

REFERENTIEL D'ACTIVITES <i>Décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	REFERENTIEL DE COMPETENCES <i>Identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	REFERENTIEL D'ÉVALUATION <i>Définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<p>Conception des outils de captation et de conversion d'énergie renouvelable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionnement d'un outil de conversion d'énergie renouvelable</li> <li>- Simulation du fonctionnement d'un outil de captage en fonction de la ressource disponible</li> <li>- Application de logiciels professionnels pour la conception et simulation d'un outil de captage</li> <li>- Réalisation de tests sur des outils de captage d'énergie renouvelable</li> </ul>	<p>Concevoir et améliorer des outils de captation et de conversion d'énergie renouvelable, pour exploiter au mieux les caractéristiques de la ressource et exploitant des principes physiques.</p>	<p>Conception et dimensionnement d'un dispositif de conversion sur la base d'une procédure donnée. En explorant son comportement en fonction des paramètres de conception, des matériaux et des conditions externes.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : présentation orale des résultats du tutoriel</p> <p><i>Modalité de production</i> : individuelle</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Mis en œuvre des principes physiques et des caractéristiques de la ressource</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les principes physiques impliqués dans la captation et la conversion d'énergie renouvelable sont utilisés correctement</li> <li>- Les caractéristiques spécifiques de la ressource énergétique considérée sont prises en compte.</li> </ul> <p><u>Application des tutoriels et exploration des paramètres de conception</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les procédures du tutoriel sont appliquées correctement</li> <li>- La sensibilité à la variation des paramètres de conception, des matériaux et des conditions externes est mesurée correctement</li> <li>- Les points d'exploitation optimale du dispositif de conversion sont identifiés</li> </ul>
		<p>Conception d'un dispositif de conversion d'énergie renouvelable en fonction de la technologie choisie.</p> <p>Exemples : a) Conception d'un onduleur. b) Caractérisation de la réponse d'un flotteur dans un système d'ondes 2D régulières. c) Laboratoire sur les "propriétés des semi-conducteurs" et "Fabrication de dispositifs photovoltaïques".</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Rapport</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuelle</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<p><u>Conception Technique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le design du dispositif de conversion respecte l'état de l'art,</li> <li>- Le dimensionnement permet d'obtenir un comportement de l'outil, une efficacité énergétique et une durée de vie cohérentes avec le cahier de charge</li> <li>- La compatibilité avec les technologies disponibles sur le marché est prise en compte</li> </ul> <p><u>Analyse et Justification</u> :</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les choix de design et dimensionnement sont justifiés correctement</li> <li>- La disponibilité de la ressource, les matériaux, l'impact environnemental et les coûts sont pris en compte correctement</li> </ul>
	<p>Modéliser le comportement de l'outil et de son système de contrôle pour identifier les contraintes et les conditions optimales de fonctionnement.</p>	<p>Modélisation du dispositif de conversion et identification de son point de fonctionnement optimal, compte-tenu des conditions externes.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : examen écrite</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuelle</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Précision de la modélisation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les méthodes de modélisation correctes sont appliquées</li> <li>- Le comportement dynamique du système de conversion est modélisé correctement</li> <li>- L'interaction entre le dispositif de conversion, la ressource renouvelable et le système de contrôle sont modélisés correctement</li> </ul> <p><u>Analyse du point de fonctionnement optimal</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le point de fonctionnement optimal du dispositif est identifié correctement</li> <li>- La modélisation permet de suivre l'évolution du point de fonctionnement optimal en fonction des conditions externes</li> </ul>
		<p>Développement d'un modèle numérique (Ex : Excel, Matlab, Python ...) du dispositif de conversion, puis simulation de son comportement dans différentes conditions de fonctionnement.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Qualité du Modèle Numérique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'outil numérique est correctement développé pour la simulation</li> <li>- L'outil numérique prend en compte correctement les principes physiques et les caractéristiques des matériaux et de la ressource</li> <li>- La réponse du modèle suit correctement la variation de la ressource renouvelable est correcte</li> </ul> <p><u>Qualité des résultats de la simulation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La production renouvelable calculée est cohérente avec les conditions données et l'état de l'art</li> </ul>

