



ÉTAT DE L'ART DES TECHNOLOGIES D'OPTIMISATION ÉNERGETIQUE EN VUE DE CONSTRUIRE UNE FEUILLE DE ROUTE BAS CARBONE POUR UN SITE INDUSTRIEL (1/2)



ETAT DE L'ART ET NOUVEAUX FONCTIONNEMENTS

opéré par



Formaliser sa feuille de route énergétique et adapter les procédés énergétiques d'un site industriel en intégrant les technologies de production d'énergie et des approches innovantes



Présentiel
à Villeurbanne



4,5 jours
32 heures



Nous consulter
INTRA possible



Nous consulter

Apports scientifiques de haut niveau et mise en application concrète

Exercices pratiques et études de cas permettant aux apprenants de tester immédiatement les concepts appris

Intégration de REX pour capitaliser sur des expériences réelles, éviter les erreurs et accélérer l'appropriation des savoirs

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- S'approprier les enjeux de transformation énergétique
- Cartographier les différentes solutions technologiques disponibles pour optimiser la performance énergétique des sites
- Maîtriser les outils et méthodes permettant d'identifier les leviers de transformation énergétique adaptés à un site industriel
- Mettre en pratique les acquis au travers d'une étude de cas

PUBLIC CIBLE

- Directeur technique ou directeur de site
- Responsable énergie, responsable maintenance, responsable utilités, chef de projets énergie et/ou décarbonation, ingénieur technique
- Toute personne en lien avec la stratégie de décarbonation d'un site industriel

PRÉREQUIS

Afin de bénéficier pleinement des apports de la formation, il est souhaitable que les participants aient :

- des bases de connaissances en thermique en sciences et techniques, notamment sur les notions d'échanges de chaleur
- des bases de connaissances en énergétique et thermodynamique : calcul d'une puissance électrique, calcul d'une puissance thermique à partir d'un débit et d'une différence de températures, calcul d'une consommation énergétique, bilans matière et thermique
- des connaissances générales liées aux audits énergétiques et au bilan carbone : Scope 1-2-3 et conversion d'une puissance en quantité de CO₂ émises via les facteurs d'émissions

FORMATEURS

- Professeur des Universités, Enseignant-chercheur en "Énergie pour un Développement Durable" et expert pédagogique dans l'animation de formations dans le domaine de l'énergie et de la décarbonation.
- Atelier de mise en œuvre opérationnelle animé par un formateur, facilitateur expert au sein d'un bureau d'ingénierie et de conseil en transition énergétique et environnementale

CONTENU

1) Introduction aux enjeux de l'énergie - 0,5 jour

- Panorama mondial des besoins énergétiques
- Coût des énergies, LCOE et comparaison
- Impact environnemental et approche pour le quantifier - notion d'ACV appliquée au système énergétique, notamment pour la décarbonation d'un process existant
- Emissions de GES et intensité GES des principaux moyens de production d'énergie
- Scénarios et feuilles de route - présentation des enjeux et liens vers un panel de scénarios
- Etat des ressources mondiales

2) Optimiser la consommation énergétique d'une installation thermique par la méthode de Pinch (du pincement) - 1 jour

La méthode est présentée dans sa version historique (approche graphique) afin de bien en comprendre les tenants et aboutissants.

- Introduction générale
- Courbes composites, identification des besoins en chaud et en froid, notion d'énergie minimale requise (EMR). Règles du pincement
- Courbe grand composite, placement des utilités et de systèmes actifs (ORC, turbine vapeur, pompe à chaleur). Evaluation technico-économique sommaire.
- Estimation CAPEX réseau d'échangeurs et identification du pincement optimal
- Placement des échangeurs et design du réseau final
- ➔ Apports théoriques, exercices avec utilisation du tableur Excel
- ➔ Une application sur Excel pour un cas simple est menée au fil de l'eau des notions vues, pour une mise en pratique immédiate.



