



ines

INSTITUT NATIONAL  
DE L'ENERGIE SOLAIRE



# Rapport d'activité

PLATEFORME FORMATION & ÉVALUATION

# LE MOT DE LA PRÉSIDENTE

2020, année de tous les défis.

La crise sanitaire que nous connaissons aura indéniablement marquée cette année 2020.

Comme pour de nombreux acteurs de la formation, notre activité a été très impactée et nous a conduits à adapter nos pratiques.

Plutôt que de céder à la fatalité, nous avons mis à profit les périodes de baisse d'activité pour mener à bien nos projets d'investissements qui avaient été initiés en 2019 et début 2020.

Ainsi, nous avons regroupé toutes nos activités sur notre site au Bourget-du-Lac et avons mené à bien la construction de notre nouveau plateau pédagogique, qui nous permet de doubler notre capacité d'accueil des stagiaires et qui constitue un équipement technique de premier plan, tout à fait unique en France.

Je tiens, à ce propos, à remercier tous nos personnels, experts et administratifs, qui se sont fortement mobilisés pour assurer la livraison de cet équipement en un temps record, ainsi que nos partenaires, institutionnels et privés qui nous ont aidés et soutenus pour ce faire.

Malgré les difficultés conjoncturelles, l'activité formation a réussi à se maintenir à un niveau satisfaisant, là encore, grâce à l'agilité de nos équipes, qui ont adapté nos formations en intra, qui ont développé des modules pédagogiques mixtes (présentiel et en ligne) et qui ont su répondre à la forte demande de fin d'année 2020. Notre pôle numérique a également fourni un bel effort pour proposer davantage de formations en ligne.

Au total ce sont 750 stagiaires qui ont été formés : une bonne performance compte tenu du contexte.

Notre activité à l'international a été également fortement touchée, les déplacements étant limités du fait des restrictions sanitaires. Toutefois, les grands projets sur lesquels nous étions engagés ont pu se poursuivre.

Je pense ainsi à l'Alliance Solaire Internationale (ISA), au sein de laquelle INES a notam-

ment une mission d'appui technique qui se traduit dans le programme STAR-C de renforcement des capacités, et pour lequel l'année 2021 devrait voir la réalisation.

Je pense également aux projets menés en Afrique comme Casasol au Sénégal ou Anerisol au Niger, qui sont entrés dans leur phase opérationnelle.

2020 est également l'année de montée en puissance de l'ITE (institut de transition énergétique) INES.2S, lancé en 2019.

Porté par le CEA, des partenaires membres industriels et des partenaires académiques, INES.2S a pour mission de développer en France une filière industrielle solaire photovoltaïque, en lien avec la loi de programmation pluriannuelle de l'énergie. Notre rôle, dans ce consortium est d'assurer pour l'ensemble des thématiques (intégration technologique, intégration électrique et numérique) et intégration économique et environnementale), un accompagnement en matière de formation et de rayonnement.

Enfin, notre association a connu des mouvements de personnel, avec des nouvelles arrivées pour renforcer l'équipe mais aussi des départs vers de nouvelles aventures professionnelles et je tiens à remercier plus particulièrement Franck Barruel, directeur d'INES PFE pendant plus de deux ans, qui a souhaité se lancer dans l'aventure entrepreneuriale.

Merci enfin à toute l'équipe, qui est restée disponible et fortement mobilisée pendant toute cette année si particulière. Merci également aux membres de notre bureau, Laure, Paul, Alain et Pascal qui se sont beaucoup engagés aux côtés de Nadine, Olivier et Pierre pour assurer la transition en attendant l'arrivée de notre nouveau directeur Hervé Druon.

« Les meilleures choses qui arrivent dans le monde de l'entreprise ne sont pas le résultat du travail d'un seul homme. C'est le travail de toute une équipe. » Steve Jobs

Continuons ensemble, à œuvrer pour le développement de l'énergie solaire.

**Marina FERRARI**  
Présidente de INES,  
Plateforme Formation  
& Évaluation

# SOMMAIRE

<b>1. VIE DE L'ASSOCIATION</b>	<b>4</b>	<b>6. PROGRAMMES MULTITHÉMATIQUES</b>	<b>30</b>
1.1 RESSOURCES HUMAINES DE L'ASSOCIATION		6.1 ANERSOL	
1.2 BUDGET DE L'ASSOCIATION		6.2 G2 SOLAIRE	
1.3 ACTIONS STRUCTURANTES		6.3 CBET	
INES.2S		6.4 ENERB'ALPES	
Nouveau plateau technique et pédagogique		6.5 EUMONG	
1.4 DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL		6.6 FEEBAT EXPÉRIMENTATION IMPACTE	
Chili – INES PFE membre de CCIFC		6.7 INTERBITS	
Focus ISA			
<b>2. FORMATION</b>	<b>14</b>	<b>7. COMMUNICATION - RAYONNEMENT</b>	<b>42</b>
2.1 BILAN DE L'ACTIVITE FORMATION		7.1 BILAN COLLOQUES ET CONFÉRENCES	
2.2 PARTENARIATS PEDAGOGIQUES		7.2 EVÉNEMENTS	
2.3 NOUVEAUX AGRÉMENTS		7.3 NOUVEAUX OUTILS DE COMMUNICATION	
2.4 BILAN ACTIVITÉ MULTIMÉDIA			
<b>3. PROGRAMMES SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES</b>	<b>16</b>		
3.1 AIRF			
3.2 ECOVEM			
3.3 CASASOL			
3.4 GUADELOUPE			
3.5 GOPV			
3.6 AUTOCALSOL			
<b>4. PROGRAMMES SOLAIRES THERMIQUES</b>	<b>23</b>		
4.1 AMO TH			
4.2 FAREDEIC			
4.3 FRIENDSHIP			
4.4 ADESOCOL			
4.5 RÉSEAUX DE CHALEUR AURA			
4.6 TSW			
<b>5. PROGRAMMES D'EFFICACITE ENERGETIQUE</b>	<b>29</b>		
5.1 SEREINE			
5.2 PEX MPERB			
5.3 BIMEET			

# 1 VIE DE L'ASSOCIATION

## 1.1 RESSOURCES HUMAINES DE L'ASSOCIATION

L'année 2020 a compté sur l'implication de 32 personnes.

2020 a vu les équipes se renouveler, des collaborateurs sont partis vers de nouveaux horizons professionnels pour céder leur place à d'autres ! Une année enrichie par l'encadrement de 3 personnes en contrat d'apprentissage et plusieurs stagiaires. Une mobilisation qui se poursuit chaque année pour permettre aux jeunes de se former. Nous les remercions tous pour leur engagement et leur implication.



