systèmes de Production de Biomasse
  - 18.5. Pompes à Chaleur
    - 18.5.1. Équipement de Pompe à Chaleur
    - 18.5.2. Composants d'une Pompe à Chaleur
    - 18.5.3. Avantages et inconvénients
    - 18.5.4. Bonnes Pratiques en matière d'équipements de Pompes à Chaleur
  - 18.6. Gaz Réfrigérants
    - 18.6.1. Connaissance des Gaz Réfrigérants
    - 18.6.2. Classification des types de Gaz Réfrigérants
  - 18.7. Installations de Refroidissement
    - 18.7.1. Équipement de Refroidissement
    - 18.7.2. Installations typiques
    - 18.7.3. Autres installations de Refroidissement
    - 18.7.4. Vérification et nettoyage des Composants Frigorifiques
  - 18.8. Chauffage, Ventilation et Climatisation Systèmes HVAC
    - 18.8.1. Types de Systèmes HVAC
    - 18.8.2. Systèmes Domestiques HVAC
    - 18.8.3. Utilisation correcte des Systèmes HVAC

- 18.9. Systèmes d'Eau Chaude Sanitaire ECS
  - 18.9.1. Types de Systèmes ECS
  - 18.9.2. Systèmes Domestiques ECS
  - 18.9.3. Utilisation correcte des Systèmes ECS
- 18.10. Entretien des Installations Thermiques
  - 18.10.1. Entretien des Chaudières et des Brûleurs
  - 18.10.2. Entretien des Composants Auxiliaires
  - 18.10.3. Détection des Fuites de Gaz Réfrigérants
  - 18.10.4. Récupération des Gaz Réfrigérants

## Module 19. Installations d'Éclairage

- 19.1. Sources de Lumière
  - 19.1.1. Technologie d'Éclairage
    - 19.1.1.1. Propriétés de la Lumière
    - 19.1.1.2. Photométrie
    - 19.1.1.3. Mesures Photométriques
    - 19.1.1.4. Luminaires
    - 19.1.1.5. Équipement Électrique Auxiliaire
  - 19.1.2. Sources Lumineuses Traditionnelles
    - 19.1.2.1. Incandescent et Halogène
    - 19.1.2.2. Vapeur de Sodium haute et basse pression
    - 19.1.2.3. Vapeur de Mercure haute et basse pression
    - 19.1.2.4. Autres technologies: Induction, Xénon
- 19.2. Technologies LED
  - 19.2.1. Principe de fonctionnement
  - 19.2.2. Caractéristiques Électriques
  - 19.2.3. Avantages et inconvénients
  - 19.2.4. Luminaires à LED. Optique
  - 19.2.5. Équipement auxiliaire. *Driver*
- 19.3. Besoins en Éclairage Intérieur
  - 19.3.1. Normes et règlements
  - 19.3.2. Conception de l'Éclairage
  - 19.3.3. Critères de qualité
- 19.4. Besoins en Éclairage Extérieur
  - 19.4.1. Normes et règlements
  - 19.4.2. Conception de l'Éclairage
  - 19.4.3. Critères de qualité
- 19.5. Calculs d'Éclairage avec un logiciel de calcul. DIALux
  - 19.5.1. Caractéristiques
  - 19.5.2. Menus
  - 19.5.3. Conception du projet
  - 19.5.4. Obtention et interprétation des résultats
- 19.6. Calculs d'Éclairage avec un logiciel de calcul. EVO
  - 19.6.1. Caractéristiques
  - 19.6.2. Avantages et inconvénients
  - 19.6.3. Menus
  - 19.6.4. Conception du Projet
  - 19.6.5. Obtention et interprétation des résultats
- 19.7. Efficacité Énergétique dans l'Éclairage
  - 19.7.1. Normes et Règlements
  - 19.7.2. Mesures d'amélioration de l'Efficacité Énergétique
  - 19.7.3. Intégration de la Lumière Naturelle
- 19.8. Éclairage Biodynamique
  - 19.8.1. La Pollution Lumineuse
  - 19.8.2. Rythmes Circadiens
  - 19.8.3. Effets nocifs
- 19.9. Calcul des Projets d'Éclairage Intérieur
  - 19.9.1. Bâtiments Résidentiels
  - 19.9.2. Bâtiments Commerciaux
  - 19.9.3. Centre Éducatifs
  - 19.9.4. Centres Hospitaliers
  - 19.9.5. Édifices Publics
  - 19.9.6. Industries
  - 19.9.7. Espaces Commerciaux et d'Exposition
- 19.10. Calcul des projets d'Éclairage Extérieur
  - 19.10.1. Éclairage Public et des Routes
  - 19.10.2. Façades
  - 19.10.3. Enseignes et publicités Lumineuses