aurelie.debia@college-ingenierie.fr | 04 72 43 80 89

Mise à jour janvier 2026

CENTRALE LYON ■ ENTPE ■ INSA LYON ■ MINES SAINT-ÉTIENNE

page 36



ÉTAT DE L'ART DES TECHNOLOGIES D'OPTIMISATION ÉNERGETIQUE EN VUE DE CONSTRUIRE UNE FEUILLE DE ROUTE BAS CARBONE POUR UN SITE INDUSTRIEL (2/2)



ÉTAT DE L'ART ET NOUVEAUX FONCTIONNEMENTS

opéré par

INSA
VALOR

Formaliser sa feuille de route énergétique et adapter les procédés énergétiques d'un site industriel en intégrant les technologies de production d'énergie et des approches innovantes



Présentiel
à Villeurbanne



4,5 jours
32 heures



Nous consulter
INTRA possible



Nous consulter

Apports scientifiques de haut niveau et mise en application concrète

Exercices pratiques et études de cas permettant aux apprenants de tester immédiatement les concepts appris

Intégration de REX pour capitaliser sur des expériences réelles, éviter les erreurs et accélérer l'appropriation des savoirs

CONTENU

3) Etat de l'art des différents systèmes de génération de chaleur décarbonée et valorisation de la chaleur fatale - 1 jour

Partie 1

- Présentation du principe de fonctionnement de différents systèmes
- Systèmes thermodynamiques :
 - Chaudière « décarbonée » : biomasse, hydrogène, NH3 et électrique
 - Solaire Thermique grand taille
 - Stockage de chaleur dont Power-to-Heat

Partie 2

- Focus sur les technologies liées à la décarbonation
- Chauffage biomasse, chauffage électrique, géothermie, PAC, CMV, production frigorifique, avantages & inconvénients pour la mise en place et l'exploitation, ordres de grandeur financiers

4) Présentation de la méthodologie et des outils nécessaires à la construction d'une trajectoire carbone

- Présentation de la méthodologie et des outils nécessaires à la construction d'une trajectoire de décarbonation
- Etat des lieux : bilan carbone, audit énergétique, situation de référence
- Leviers de décarbonation : sobriété & efficacité énergétiques et ENR
- Hiérarchisation, priorisation et sélection des actions à intégrer dans la trajectoire de décarbonation
- Etude de cas : construction d'une trajectoire de décarbonation pour un site industriel
- En groupes de travail, déroulé de la méthodologie et utilisation d'outils tout au long de la construction de la trajectoire de décarbonation.
- Prise en compte des données des participants afin de rendre le cas d'études le plus explicite possible pour les apprenants.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Apprentissage actif et engagement des participants par l'alternance de théorie et de pratique pour renforcer l'ancrage des connaissances et favoriser une meilleure assimilation. Les apprenants deviennent acteurs de leur apprentissage.
- Mise à disposition d'outils qui permettront d'assurer une évolution cohérente des pratiques.
- Intégration de REX pour permettre aux participants de capitaliser sur des expériences réelles, d'éviter les erreurs déjà commises ailleurs et d'accélérer l'appropriation des savoirs.
- Cette formation peut être proposée sur mesure pour s'inscrire pleinement dans la stratégie globale de votre entreprise et devenir un levier d'accompagnement à la transformation énergétique de vos sites industriels.

ACCESSIBILITÉ

Cette formation est handi-accessible. Contactez-nous !

ÉVALUATION ET RÉSULTATS

- Grâce à un questionnaire préalable, adaptation du parcours aux besoins des stagiaires
- La validation de la compréhension du stagiaire par le formateur est opérée à chaque étape du programme, par des alternances de contenus théoriques et des études de cas, ce qui permettra aux stagiaires de s'approprier progressivement les outils et méthodes.
- Une évaluation sera réalisée par le stagiaire en fin de formation, pour évaluer ses acquis techniques sous forme de : Etude de cas
- Évaluation de la satisfaction des apprenants en fin de formation.
- Des feuilles de présence seront signées par le stagiaire et le formateur chaque demi-journée de formation
- A l'issue de la formation, le stagiaire recevra une attestation de formation.



aurelie.debia@college-ingenierie.fr | 04 72 43 80 89

Mise à jour janvier 2026

CENTRALE LYON ■ ENTPE ■ INSA LYON ■ MINES SAINT-ÉTIENNE

page 37