PRÉSIDENTE



MARINA FERRARI

DIRECTION



HERVÉ DRUON



OPÉRATION & QUALITÉ



RENAUD  
GUICHERD-CALLIN



RELATIONS INTERNATIONALES



IMMACULADA  
MIRACLE



SOLENN  
ANQUETIN



ADMINISTRATION GESTION & FINANCES



NADINE  
LE VOURCH-BORROT



SARAH  
LE GLUDIC



CORINE  
BARRAZ



ALEXIA  
FOGOLA



FORMATION & PÉDAGOGIE



MAGALI ROUE



BÉRENGÈRE PIERRE



ANNE-MARIE PAÏS



SOPHIE NOIRET



SUZANNE CORNIER



SOLAIRE THERMIQUE



CHRISTINE DELORD



PIERRE DURY



LIONEL NICOLO



BÂTIMENT ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT



PIERRE OBERLE



MICKAËL  
RABOUILLE



STÉPHANE CHAMEL



DONIA MARZOUGUI



MORGANE POUZET



GÆLLE FAURE



HAFSA FARES



SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE



OLIVIER VERDEIL



ANTOINE DIZIER



DIMITRI GAGNAIRE  
(en alternance)



FRANCIS DOMAIN



CHRISTOPHE CORBET



JEAN-FRANÇOIS LELIÈVRE



MULTIMÉDIA



SYLVAINÉ PLOUVIER



NICOLAS GADIOLLET  
(en alternance)



COMMUNICATION & ÉVÈNEMENTS



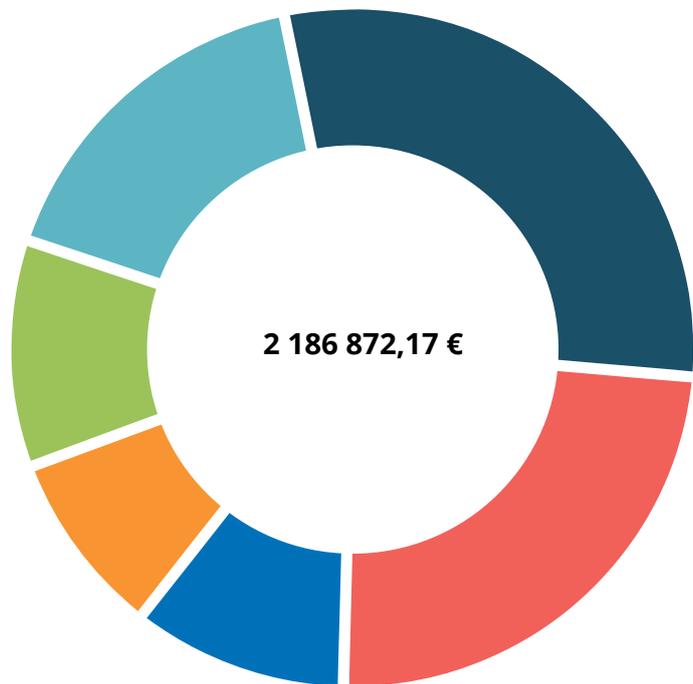
CÉLINE COTE



AUDREY JOLY

## 1.2 BUDGET DE L'ASSOCIATION

- Formations iner/intra entreprises : **646 141,01 €**
- Programmes co-financés nationaux : **525 984,93 €**
- Subventions : **364 850,00 €**
- PIA INES 2S) : **236 262,02 €**
- Programmes co-financés internationaux : **221 666,23 €**
- Prestations privées (colloques, expertises) : **191 967,98 €**



## 1.3 ACTIONS STRUCTURANTES



### INES.2S

Dans le cadre du Plan d'Investissements d'Avenir lancés par l'état, le CEA au travers de l'INES est chef de fil du consortium INES.2S en tant qu'Institut pour la Transition Energétique (ITE) pour la recherche et le transfert industriel de solutions innovantes dans le domaine du solaire photovoltaïque.

A ce titre, INES PFE est devenu officiellement membre fondateur de l'ITE et va bénéficier d'une aide financière de plusieurs millions d'euros sur la période 2019-2024. L'institut, dédié à l'aval de la filière photovoltaïque et à la massification sur le territoire français, couvre une grande partie des activités du CEA à l'INES.

Le programme porté par la Plateforme Formation & Evaluation a vocation à déployer plus particulièrement les secteurs applicatifs suivants :

- Les plateaux technique et pédagogique
- Le centre de ressources et outils de calculs
- La formation à distance
- La dissémination du savoir-faire pédagogique
- L'ingénierie pédagogique afférente
- Le rayonnement et la communication

Notre ambition durant ces 5 années sera de répondre aux besoins de formation de la filière solaire tant sur le plan de la formation initiale, en partenariat avec l'Université Savoie Mont Blanc, que celui de la formation continue. Les nouveaux moyens mis en œuvre permettent de positionner davantage INES PFE comme le centre de référence en matière de formation de la filière solaire.

L'année 2020 a vu le démarrage du nouveau plateau technique, le doublement des capacités d'accueil en terme de salles et équipements de formations et surtout, un travail de fond sur les techniques d'apprentissage avec une approche en mode projet des formations longues.

## UN NOUVEAU PLATEAU TECHNIQUE ET PÉDAGOGIQUE À L'INES



Afin d'optimiser les moyens pédagogiques et la qualité de l'accueil de ses stagiaires, INES Formation & Evaluation a conçu un nouveau plateau technique et pédagogique de 350m<sup>2</sup>. Accolé au bâtiment Hélios de l'INES, actuel siège du centre de formation, ces installations apportent **fonctionnalité, sécurité et confort** pour les stagiaires et contribue au développement de l'attractivité du centre de formation.

Cette évolution majeure des infrastructures, permettant la formation pratique des apprenants, a été initialisée fin 2018. Les études et maîtrise d'ouvrage ont été réalisées en 2019. Les travaux ont pu débuter début 2020 malgré la crise sanitaire. Ce nouveau plateau technique et pédagogique est opérationnel depuis septembre 2020 et a remplacé le plateau historique situé à la Ravoire. Ces investissements ont permis de **doubler la capacité d'accueil** et ainsi permettent de former

davantage de professionnels dans des conditions optimales de sécurité.

### De nouvelles fonctionnalités innovantes

un confort dans la pratique du geste notamment, contribuent au développement de l'attractivité du centre de formation.

Les nouvelles maquettes pédagogiques (intérieur et extérieur) s'adressent aux stagiaires en formations présentes (installateurs, exploitants, bureaux d'études, mainteneurs, étudiants...) et permettent un apprentissage par la pratique du geste au plus près de la réalité du terrain (avec notamment des pratiques sur de nouvelles générations technologiques tels que les modules bi-faciaux).