## Module 20. Installations de Contrôle

- 20.1. Domotique
  - 20.1.1. L'état de l'Art
  - 20.1.2. Normes et Réglementation
  - 20.1.3. Équipements
  - 20.1.4. Services
  - 20.1.5. Réseaux
- 20.2. Inmotique
  - 20.2.1. Caractéristiques et Normes
  - 20.2.2. Technologies et Systèmes d'Automatisation et de Contrôle des Bâtiments
  - 20.2.3. Gestion Technique des Bâtiments pour l'Efficacité Énergétique
- 20.3. Gestion à distance
  - 20.3.1. Détermination du Système
  - 20.3.2. Éléments clés
  - 20.3.3. Logiciel de Surveillance
- 20.4. Maison Intelligente
  - 20.4.1. Caractéristiques
  - 20.4.2. Équipements
- 20.5. Internet des objets. IoT
  - 20.5.1. Veille Technologique
  - 20.5.2. Normes
  - 20.5.3. Équipements
  - 20.5.4. Services
  - 20.5.5. Réseaux
- 20.6. Installations de Télécommunications
  - 20.6.1. Infrastructures clé
  - 20.6.2. Télévision
  - 20.6.3. Radio
  - 20.6.4. Téléphonie





- 20.7. Protocoles KNX, DALI
  - 20.7.1. Normalisation
  - 20.7.2. Applications
  - 20.7.3. Équipements
  - 20.7.4. Conception et configuration
- 20.8. Réseaux IP. WiFi
  - 20.8.1. Normes
  - 20.8.2. Caractéristiques
  - 20.8.3. Conception et configuration
- 20.9. Bluetooth
  - 20.9.1. Normes
  - 20.9.2. Conception et configuration
  - 20.9.3. Caractéristiques
- 20.10. Technologies futures
  - 20.10.1. Zigbee
  - 20.10.2. Programmation et configuration. *Python*
  - 20.10.3. *Big Data*

“

*Une formation complète qui vous permettra d'acquérir les connaissances nécessaires pour rivaliser avec les meilleurs”*



06

# Méthodologie

Ce programme de formation offre une manière différente d'apprendre. Notre méthodologie est développée à travers un mode d'apprentissage cyclique: ***le Relearning***.

Ce système d'enseignement est utilisé, par exemple, dans les écoles de médecine les plus prestigieuses du monde et a été considéré comme l'un des plus efficaces par des publications de premier plan telles que le ***New England Journal of Medicine***.





“

*Découvrez Relearning, un système qui renonce à l'apprentissage linéaire conventionnel pour vous emmener à travers des systèmes d'enseignement cycliques: une façon d'apprendre qui s'est avérée extrêmement efficace, en particulier dans les matières qui exigent la mémorisation”*

## Étude de Cas pour mettre en contexte tout le contenu

Notre programme offre une méthode révolutionnaire de développement des compétences et des connaissances. Notre objectif est de renforcer les compétences dans un contexte changeant, compétitif et hautement exigeant.

“

*Avec TECH, vous pouvez expérimenter une manière d'apprendre qui ébranle les fondations des universités traditionnelles du monde entier”*



*Vous bénéficierez d'un système d'apprentissage basé sur la répétition, avec un enseignement naturel et progressif sur l'ensemble du cursus.*



*L'étudiant apprendra, par des activités collaboratives et des cas réels, à résoudre des situations complexes dans des environnements commerciaux réels.*

## Une méthode d'apprentissage innovante et différente

Cette formation TECH est un programme d'enseignement intensif, créé de toutes pièces, qui propose les défis et les décisions les plus exigeants dans ce domaine, tant au niveau national qu'international. Grâce à cette méthodologie, l'épanouissement personnel et professionnel est stimulé, faisant ainsi un pas décisif vers la réussite. La méthode des cas, technique qui constitue la base de ce contenu, permet de suivre la réalité économique, sociale et professionnelle la plus actuelle.

“*Notre programme vous prépare à relever de nouveaux défis dans des environnements incertains et à réussir votre carrière*”

La méthode des cas a été le système d'apprentissage le plus utilisé par les meilleures facultés du monde. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, la méthode des cas consiste à leur présenter des situations réelles complexes afin qu'ils prennent des décisions éclairées et des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. En 1924, elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard.

Dans une situation donnée, que doit faire un professionnel? C'est la question à laquelle nous sommes confrontés dans la méthode des cas, une méthode d'apprentissage orientée vers l'action. Tout au long du programme, les étudiants seront confrontés à de multiples cas réels. Ils devront intégrer toutes leurs connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre leurs idées et leurs décisions.

## Relearning Methodology

TECH combine efficacement la méthodologie des études de cas avec un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition, qui associe 8 éléments didactiques différents dans chaque leçon.

Nous enrichissons l'Étude de Cas avec la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le Relearning.

*En 2019, nous avons obtenu les meilleurs résultats d'apprentissage de toutes les universités en ligne du monde.*

À TECH, vous apprenez avec une méthodologie de pointe conçue pour former les managers du futur. Cette méthode, à la pointe de la pédagogie mondiale, est appelée Relearning.