### Référentiel de Compétences – Expert en Energies Renouvelables (MS)

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les ordres de grandeurs des résultats, mais aussi des inputs utilisés sont cohérents avec le practice</li> <li>- Les résultats et les éventuelles différences avec les attentes sont clairement exposés</li> </ul>
		<p>Réalisation de tests sur un dispositif de conversion d'énergie renouvelable. Mesure des valeurs clés de fonctionnement en entrée / sortie et aux étapes intermédiaires. Caractérisation quantitative du comportement de l'outil.</p> <p>Exemples : a) Systèmes triphasés et compensation de puissance réactive. b) Fonctionnement et caractérisation de cellules photovoltaïques. c) Aérodynamique et charges dynamiques des turbines.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Rapport</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuel</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<p><u>Précision des mesures et des analyses</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les mesures sur le dispositif sont effectuées avec précision et rigueur</li> <li>- Le comportement du dispositif de conversion est analysé et clairement expliqué</li> <li>- Les valeurs clés mesurées en entrée et sortie sont vérifiées.</li> </ul> <p><u>Compétence technique et autonomie</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les éventuelles erreurs expérimentales sont identifiées</li> <li>- La méthodologie de teste est adapté en fonction des conditions (ex : humidité, ensoleillement)</li> <li>- Des conclusions pertinentes à partir des données collectées sont tirées</li> </ul>
<p>Utiliser les principaux outils de simulation numérique pour permettre un design détaillé des solutions conçues.</p>		<p>Prise en main d'outils informatiques professionnels et réalisation d'études de type 'what if'. Simulation du système de conversion à l'aide de logiciels spécifiques pour chaque technologie sur la base d'une procédure donnée.</p> <p>Exemples : a) Simulation d'une raffinerie à l'aide du logiciel "MATLAB". b) Simulation de la centrale solaire concentrée Thémis à l'aide du logiciel "Soltrace". c) Simulation d'une centrale éolienne à l'aide du logiciel "WindFarmer".</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Rapport</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuel</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<p><u>Mise en œuvre des Outils Informatiques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les instructions du tutoriel et sa capacité à utiliser efficacement les logiciels spécifiques sont assimilés</li> <li>- Les apprenants montrent une bonne compétence à naviguer dans l'interface, à entrer des données pertinentes et à interpréter les résultats.</li> </ul> <p><u>Analyse et Exploration des Scénarios</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plusieurs scénarios sont analysés</li> <li>- Des hypothèses pertinentes sont posées</li> <li>- Les paramètres de simulation sont modifiés correctement</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les résultats des différents scénarios sont interprétés critiquelement et discutés</li> </ul>
<p>Conception des centrales de captation et conversion d'énergie renouvelable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionnement d'une centrale renouvelable complète, composée de plusieurs outils de captation, de son système de contrôle et ses auxiliaires</li> <li>- Simulation du fonctionnement d'une centrale électrique renouvelable en fonction de scénarios d'utilisation et production.</li> <li>- Application de logiciels professionnels pour la conception et simulation d'une centrale renouvelable</li> <li>- Intégration des contraintes environnementales et de connexion au réseau dans la conception</li> <li>- Intégration de la connexion au réseau</li> </ul>	<p>Concevoir et améliorer un système pour la captation et la conversion d'énergie renouvelable pour exploiter au mieux les caractéristiques outils individuels et de leur fonctionnement collectif dans une centrale.</p>	<p>Développement d'un modèle numérique (Ex : Excel, Matlab, Python ...) de la centrale électrique renouvelable complète, de ses composants et auxiliaires principaux. Simulation de son comportement.