### L'ensemble des thématiques sont traitées :

solaire thermique, photovoltaïque et hybride, approche tertiaire, résidentiel, agricole et centrales au sol, Bâtiment, électro-mobilité, avec un nombre important de combinaisons d'architectures (raccordé réseau, site isolé, micro-réseau, réseaux autonomes, réseaux interconnectés, autoconsommation, ...).

Afin de répondre aux exigences de la filière solaire et être en adéquation en matière de formation avec les dernières avancées de la recherche et du développement, **ce plateau se veut évolutif.**

Ainsi, toujours dans un but d'amélioration continu, une deuxième phase de travaux d'aménagement est à l'étude. Elle permettra d'implanter, à l'horizon 2022, des démonstrateurs tels que les centrales photovoltaïques flottantes, les bornes de recharge véhicules couplées au solaire, solaire et agriculture ou bien encore les grandes centrales thermiques et réseaux de chaleur solaires.

INES PFE avec cette nouvelle plateforme, confirme sa position de centre national de référence des formations aux métiers du solaire. L'exhaustivité des mises en situation est unique en France.



## 1.4 DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL

### CHILI – INES PFE MEMBRE DE CCIFC

#### **INES PFE, nouveau membre de la Chambre de Commerce et de l'Industrie Franco-Chilienne (CCIFC).**

Le Chili est un pays dans lequel de nombreux acteurs internationaux s'intéressent à ses abondantes ressources solaires, ainsi qu'à son développement technologique favorable. INES PFE a éveillé l'intérêt de collaboration des acteurs régionaux et locaux chiliens. À ces effets, en 2020, INES PFE et le CEA deviennent membres de la Chambre de Commerce Franco-Chilienne. Cette adhésion sera un pont pour qu'INES PFE soit labellisé comme centre OTIC OTEC, afin d'être un centre de formation de référence en énergie solaire au Chili. Cette labellisation sera obtenue au deuxième trimestre 2021. D'ici là, INES PFE profile l'offre de formation pour débiter une première formation en 2021.



**CCI FRANCO CHILENA**  
Cámara de Comercio Franco Chilena

## FOCUS ISA – VERS UN RENFORCEMENT DE CAPACITÉS HARMONISÉ

Depuis la COP21 en 2015, l'Institut National de l'Energie Solaire (INES) travaille aux côtés de l'équipe gouvernementale à l'émergence de l'Alliance Solaire Internationale (ISA). Après une construction politique de fédération des 120 potentiels Etats-Membres, la mission de l'INES s'est orientée sur les programmes techniques de l'ASI, en particulier le programme de renforcement de capacités STAR-C. Les actions sont réparties selon plusieurs volets liés à l'animation, à l'organisation de différents événements, et au renforcement de compétences, via des recommandations pratiques et de la formation. Elles sont menées en ayant toujours l'exigence de prévoir des actions à fort potentiel de réplication ou de visibilité.

Des perspectives d'action pour l'année 2021 se dessinent sur les axes de renforcement de capacités autour d'outils génériques tels que les SOLINARs et de missions d'expertise dédiées dans les régions où des partenariats forts ont été noués : l'Afrique de l'Est et de l'Ouest, le Pacifique, le Chili. A partir de 2021, l'INES envisage également de coordonner une action forte d'expertise technique au niveau français avec et pour ses partenaires de l'Alliance solaire internationale par la création de plateformes génériques et spécifiques. Ces plateformes outilleront les centres d'excellence d'énergie solaire pour l'accompagnement de la filière solaire sur leur territoire.

**Contact :** Solenn Anquetin  
solenn.anquetin@ines-solaire.org



1

Nouveau continent inclus dans les actions techniques avec l'Amérique Latine, avec des premières actions de recherche et de formation au Chili

15

Webinaires en français, anglais et espagnol pour diffuser les bonnes pratiques

1

Comité international de programme STAR-C

1

Expert détaché au Secrétariat en Inde

4

Projets d'innovation créés avec des partenaires industriels

3

Centres d'excellence STAR-C accompagnés

3

Parcours e-learning sur la conception d'un système PV en site isolé

**UNE TROISIÈME ANNÉE EN CHIFFRES**

## 2 FORMATION

Mission fondatrice de la plateforme Formation & évaluation de l'INES, la formation demeure une activité structurante et fortement liée à l'activité des professionnels des énergies renouvelables et de la construction durable.

### 2.1 BILAN DE L'ACTIVITÉ FORMATION

Une année qui se clôture plutôt très bien au vu du contexte sanitaire et économique lié au COVID19 !

Le centre de formation d'INES assoit sa place en tant qu'acteur incontournable de la filière solaire avec un chiffre d'affaires de la Formation 2020 s'élevant à 646 000 €, soit une très légère baisse d'environ de environ 4% liée à la période de confinement au printemps 2020.

En effet, la reprise a été très rapide et intense dès le mois de mai avec une forte accélération à l'automne. Le centre de formation s'est doté d'un nouveau plateau technique sur le site Hélios offrant aux stagiaires des équipements pédagogiques modernes et accessibles en toute sécurité. La mise en service à l'automne a permis à de nombreux stagiaires d'apprécier cette nouvelle infrastructure.



L'ANNÉE EN CHIFFRES

**750**

**Stagiaires formés.**

**23**

**Sessions intra-entreprises**

(solaire photovoltaïque, solaire thermique et performance énergétique des bâtiments)

**15**

**Sessions 100 % e-learning (inter-entreprises).**

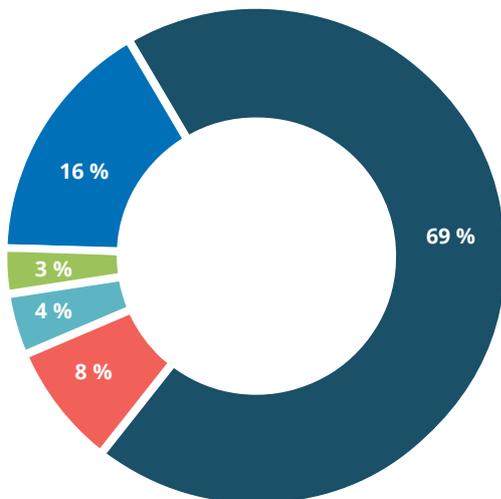
**3**

**Sessions longues certifiantes en partenariat**

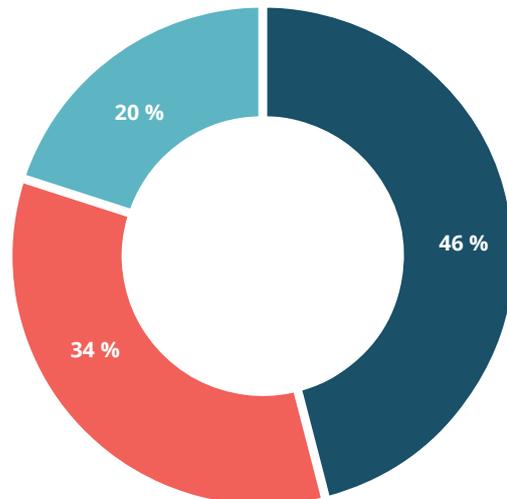
**avec l'ASDER** pour la formation Chef d'Equipe en Performance Énergétique du Bâtiment (CEPEB), en partenariat avec l'Université Savoie-Mont-Blanc pour le MASTER Energie Solaire et Bâtiment et avec l'ENSAM de Chambéry pour le MASTERE Construction et Habitat Durable.