Notre université est la seule université autorisée à utiliser cette méthode qui a fait ses preuves. En 2019, nous avons réussi à améliorer les niveaux de satisfaction globale de nos étudiants (qualité de l'enseignement, qualité des supports, structure des cours, objectifs...) par rapport aux indicateurs de la meilleure université en ligne.



Dans notre programme, l'apprentissage n'est pas un processus linéaire, mais se déroule en spirale (apprendre, désapprendre, oublier et réapprendre). Par conséquent, chacun de ces éléments est combiné de manière concentrique. Cette méthodologie a permis de former plus de 650.000 diplômés universitaires avec un succès sans précédent dans des domaines aussi divers que la biochimie, la génétique, la chirurgie, le droit international, les compétences en gestion, les sciences du sport, la philosophie, le droit, l'ingénierie, le journalisme, l'histoire, les marchés financiers et les instruments. Tout cela dans un environnement très exigeant, avec un corps étudiant universitaire au profil socio-économique élevé et dont l'âge moyen est de 43,5 ans.

*Le Relearning vous permettra d'apprendre avec moins d'efforts et plus de performance, en vous impliquant davantage dans votre formation, en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant les opinions: une équation directe vers le succès.*

À partir des dernières preuves scientifiques dans le domaine des neurosciences, non seulement nous savons comment organiser les informations, les idées, les images et les souvenirs, mais nous savons aussi que le lieu et le contexte dans lesquels nous avons appris quelque chose sont fondamentaux pour notre capacité à nous en souvenir et à le stocker dans l'hippocampe, pour le conserver dans notre mémoire à long terme.

De cette manière, et dans ce que l'on appelle Neurocognitive context-dependent e-learning, les différents éléments de notre programme sont reliés au contexte dans lequel le participant développe sa pratique professionnelle.



Ce programme offre le support matériel pédagogique, soigneusement préparé pour les professionnels:



### Support d'étude

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseigneront le cours, spécifiquement pour le cours, afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel, pour créer la méthode de travail TECH en ligne. Tout cela, avec les dernières techniques qui offrent des pièces de haute qualité dans chacun des matériaux qui sont mis à la disposition de l'étudiant.



### Cours magistraux

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert.

La méthode "Learning from an Expert" renforce les connaissances et la mémoire, et donne confiance dans les futures décisions difficiles.



### Pratiques en compétences et aptitudes

Les étudiants réaliseront des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Des activités pratiques et dynamiques pour acquérir et développer les compétences et aptitudes qu'un spécialiste doit développer dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



### Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus et directives internationales, entre autres. Dans la bibliothèque virtuelle de TECH, l'étudiant aura accès à tout ce dont il a besoin pour compléter sa formation.







**Case studies**

Ils réaliseront une sélection des meilleures études de cas choisies spécifiquement pour ce diplôme. Des cas présentés, analysés et tutorés par les meilleurs spécialistes de la scène internationale.



**Résumés interactifs**

L'équipe TECH présente les contenus de manière attrayante et dynamique dans des pilules multimédia comprenant des audios, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de renforcer les connaissances. Ce système éducatif unique pour la présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que "European Success Story".



**Testing & Retesting**

Les connaissances de l'étudiant sont périodiquement évaluées et réévaluées tout au long du programme, par le biais d'activités et d'exercices d'évaluation et d'auto-évaluation, afin que l'étudiant puisse vérifier comment il atteint ses objectifs.



# 07 Diplôme

Le Mastère Avancé en Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment garantit, outre la formation la plus rigoureuse et la plus actualisée, l'accès à un diplôme de Mastère Avancé délivré par TECH Université Technologique.



“

*Réussissez ce programme et recevez votre  
Mastère Avancé sans déplacements ni  
formalités administratives”*

Ce **Mastère Avancé en Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment** contient le programme le plus complet et le plus actualisé du marché.

Après avoir passé l'évaluation, l'étudiant recevra par courrier\* avec accusé de réception son diplôme de **Mastère Avancé** délivrée par **TECH Université Technologique**.

Le diplôme délivré par **TECH Université Technologique** indiquera la note obtenue lors du Mastère Avancé, et répond aux exigences communément demandées par les bourses d'emploi, les concours et les commissions d'évaluation des carrières professionnelles.

Diplôme: **Mastère Avancé en Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment**

Modalité: **en ligne**

Durée: **2 ans**



\*Si l'étudiant souhaite que son diplôme version papier possède l'Apostille de La Haye, TECH EDUCATION fera les démarches nécessaires pour son obtention moyennant un coût supplémentaire.

future

santé confiance personnes

éducation information tuteurs

garantie accréditation enseignement

institutions technologie apprentissage

communauté engagement

service personnalisé innovation

connaissance présent qualité

en ligne formation

développement institutions

classe virtuelle langues

**tech** université  
technologique

## Mastère Avancé Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 2 ans
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

# Mastère Avancé

## Énergies Renouvelables et Durabilité dans le Bâtiment