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Originalité et innovation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les défis spécifiques définis dans le cahier de charge sont prise en compte</li> <li>- Des solutions créatives et originales pour la solution du problème sont proposés</li> <li>- Les avantages et désavantages de la solution proposée par rapport à l'état de l'art sont évalués et discutés</li> </ul> <p><u>Analyse des résultats et interprétation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les résultats obtenus à partir du modèle sont évalués</li> <li>- Les résultats sont analysés et des conclusions significatives sont tirées</li> <li>- Les tendances et éventuelles anomalies sont identifiées</li> <li>- Les points d'améliorations sont identifiés</li> </ul> <p><u>Intégration et cohérence du modèle</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'interaction entre les différents composants de la centrale est prise en compte par le modèle</li> <li>- La cohérence des écoulements d'énergie et les contraintes physiques et opérationnelles sont prises en compte</li> <li>- Les interactions entre les différents composants de la centrale sont prises en compte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégration des contraintes environnementales et de connexion au réseau dans la conception</li> <li>- Intégration de la connexion au réseau</li> </ul>	<p>Exploiter et contrôler l'interaction entre les différentes parties d'un système, pour intégrer les phases de la conversion et les composants auxiliaires.</p>	<p>Modélisation d'une centrale complète, identifiant le point de fonctionnement optimal et dimensionnement de ses composants en fonction de la ressource disponible et des conditions externes éventuelles (Ex : disponibilité des surfaces).</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Evaluation écrite</p> <p><i>Modalité de production</i> : individuelle</p>	<p><u>Précision de la modélisation et du dimensionnement</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les composants sont correctement dimensionnés</li> <li>- Le ou les point de fonctionnement optimales sont identifiés.</li> </ul>

<p>ou à l'utilisateur final dans la conception</p>	<p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Analyse et interprétation des résultats</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données générées par le modèle sont interprétées</li> <li>- Les tendances et les relations entre les différentes variables sont identifiés</li> <li>- Des améliorations pertinentes sont proposées</li> </ul>
	<p>Conception détaillée, à l'aide d'un logiciel professionnel, d'un système de conversion, composé par des capteurs d'énergies renouvelables et des composants auxiliaires tels que des onduleurs ou un système de contrôle. La conception doit prendre en compte les contraintes d'utilisation telles que les réglementations sur la tension et les harmoniques dans le réseau ou les besoins en température de l'utilisateur finale.</p> <p>Exemples : a) Conception d'une centrale photovoltaïque. b) Conception d'un système d'énergie solaire à concentration.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<p><u>Pertinence et détail de la conception</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les choix possibles, leurs avantages et désavantages sont exposés clairement</li> <li>- Les problématiques liées au fonctionnement de l'outil de captation et de ses auxiliaires sont exposées clairement</li> <li>- Les limitations causées par les contraintes d'utilisation ou sont exposés clairement</li> </ul> <p><u>Utilisation adéquate des logiciels</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le logiciel professionnel est utilisé correctement</li> <li>- La maîtrise de l'application permet de proposer des solutions créatives</li> </ul> <p><u>Intégration des besoins de l'utilisateur final</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le cahier de charges est pris en compte complètement.</li> <li>- Les contraintes d'utilisation sont intégrées correctement.</li> </ul>
<p>Concevoir des solutions pour permettre l'utilisation finale de l'énergie - sous forme de consommation locale, connexion à un réseau de transport ou distribution - l'utilisation du stockage ou autre solution.</p>	<p>Conception et dimensionnement d'une connexion électrique entre une centrale et l'utilisateur final ou le réseau, en tenant compte du respect des contraintes (tension, courant, fréquence) et du dimensionnement économique et technique de l'équipement.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Rapport</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuel</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<p><u>Application des connaissances techniques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les principes techniques et économiques sont appliqués correctement dans le dimensionnement</li> </ul> <p><u>Analyse et prise en compte des contraintes</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les principales contraintes sont identifiées et prises en compte</li> </ul>

		<p>Optimisation de la connexion à l'utilisation finale en cas d'autoconsommation, connexion au réseau ou de solution hybride. Ces informations doivent être incorporées parmi les critères de conception.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des solutions appropriées pour les résoudre sont proposés</li> </ul> <p><u>Conception et de l'optimisation de la connexion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La solution proposée est évaluée et analysée en profondeur</li> <li>- Les choix faites et les stratégies employées sont discutés et comparés aux alternatives</li> </ul> <p><u>Besoins de l'utilisation finale</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les apprenants intègrent le cahier de charge relativement à l'utilisation finale dans sa conception globale sont examinés</li> <li>- Le cahier de charge est correctement incorporé dans les critères de conception</li> </ul>