Les formateurs-experts d'INES PFE interviennent également tout au long de l'année sur différentes thématiques : la maîtrise de l'énergie et de l'environnement, les équipements énergétiques, le BIM, le solaire photovoltaïque, ... auprès des étudiants en filière commerce BTS NDRC (ECORIS), en filière environnement et gestion des risques (ENSAM), en filière bâtiments durables (ASDER).

**NOMBRE DE STAGIAIRES FORMÉS**



**PROVENANCE DES STAGIAIRES**



Cette année exceptionnelle en raison de la crise sanitaire n'a pas permis les formations à l'étranger.

Le centre de formation a réussi à développer son activité auprès de plus de 300 clients en France.

## 2.2 PARTENARIATS PÉDAGOGIQUES

Le centre de formation poursuit ses partenariats avec :



**HESPUL**

Partenariat qui s'inscrit notamment dans l'offre de formations communes



Partenariat pour des formations RGE Etudes en région parisienne



Partenariat pour des formations RGE Etudes en région des Hauts-de-France

## 2.3 NOUVEAUX AGRÈMENTS

Notre nouveau plateau technique a été labellisé par QUALIT'ENR, organisme de qualification des énergies renouvelables pour les agréments de formations suivants :

### SOLAIRE THERMIQUE : QUALISOL

- Chauffe-eau solaire individuel
- Système solaire combiné
- Installation solaire collective de production d'eau chaude sanitaire
- SOCOL Exploitant – suivi et maintenance d'installation solaire collective de production d'eau chaude sanitaire



**Formation**

### SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE: QUALIPV

- Générateur photovoltaïque raccordé au réseau – compétence intégration au bâti
- Générateur photovoltaïque raccordé au réseau – compétence électrique
- Générateur photovoltaïque raccordé au réseau – compétence haute puissance



**Formation**

## 2.4 BILAN ACTIVITÉ MULTIMÉDIA

La plateforme Elearning devient plateforme numérique.

La plateforme numérique de l'INES est un espace d'échange dédié aux stagiaires en formation aux métiers du solaire. Cet outil facilite les interactions pour l'ensemble des formations dispensées.

Elle contient l'ensemble des éléments nécessaires au déroulé des formations : documents d'évaluation et de collaboration, vidéos, et

supports multimédias. Chaque année, 1000 stagiaires (concepteurs, opérationnels, porteurs de projets, enseignants) bénéficient de ces supports numériques, créés et développés par nos experts.

Un accès privé à cette plateforme numérique permet au stagiaire d'apprendre à leur rythme, d'échanger et de partager avec les formateurs-experts.

### Nouveautés

---

De nouveaux outils pour le suivi de stagiaires : rapports, statistiques, enquêtes de satisfaction, sessions de formation, clés de sessions, menus personnalisés, emailing.

De nouveaux outils pour les formateurs : gestion de la notification des messages, questionnaires de positionnement QUALIT'ENR, banque de questions numérique, paramétrage de l'état d'achèvement d'un cours, activités conditionnelles, intégration de Microsoft TEAMS à la plateforme.

### Numérisation

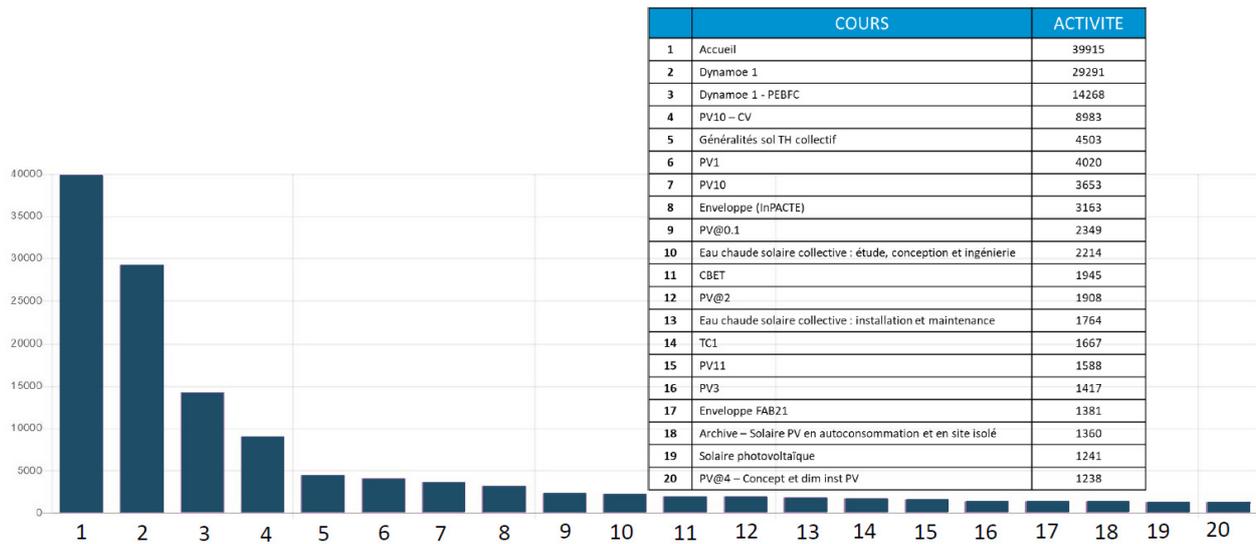
---

La numérisation des formations a commencé en 2020 et se poursuivra en 2021.

Un travail de scénarisation pédagogique et multimédia (storyboard), de tournage et réalisation du contenu graphique (schémas non animés, animations graphiques, prises de vue hors studio, captures logicielles), les tournages en studio et les montages des séquences se multiplient !

## PARCOURS DE FORMATION

74 parcours de formation sont aujourd’hui disponibles sur la plateforme. Ce sont 3182 utilisateurs qui bénéficient de cet outil depuis 2018.



Afin de s’adapter aux usages, et à la situation sanitaire, les parcours de formations se développent :

Pour les formations à distance :

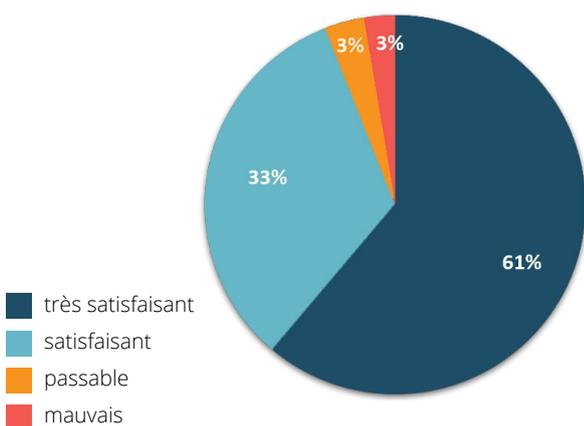
- 12 parcours de formation qui ont été créés pour assurer des classes en virtuel
- 1 parcours de formation PV 100% en ligne
- 14 parcours de formation partenaires (BIMEET, BATIP, EACREE, ORGANISMES DE FORMATION)
- 1 parcours de formation mixte (DYNAMO)

Pour les formations en présentiel :

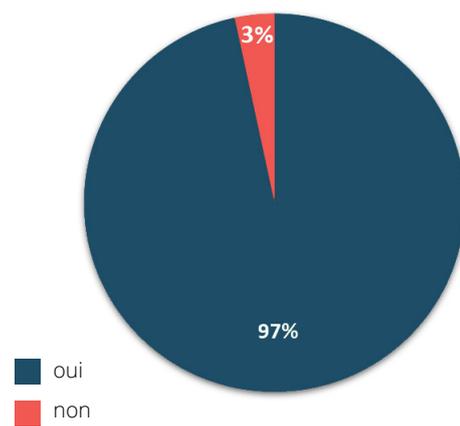
24 parcours de formation ont été créés pour la thématique "photovoltaïque", 12 pour le "thermique", 9 pour "Bâtiment Energie Environnement, et 1 en multithématique

## ENQUÊTES DE SATISFACTION AUX BÉNÉFICIAIRES DES COURS RÉALISÉS SUR LA PLATEFORME NUMÉRIQUE

« Le contenu de la formation est-il conforme à vos attentes ? »



« Recommanderiez-vous cette formation ? »



# 3 PROGRAMMES SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

## 3.1 AIRF

Renforcement de capacités en électrification rurale décentralisée des collectivités territoriales du Sahel



Il s'agit d'un projet de renforcement de capacités des élus et techniciens des collectivités territoriales (CT) sahéniennes membres de l'AIRF, en matière d'électrification rurale décentralisée (ERD), afin que celles-ci deviennent des interlocutrices reconnues des acteurs de cette politique publique, à savoir les Etats (Ministère de l'Énergie, Ministère de l'Administration territoriale...), les maitres d'ouvrage délégués des politiques nationales d'électrification, les opérateurs économiques, les populations, et les partenaires techniques et financiers internationaux mobilisés en la matière.

Impliquant l'Association Internationale des Régions Francophones (AIRF), la Fondation Energie pour le Monde (FONDEM), et le Centre International d'Études pour le Développement Local (CIEDEL), ce projet est destiné à cinq pays : le Burkina Faso, le Mali, la Mauritanie, le Niger et le Sénégal.

En 2020, un état des lieux de l'électrification rurale a été réalisé pour ces cinq pays. Il a permis de nourrir les quatre rassemblements politiques qui se sont échelonnés pour échanger entre collectivités françaises et collectivités sahéniennes.

### Les perspectives en chiffres :

1

Rassemblement politique au Niger.

3

Sessions de formations techniques au Sénégal, Mali et Burkina Faso.

1

Rencontre économique francophone sur l'accès à l'énergie.

1

Conférence de restitution finale à Nouakchott en Mauritanie.

## 3.2 ECOVEM

ECoVEM : European Centre of Excellence in Vocational Education in Microelectronics.



La microélectronique est la science de la société qui se développe le plus rapidement et la formation continue est cruciale. Le projet ECoVEM répond au besoin d'une nouvelle approche coopérative entre l'éducation et le marché du travail pour créer de synergies entre l'offre éducative et la demande industrielle, afin de favoriser le développement des compétences indispensables pour les futurs emplois dans la microélectronique.

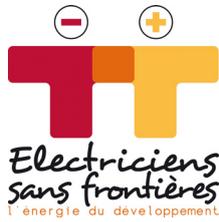
Pour la période 2020- 2024, le projet ECoVEM rassemble des centres d'EFPP (formation professionnelle et éducative), des écoles polytechniques, des associations industrielles, des partenaires sociaux pour créer une plateforme de coopération européenne d'excellence professionnelle en microélectronique pour relever aux décideurs politiques sur les défis de la numérisation, de l'intelligence artificielle, des technologies vertes, et de la technologie en fournissant des analyses des besoins des industriels ainsi que en offrant des approches pédagogiques innovantes. Pour en savoir plus : <https://ecovem.eu/>

Les partenaires du projet ECoVEM sont les suivants : Technical University of Sofia, Bulgarian Industrial Association, Student Computer Art Society, MASHO EOOD, J-ArtEck Jugendbildungsstätte e.V., SEMI Europe GmbH, Technical University Berlin, EXOLAUNCH GMBH, IAL Innovazione Apprendimento Lavoro Friuli Venezia, COMET SCRL, INES PFE, Pôle SCS, ANCCP, CEPYME, Universidad Nacional de Educacion a Distancia, Cyprus Productivity Centre, Cyprus Chamber of Commerce and Industry, Romit Ltd. Le rôle d'INES PFE est de développer des outils et des méthodes d'enseignement et d'apprentissage innovants sur le domaine de la microélectronique et le solaire, mettre en œuvre des cours proposés pour l'ensemble du consortium en s'assurant que les besoins des utilisateurs seront satisfaits, et garantir la durabilité des résultats du projet.

**Contact : Immaculada Miracle**  
[immaculada.miracle@ines-solaire.org](mailto:immaculada.miracle@ines-solaire.org)

### 3.3 CASASOL

Co-construction d'un centre rural de ressources solaires au Sénégal.



De nombreux projets solaires voient le jour au Sénégal avec une stratégie étatique ambitieuse : proposer un accès universel à l'énergie en 2025. Ces infrastructures solaires présentent des problèmes récurrents de qualité : dysfonctionnements, manque de fiabilité et de pérennité, contrefaçons... Les acteurs existants manquent d'outils et de compétences pour assurer le contrôle qualité. Commandité par le conseil départemental

de Bignona, un diagnostic Energie a été réalisé en Juillet 2019 par les équipes de l'INES, Electriciens Sans Frontières et Pays de Savoie Solidaires pour proposer des solutions aux verrous énergétiques constatés. Face à cet état des lieux, INES co-construit avec les acteurs publics et privés de la Casamance centre de ressources solaires décentralisé pour le conseil, le soutien pédagogique et le test en milieu rural.