<p>Test des outils de captation et de conversion d'énergie renouvelable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception et pilotage de tests : préparation des équipement, réalisation des tests, analyse des résultats et préparation d'un rapport</li> <li>- Construction d'un outil de captage complète, avec l'exemple d'un générateur éolien. Création des composants, assemblage et mise en service</li> <li>- Réalisation de tests sur un dispositif de</li> </ul>	<p>Concevoir et piloter des tests, en laboratoire ou en autre environnement contrôlé, afin de vérifier les caractéristiques et les performances des solutions envisagées.</p>	<p>Construction d'un générateur éolien complet à partir de composants individuels. Application des concepts de physique et d'ingénierie.</p> <p>En particulier : a) la dynamique des fluides vis-à-vis de la conception et la construction des pales de turbine ; b) la mécanique des structures vis-à-vis de la conception et la construction de la tour, c) le génie électrique vis-à-vis de la conception et la construction du générateur.</p> <p>Chaque participant se confronte aux trois ateliers de construction afin d'être exposé à toutes les étapes ainsi qu'au travail en équipe.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Construction des composants</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les composants indépendants sont correctement conçus et réalisés</li> </ul> <p><u>Intégration des composants</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les différents composants du générateur éolien sont intégrés de manière efficace</li> <li>- Leur fonctionnement après l'assemblage est optimal</li> </ul> <p><u>Analyse critique des difficultés rencontrées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les défis et les problèmes rencontrés tout au long du processus de construction sont analysés de manière critique</li> <li>- Leurs causes sous-jacentes sont identifiées</li> <li>- Des solutions de construction alternatives afin d'améliorer la performance, la durabilité ou le processus de manufacture sont proposés</li> </ul> <p><u>Mesure des paramètres clés</u> :</p>

<p>conversion de l'énergie renouvelable</p> <p>- Identification des écarts entre les résultats expérimentaux et les résultats attendus par la modélisation.</p>		<p>Mesure des paramètres clés et caractérisation de la puissance crête et du rendement de conversion en fonction des variations des conditions externes.</p> <p>Exemples : a) Test d'une turbine à air pour une utilisation dans les systèmes de colonnes d'eau oscillant. b) Test d'un collecteur solaire linéaire.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Rapport</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuel</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les instruments de mesure appropriés sont sélectionnés, configurés et utilisés correctement</li> <li>- Les résultats obtenus sont interprétés correctement</li> </ul> <p><u>Caractérisation de la courbe de puissance et du rendement de conversion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La courbe de puissance est déterminée.</li> <li>- La courbe de rendement est déterminée</li> <li>- Leur variabilité en fonction des régimes de fonctionnement est discutée</li> </ul> <p><u>Analyse des liens entre les variables</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les relations entre les différentes variables impliquées dans le processus de conversion sont identifiées</li> <li>- Leur relation est analysée et discutée</li> <li>- Le mécanisme avec lequel les variations des conditions externes affectent les performances du dispositif est expliqué</li> </ul>
	<p>Identifier les écarts entre les résultats expérimentaux et les résultats attendus par la modélisation, aux fins de suggérer et tester des explications ou identifier des problèmes.</p>	<p>Comparaison entre les solutions techniques adoptées et leur déviation par rapport à une modélisation plus simple dans le cas d'une éolienne. Discussion des différences ainsi que les résultats des tests effectués sur la machine.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Analyse des écarts</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'origine des différences entre les données réelles et les prédictions théoriques est commentée</li> <li>- Des explications pour ces écarts sont proposées</li> </ul> <p><u>Analyse des solutions techniques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les solutions techniques adoptées dans le cadre de l'expérience sont analysés</li> <li>- La réduction des écarts par rapport à une modélisation plus simple ou détaillée est discutée.</li> </ul>