Le projet a commencé en août 2020. Un comité de pilotage réunissant les quatre organisations partenaires a planifié les actions d'animation territoriale prévues en Casamance à destination des communautés villageoises, des groupements économiques et des institutions publiques et centres de formation. Les rencontres d'institutionnalisation politique après du département, la tournée des maires et le répertoire des cas d'étude techniques à investiguer ont été réalisées à l'automne 2020. En parallèle, une étude juridico-économique a été menée pour identifier les statuts adaptés au centre de ressources.

**Contact :** Solenn Anquetin  
solenn.anquetin@ines-solaire.org



Concertation villageoise



Bignona animation participation réunions

**Les perspectives en chiffres :****3.4 GUADELOUPE****Un plateau technique pour l'animation de formations en photovoltaïque en Guadeloupe**

Pour répondre aux besoins en compétences des entreprises de la Guadeloupe, l'Etablissement Public Administratif (EPA) GUADELOUPE FORMATION souhaite aménager un plateau technique, capable d'accueillir 12 à 15 apprenants chaque semaine pour une formation niveau V à II dans le domaine du photovoltaïque. Les différents niveaux de stagiaires visés implique la construction et la mise en place de supports de cours aussi bien pour des formations qualifiantes de courte durée de type QUAL'PV que de formations longues avec un parcours en alternance de type CQP. L'INES a mis à disposition son expertise dans la conception du plateau technique en lien avec des formations à la pratique du geste. Les bâtiments qui accueilleront le plateau technique sont construits. L'ensemble des maquettes sont conçues :

- Charpente métallique
- Charpente bois
- Couverture bac acier simple peau
- Couverture bac acier pré-isolé

## PROGRAMMES SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

Une fois que le plateau technique est finalisé, les experts et formateurs de l'INES travailleront sur la conception des modules de formation nécessaires à la qualification des stagiaires. Les objectifs de cette formation se résumeront dans :

- L'acquisition des connaissances et des techniques professionnelles pour réaliser l'installation et la maintenance de systèmes solaires photovoltaïques dans les règles de l'art
- La capacité d'intégrer un emploi d'installateur mainteneur en systèmes photovoltaïques

Un recrutement du formateur référent est en cours. Il sera formé et accompagné dans le cadre du projet pour qu'il puisse assurer derrière la formation des stagiaires en Guadeloupe.

**Contact :** Dania Marzougui – donia.marzougui@ines-solaire.org



**TECSOL**  
*Antilles*

 **GUADELOUPE  
FORMATION**  
Etablissement Public Administratif Régional  
De la Formation Professionnelle

### 3.5 GOPV



GLOBAL OPTIMIZATION OF  
INTEGRATED **PHOTOVOLTAIC** SYSTEM  
FOR LOW ELECTRICITY COST

Dans le cadre du projet GOPV, INES PFE met en place et gère le site web du projet, prépare la plupart des supports de diffusion non scientifiques et gère les outils de diffusion pour réaliser les des missions de communication. Outre ces activités, INES PFE doit également organiser 2 workshops et 2 sessions de formation.

La première session de formation s'est tenue du 26 au 29 octobre 2020.

- 469 personnes se sont inscrites en provenance de 51 pays
- Une moyenne de 110 personnes ont participé à chaque session de formation
- La majorité des participants assisteront ou prévoient de participer à la prochaine session de formation
- Principalement des ingénieurs, des managers et des doctorants y ont assisté

Les prochaines étapes porteront sur la coordination des workshops et de la 2<sup>e</sup> session de formation.

**Contact :** Céline Cote – [celine.cote@ines-solaire.org](mailto:celine.cote@ines-solaire.org)



**goPV**

**1st TRAINING COURSES  
TECHNICAL FOCUS ON FUTURE  
SOLAR PV SYSTEMS**

>>> Organised by




**Online event | October 26-29th 2020**  
10:00-12:00 – 14:30-16:30

## MAIN TOPICS

- | STATE-OF-THE-ART TECHNICAL KNOWLEDGE ON DESIGN, PERFORMANCE AND OPERATION OF PV SYSTEM
- | FOCUS ON BIFACIAL AND TRACKING TECHNOLOGIES FROM A TECHNICAL POINT OF VIEW
- | SHARE OF EXPERIENCE WITH EXPERTS FROM DIVERSE LEADING EUROPEAN COMPANIES AND INSTITUTIONS

## CONDITIONS

- | FREE OF CHARGE
- | ONLINE TRAINING ON TEAMS
- | REGISTRATION REQUIRED

>>> [www.gopvproject.eu](http://www.gopvproject.eu)

## GLOBAL AGENDA

- Oct. 26th - Introduction to GOPV & Global PV Market** (14:30-16:30)
- Oct. 27th - PV Modules: Market & Technologies Trends** (10:00-12:00)
- Oct. 27th - PV Modules: Bifacial technology** (14:30-16:30)
- Oct. 28th - PV Tracker: Design & Control** (10:00-12:00)
- Oct. 28th - PV Inverter: Design & Performance** (14:30-16:30)
- Oct. 29th - PV System: Design & Performance** (10:00-12:00)
- Oct. 29th - PV System: Operation & Maintenance** (14:30-16:30)

## TARGETED AUDIENCE

- | PHD STUDENTS
- | RESEARCHERS
- | ENGINEERS
- | TECHNICAL MANAGERS, TRAINERS

## PARTNERS



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 792059



## 3.6 AUTOCALSOL

AutoCalSol est un logiciel complet de pré-dimensionnement des installations photovoltaïques, développé et mis en ligne par l'INES en 2019.

L'outil permet de réaliser des études de projets en autoconsommation ou en vente totale. AutoCalSol est accessible sur une plateforme web en ligne, disponible à l'adresse suivante : <https://autocalsol.ressources.ines-solaire.org>.

Utilisé par de nombreux professionnels et acteurs du photovoltaïque (installateurs, bureaux d'études, collectivités, agences locales de l'énergie, organisme de formation, etc.), AutoCalSol se donne pour mission de démocratiser les bonnes pratiques en matière de conception.

### Étude

Du gisement solaire d'un site spécifique et des ombrages environnants

### Calcul

De la production associée à une puissance crête installée

### Définition

De la consommation d'un utilisateur

### Analyse environnementale

Et calcul du CO2 évité

### Bilan énergétique

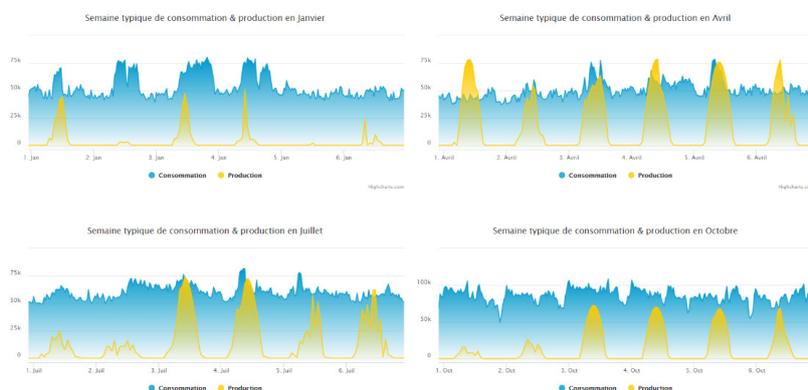
Et calcul des taux d'autoconsommation et d'autoproduction

### Prise en compte

Éventuelle d'un parc batterie (avec calcul des cycles de charge/décharge)

### Analyse économique

Détaillée et comparaison entre vente totale et vente de surplus



**AutoCalSol**



**Deux versions de l'outil sont accessibles :** une version tout utilisateur gratuite qui s'adresse essentiellement aux particuliers; une version partenaire payante destinée aux professionnels de la filière.

Des partenariats ont été noués pour une utilisation privilégiée de l'outil AutoCalSol, en particulier :

- Partenariat spécifique avec le Groupement des Métiers du Photovoltaïque (GMPV) permet à tous les adhérents de la Fédération Française du Bâtiment (FFB) d'avoir accès gratuitement à la version complète du logiciel AutoCalSol.
- Partenariats avec des structures liées à la formation initiale (école d'ingénieur, IUT, lycée, etc.) pour une utilisation à visée pédagogique.

Pour toute demande spécifique (questions techniques, développement d'un partenariat spécifique, utilisation pédagogique de l'outil AutoCalSol, etc.) merci de contacter l'équipe photovoltaïque à l'adresse suivante : [autocalsol@ines-solaire.org](mailto:autocalsol@ines-solaire.org)

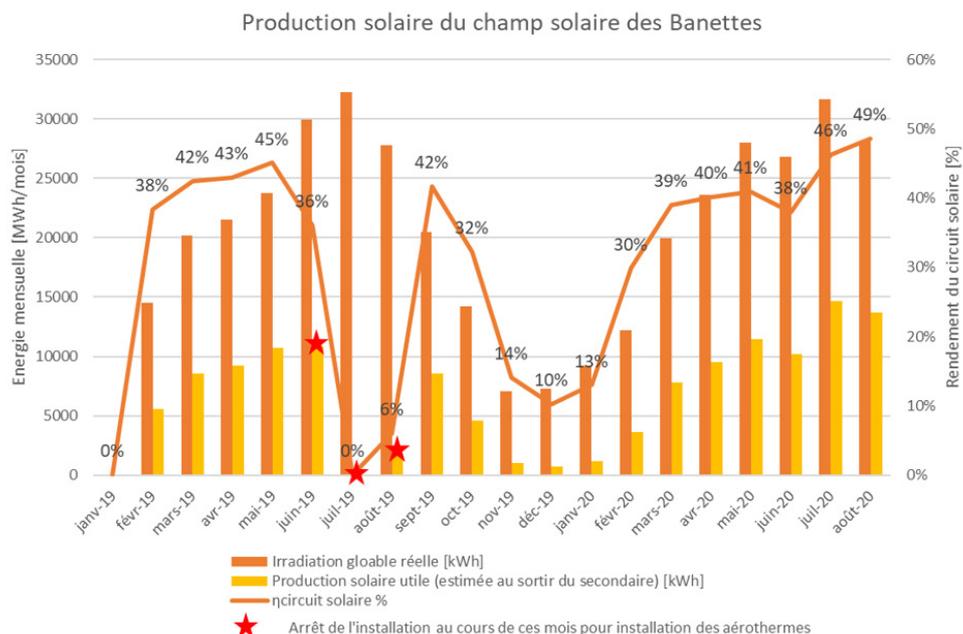
## 4

# PROGRAMMES SOLAIRES THERMIQUES

## 4.1 AMO TH

INES PFE propose des prestations d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour accompagner les porteurs de projets dans ces filières innovantes. L'INES accompagne trois projets de grandes installations solaire thermique, dont deux sur réseaux de chaleur et une sur process industriel.

Après avoir fait l'AMO solaire sur le projet du réseau de chaleur des Banettes à Voreppe, l'INES en fait maintenant le suivi détaillé de la performance solaire. Ce suivi fournit les critères de performance solaire mois par mois, dont le productible solaire, et permet de valider la bonne exploitation et l'évolution des performances en fonction de l'exploitation du champ solaire et du réseau. Avec ses 164m<sup>2</sup> de capteurs, sur la saison de chauffe 2019-2020, l'installation a eu une production solaire utile de 87 MWh et un productible solaire de 534 kWh/m<sup>2</sup>.an, largement supérieur aux attentes de l'ADEME de 400 kWh/m<sup>2</sup>.





L'Université de Technologies de Troyes (UTT) a lancé un grand projet d'évolution de sa production et de sa consommation d'énergie. L'UTT a ainsi prévu de supprimer ses deux chaudières gaz, en se raccordant au réseau de chaleur passant à proximité du campus. De plus, l'UTT devient producteur d'énergie solaire thermique qui sera injectée dans le réseau de chaleur. Enfin, l'UTT prévoit l'installation d'une machine à absorption raccordée au réseau pour le rafraîchissement d'une partie de ses locaux. Dans le développement de son projet solaire thermique avec injection sur le réseau de chaleur des Chartreux à Troyes, L'INES accompagne l'UTT sur le développement du projet solaire thermique, avec un triple objectif de performance énergétique, d'innovation et de pédagogie au profit des futurs étudiants.

Ces prestations d'AMO sont accompagnées de prestations de suivi des performances des installations, une fois le projet réalisé et mis en route. Ce suivi permet notamment de répondre aux attentes de l'ADEME sur le suivi des performances pour l'obtention du solde de la subvention.

**Contact :** Christine DELORD  
christine.delord@ines-solaire.org

## 4.2 FAREDEIC

FAREDEIC est un projet soutenu par l'AFD (Agence Française de Développement) et l'ADEME (Agence de la transition Ecologique) et vise à contribuer au développement inclusif et climato-résilient des territoires en renforçant la place et la reconnaissance des femmes dans la transition énergétique au Maroc.