<p>Evaluation de la ressource renouvelable</p>	<p>Identifier les informations nécessaires à l'estimation de la ressource renouvelable</p>	<p>Estimation des ressources renouvelables au niveau d'une région, d'un état ou d'un site spécifique à travers une veille bibliographique. Intégration de l'analyse</p>	<p><u>Profondeur de l'analyse bibliographique</u> :</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation d'une veille bibliographique sur l'estimation de la ressource d'une région ou un site</li> <li>- Estimation des métriques principales de quantification et qualification de la ressource renouvelable et sa variabilité. Pour chaque type de ressource.</li> <li>- Utilisation des logiciels professionnels pour l'estimation de la ressource renouvelable d'un site avec une modélisation détaillée.</li> </ul>	<p>d'un site pour conduire une étude de faisabilité.</p>	<p>d'études existantes, de l'élaboration de données et statistiques publiques et de l'utilisation de ressources dédiées.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Rapport</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuelle</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sources sélectionnées sont pertinentes, actuelles, fiables et diverses</li> </ul> <p><u>Analyse critique des données et des méthodologies</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données et les méthodologies utilisés sont évalués de manière critique</li> <li>- Forces et faiblesses des sources utilisées sont évaluées</li> <li>- L'apport individuel des différences ressources est décrit</li> </ul> <p><u>Originalité et pertinence des conclusions et recommandations</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des conclusions pertinentes à partir de l'analyse effectuée sont tirées</li> <li>- Des recommandations pratiques sont proposées</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation de la faisabilité technique et économique d'un projet de centrale renouvelable en fonction de la disponibilité de la ressource.</li> </ul>	<p>Analyser les données et calculer les métriques fondamentales pour quantifier la ressource, son incertitude et sa variabilité.</p>	<p>Calcul analytique des principales mesures de la ressource spécifique (Ex : les probabilités de dépassement à 50% et 90%, P50, P90) étant donné une série de mesures ou d'autres données pertinentes. La question est répétée pour chaque ressource (éolienne, solaire, hydro et biomasse).</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Evaluation écrite</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuelle</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Analyse des données et calcul des métriques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données fournis sont analysées de façon critique. Eventuels valeurs aberrants sont identifiés et éliminés</li> <li>- Les métriques fondamentales demandées sont calculées correctement</li> <li>- Les méthodes de calcul utilisés sont discutées</li> <li>- Les résultats obtenus sont évalués</li> </ul> <p><u>Précision et rigueur analytique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les étapes du calcul sont présentées</li> <li>- Les choix méthodologiques sont justifiés</li> <li>- Les résultats analytiques sont corrects</li> </ul>

		<p>Identification et élaboration des sources de données pertinentes pour les sites du cas d'usage. Calcul des métriques nécessaires au projet. En fonction du cas d'étude, comparaison critique des différentes bases de données.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Pertinence des choix de sources de données</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La pertinence des sources de données sélectionnées pour le cas d'étude est comprise</li> <li>- Leur qualité est jugée</li> <li>- Leur importance pour déterminer la valeur du gisement de la ressource et son incertitude est exposé clairement</li> </ul> <p><u>Méthodologies de calcul et qualité des résultats</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les méthodes d'analyse appropriés sont appliquées avec rigueur</li> <li>- Les métriques nécessaires sont calculées</li> </ul>
		<p>Estimation de la ressource sur la base d'une procédure donnée. Les apprenants sont amenés à calculer, avec les outils, les logiciels professionnels et les concepts appris, la production potentielle d'un site spécifique, en tenant compte de la modélisation détaillée de la ressource et des technologies.</p> <p>Exemples : a) Spectres d'énergie dans les systèmes d'ondes 2D réguliers et irréguliers. b) Effet de sillage dans les parcs éoliens.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Rapport</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuelle</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<p><u>Précision des calculs et des analyses</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des résultats précis sont fournis et interprétés</li> </ul> <p><u>Maîtrise des logiciels</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le logiciel professionnel est utilisé</li> <li>- La configuration utilisée est décrite, ainsi que les choix faites</li> </ul> <p><u>Profondeur de la modélisation de la ressource</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La qualité et le détail de la modélisation effectuée est évalué</li> <li>- La complexité du site et les hypothèses faites sont discutées</li> </ul>
	<p>Utiliser les outils de modélisation et d'analyse numérique, estimer finement la ressource et réaliser des scénarios de simulation, aux fins de juger sur la faisabilité technique et économique d'un projet de conversion d'énergie renouvelable.</p>	<p>Conception et dimensionnement d'une centrale renouvelable complète à l'aide d'outils informatiques et de bases de données sur la base d'une procédure donnée. Optimisation technique et financière en tenant compte des contraintes externes, propres à utilisateur et réglementaires.</p> <p>Exemples : a) Logiciel WindFarmer pour centrales éoliennes. b) Logiciel PVsyst pour centrales</p>	<p><u>Mise en œuvre des outils de modélisation et d'analyse numérique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils informatiques sont utilisés correctement</li> <li>- Les simulations des scénarios produisent t des résultats cohérents</li> </ul>

		<p>photovoltaïques. c) Logiciel SunTrace pour centrales solaires thermiques.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Rapport</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuelle</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<p><u>Analyse critique des résultats</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La qualité des résultats obtenus en termes de précision est vérifiée</li> <li>- Les résultats sont compatibles avec le cas d'étude</li> <li>- Les contraintes sont respectées</li> </ul> <p><u>Optimisation technique et financière</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les aspects techniques et financiers de la conception sont optimisés</li> <li>- L'utilisateur et les contraintes réglementaires sont prises en compte</li> <li>- Des solutions alternatives sont discutées et le choix motivé</li> </ul>
<p>Pilotage d'un projet de production d'énergie renouvelable en tenant compte des aspects financiers, légaux et environnementaux</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation de la rentabilité et de la compétitivité financière d'un projet à travers une analyse technico économique.</li> <li>- Evaluation des chiffres clés d'un projet renouvelable tels que le CAPEX, l'OPEX, le LCOE et l'EROEI.</li> <li>- Optimisation financière d'un projet en fonction des méthodes de</li> </ul>	<p>Réaliser une analyse technico économique afin de quantifier la rentabilité économique d'un projet et sa compétitivité</p>	<p>Evaluation de la rentabilité économique d'un projet renouvelable, en tenant compte du flux financier, des conditions de marché et de la réglementation. L'analyse inclut l'impact des solutions alternatives et/ou le choix des composants commerciaux.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<p><u>Analyse technico-économique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les techniques d'analyse sont appliquées correctement</li> <li>- Des contraintes techniques et réglementaires sont prises en compte</li> <li>- Les flux financiers sont pris en compte</li> </ul> <p><u>Prise en compte des alternatives et des composants commerciaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les solutions possibles sont identifiées et évaluées de manière critique</li> <li>- Les composants existant sur le marché sont choisis correctement</li> <li>- Leurs caractéristiques techniques et les garanties sont prises en compte</li> </ul> <p><u>Précision analytique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les méthodologies appropriées sont appliquées</li> <li>- Le traitement de données est appliqué correctement</li> </ul>

<p>financement et des contraintes réglementaires, ainsi que des revenus possibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordination des équipes impliquées dans un projet en étant attentif aux collaborateurs en situation de handicap pour optimiser la mise en œuvre opérationnelle du projet</li> </ul>		<p>projet renouvelable. Pour chaque ressource (éolienne, solaire, biomasse, hydro).</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Evaluation écrite</p> <p><i>Modalité de production</i> : Individuelle</p> <p><i>Langue</i> : FR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les résultats calculés sont corrects</li> </ul> <p><u>Analyse critique et recommandations</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des conclusions et recommandations basées sur les résultats sont formulées</li> <li>- Des suggestions pour améliorer la rentabilité du projet sont proposées</li> <li>- Des considérations sur la viabilité à long terme sont discutées</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Justification des décisions d'investissement positives ou négatives dans un projet d'énergie renouvelable. Sur la base des estimations de retour économique, de la compétitivité, et de l'évolution du marché et de la réglementation.</li> </ul>	<p>Optimiser un projet en fonction des méthodes de financement et des contraintes réglementaires, pour en améliorer l'intérêt économique.</p>	<p>Optimisation financière d'un projet renouvelable, avec la prise en compte des méthodes de financement possibles (ex : contrat d'achat d'électricité (PPA), incitations fiscales, marché) et des contraintes administratives</p> <p>Exemples : a) optimisation des rendements financiers dans une technologie de biocarburant innovante, b) évaluation de la procédure de licence et de l'impact sur l'environnement, c) optimisation du retour financier.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<p><u>Application des méthodologies</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les méthodologies d'optimisation financière appropriées du projet renouvelable sont appliquées</li> <li>- Les outils de modélisation pour l'analyse de la rentabilité sont appliqués</li> <li>- Les spécificités du secteur des énergies renouvelables sont prises en compte</li> </ul> <p><u>Intégration des contraintes réglementaires et administratives</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les contraintes réglementaires et administratives sont intégrées correctement dans la structuration du le projet</li> <li>- L'analyse des résultats et les recommandations prennent en compte les contraintes</li> </ul>
	<p>Coordonner les équipes impliquées dans un projet en étant attentif aux collaborateurs en situation de handicap afin d'optimiser la mise en œuvre opérationnelle du projet et d'être en cohérence avec les objectifs prédéfinis</p>	<p>Réalisation d'une mission de conseil sur une thématique relative à la production d'énergie renouvelable. En particulier l'apprenant devra : 1) élaborer le cahier de charges sur la base des discussions avec le client, 2) compléter les veilles technologiques et réglementaires nécessaires, 3) estimer les couts et les sources de financement, 4) évaluer et comparer les technologies ou les produits disponibles, 5) évaluer l'impact des contraintes réglementaires, 6) prise en compte des usagers en situation de handicap</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le cahier de charge est rédigé de manière claire, précise et complète.</li> <li>- Les attentes du client sont clairement prises en compte</li> <li>- Les évolutions technologiques et réglementaires sont étudiées à travers des veilles dédiées</li> <li>- Une attention particulière est donnée à la prise en, compte du handicap sur le lieu de travail et les sites industrielles</li> <li>- Une attention particulière est donnée à l'impact environnementale de la production d'énergie renouvelable</li> </ul>

		<p><i>Langage</i> : FR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les couts associés des produits effectivement disponibles sur le marché sont estimés</li> <li>- Tâches et sous tâches sont réparties de façon optimale et efficace aux membres de l'équipe, tenant en compte des usagers en situation de handicap.</li> <li>- Une communication effective avec le mandataire est établie. Incluant la Définition du cahier des charges, présentation des avancements, négociations des éventuelles modifications et restitution des livrables finales dans le délai prévu.</li> </ul>
	<p>Juger de la compétitivité économique d'un nouveau projet ou d'une solution innovante pour justifier ou pas des investissements.</p>	<p>Analyse critique de la performance financière d'un projet renouvelable. Calcul de paramètres typiques tels que le coût actualisé de l'énergie (LCOE), valeur actuelle nette (NPV), pour le marché actuel, et dans le cas d'évolutions attendues, par exemple des prix (ex : électricité, matériaux) et réglementaires (ex : connexion au réseau, contraintes environnementales). En particulier, l'analyse clarifie l'impact des solutions spécifiques choisies telles que : a) l'utilisation de matériaux, b) l'architecture, c) la stratégie de contrôle et d) des considérations critiques sur les limitations perçues.</p> <p>Exemples : a) analyse économique comparative d'une centrale solaire à concentration, b) analyse de la compétitivité d'une solution innovante de production de combustibles soutenable et impact sur le business model.</p> <p><i>Support d'évaluation</i> : Présentation orale</p> <p><i>Modalité de production</i> : En groupe</p> <p><i>Langue</i> : EN</p>	<p><u>Analyse de la performance financière</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le rendement économique du projet est analysé</li> <li>- La viabilité économique du projet est évaluée</li> </ul> <p><u>Évaluation de la compétitivité</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La compétitivité du projet par rapport aux solutions existantes ou alternatives sur le marché est déterminée</li> <li>- Les facteurs économiques et environnementaux sont pris en compte</li> </ul> <p><u>Pertinence des hypothèses</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des hypothèses cohérents et pertinentes sur les conditions futures du marché et de la réglementation sont formulées</li> <li>- Leur impact sur l'analyse financière du projet est discuté</li> </ul>

**Notes :**

- 1) La mention 'par ressource' indique les ressources renouvelables ; éolien, solaire, hydro et marine, biomasse. La mention : 'par technologie' indique les technologies de conversion de ces ressources.
- 2) La mention FR, EN indique la langue de l'évaluation, respectivement Français en Anglais. Le niveau oral et écrit à la fin de la formation doit être au niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues, correspondant à un Niveau Autonome
- 3) Dans chaque évaluation orale est évalué la capacité du candidat :
  - a. La clarté et la cohérence de l'expression orale : à s'exprimer de manière claire, précise et structurée, en utilisant un vocabulaire adapté et une syntaxe correcte.
  - b. L'interaction et l'écoute : à interagir avec le jury et à répondre aux questions de manière appropriée, en montrant qu'il a bien compris les attentes et les consignes.
  - c. La gestion du temps et le respect des consignes : à gérer son temps de manière efficace, en respectant les consignes et les limites de temps imparties pour chaque partie de l'épreuve.
- 4) Dans chaque évaluation en groupe est évaluée si :
  - a. Coopération et travail d'équipe : chaque membre du groupe a contribué à la tâche, s'ils ont activement participé aux discussions, écouté les idées des autres et résolu les conflits de manière constructive.
  - b. Rôle et responsabilités : les membres du groupe ont clairement défini et assumé leurs rôles et responsabilités respectifs, et s'ils ont su les accomplir avec efficacité.
  - c. Gestion des ressources : si le groupe a su gérer efficacement les ressources mises à sa disposition (temps, matériel, budget, etc.) et optimiser leur utilisation pour atteindre les objectifs du projet.
- 5) Candidat hors VAE
  - a. Pour obtenir la certification « Expert en énergies renouvelables (MS) » le candidat (hors VAE) devra valider la totalité des 5 blocs, réaliser une mission professionnelle en entreprise des 4 mois minimum équivalent temps plein, rédiger et soutenir oralement une thèse professionnelle
- 6) Thèse professionnelle, évaluation
  - a. Evaluation du jury : Poids 80%
    - i. Rapport : Un rapport de 10k-15k mots, produit individuellement et en langue anglaise. Evalué en fonction de : a) introduction et description du contexte, b) Méthodologie, c) Analyse, discussion et conclusion, d) Structure, disposition, longueur, e) Activité, communication, planification du travail, initiative, effort. Poids 70%
    - ii. Rapport bref : Un résumé du rapport principal d'une longueur maximale de 6 pages, produit individuellement en langue anglaise. Evalué en fonction de : a) exhaustivité, b) concision et c) structure et langage. Poids 10%
    - iii. Présentation : une présentation orale de 20 minutes. Support d'évaluation : Présentation. Modalité de production : Individuelle. Langue : EN. La présentation est évaluée selon les critères suivants : a) la capacité d'expression et la clarté du message, b) l'utilisation des ressources (support, respect des temps), c) structure et langage. Poids 20%

## Référentiel de Compétences – Expert en Energies Renouvelables (MS)

- b. Evaluation du superviseur de la mission professionnelle. Poids 20%
- i. Retour de l'encadrant de mission professionnelle : Evalué en fonction de 9 critères relatifs à la capacité d'appliquer les compétences acquises, à travailler dans un environnement professionnel, à prendre l'initiative et le professionnalisme. Poids 20%