Porté par WECF France et regroupant 6 partenaires marocains et français, le projet vise à développer une filière énergie renouvelable locale par la création de coopératives féminines d'énergie, qui fabriqueront des solutions solaires simples et abordables (cuiseurs, séchoirs, fours) bénéficiant aux structures de productions agricoles, d'huile d'argan et halieutiques, dans les régions Du Souss Massa et de Tanger-Tétouan

Le projet a débuté en 2019 pour une durée de 3 ans.

### Résultats attendus :

#### 40 jeunes techniciennes formées

Aux technologies solaires thermiques.  
Les meilleures de ces techniciennes seront accompagnées vers la création de coopératives.

#### Des ambassadrices du soleil formées

Pour promouvoir les solutions fabriquées localement.  
Toutes ces femmes, déjà engagées dans l'économie alimentaire locale, pourront ainsi contribuer activement à la transition énergétique et à la politique de développement durable de leurs territoires.

#### Des entreprises rurales motivées

À adopter des modes de production durables, grâce à un programme de renforcement de capacités sur la bonne gestion et la production durable, s'adressant à 600 femmes de la région du Souss Massa, dont 120 dirigeantes de coopératives rurales.

#### Des droits et des priorités

Des femmes renforcés en intégrant le genre dans les politiques climats et ODD.



A travers ces résultats, le projet contribue aux plans climat régionaux de deux régions en produisant et commercialisant localement des solutions solaires abordables, en créant de l'emploi et en améliorant les conditions de vie et les revenus des populations rurales les plus vulnérables aux changements climatiques.

Début décembre 2020, Denis Eudeline de Four Solaire Développement (FSD) s'est rendu au Maroc, appuyé à distance par deux formateurs INES. Ils ont formé 18 jeunes techniciennes à la fabrication de cuiseurs solaires dans deux régions du Maroc. Les participant.es ont pu bénéficier de sessions pratiques de découpe, assemblage et montage du matériel ainsi que d'apports théoriques sur l'énergie solaire, son utilisation et ses avantages. Alternatives durables, ces cuiseurs contribuent à l'implication et la reconnaissance des femmes dans la transition énergétique.



**Contact :** Donia Marzougui  
donia.marzougui@ines-solaire.org

## 4.3 FRIENDSHIP

### Forthcoming **R**esearch and **I**ndustry for **E**uropean and **N**ational Development of **S**HIP



«FRIENDSHIP : Forthcoming Research and Industry for European and National Development of SHIP» est un projet de 5 millions d'EUR financé par l'Europe dans le cadre du programme européen H2020 pour assurer le déploiement de solutions plus rentables afin d'accroître le marché du solaire thermique pour les processus industriels. INES PFE est partenaire du consortium, en collaboration avec : CEA DTBH, Absolicon, RINA, SINTEF, Industrial Solar, NICS, AMIRES, COG, Clariant Produkte et Sonae.

Pour la période 2020- 2024, le projet FRIENDSHIP vise à démontrer la fiabilité, la haute qualité et la rentabilité de la chaleur solaire pour répondre aux besoins en chaleur des secteurs industriels tels que les industries chimique, métallurgique, du bois, du plastique ou du textile. Cela passe par le développement de systèmes faciles à utiliser pour le chauffage et le refroidissement, combinant les technologies solaires disponibles sur le marché et les composants thermiques avancés à des coûts réduits. Pour en savoir plus : <https://friendship-project.eu/>

Le rôle de l'INES PFE est basé sur le développement des compétences complémentaires aux activités de recherche du projet, qui contribueront à l'adoption de la technologie SHIP dans l'Union européenne. Concrètement, INES PFE :

- Fournira des formations présentiels et du contenu E-learning pour sensibiliser à l'utilisation des températures du milieu solaire thermique ainsi qu'à l'impact positif pour les industries ;
- Déployera l'analyse des technologies et solutions FRIENDSHIP sur les différents marchés existants
- Développera des études de pré faisabilité technico-économiques de mise en œuvre des solutions de chaleur solaire thermique dans le processus industriel ainsi que des outils pour valoriser leur potentiel ;
- Contribuera à l'organisation des événements.

**Contact :** Immaculada MIRACLE – [immaculada.miracle@ines-solaire.org](mailto:immaculada.miracle@ines-solaire.org)

## 4.4 ADESOCOL

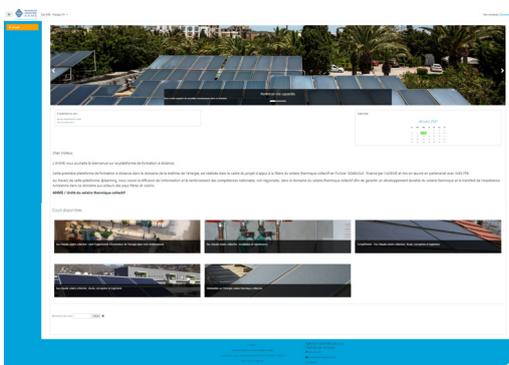
AdéSoCoL, Appui au Développement du Solaire thermique Collectif en Tunisie, est un projet soutenu par l'ADEME et en partenariat avec l'Agence Nationale de la Maitrise de l'Energie (ANME) en Tunisie.

# ADéS<sup>o</sup>CoL

Projet d'appui au Développement du  
Solaire thermique Collectif en Tunisie



Au cours de l'année 2020, 4 sessions de formations e-learning ont été ouvertes et 170 personnes (entreprises, bureaux d'études, grand public) ont été formées sur le solaire thermique collectif depuis la plateforme de formation e-learning de l'INES.



### Les objectifs du projet AdéSoCol :

#### Amplifier

Largement les actions de formations et de suivi

#### Stimuler

Le marché auprès des porteurs de projets dans un secteur identifié comme le plus prometteur à court terme : l'hôtellerie.

#### Mener

Des études d'opportunités pour le solaire thermique dans le secteur de l'industrie

#### Accompagner

L'ANME (Agence Nationale de la Maitrise d'Energie en Tunisie) et l'ensemble des acteurs tunisiens vers une autonomie sur les différentes facettes d'appui à la filière.

Ces travaux s'inscrivent dans la continuité de différents programmes d'appui à l'ANME et soutenus par l'ADEME pour développer le solaire thermique collectif en Tunisie.



Un dispositif de renforcement de capacités durable a été développé en Tunisie en mettant en place une plateforme de formation à distance à l'ANME. Celle-ci héberge des contenus pédagogiques adaptés aux différents acteurs de la filière : professionnels de la filière (installateurs, bureaux d'études, maitres d'ouvrage) et académiques (élèves ingénieurs et enseignants).

**Contact :** Donia Marzougui  
donia.marzougui@ines-solaire.org

## 4.5 AURA

### Convention avec la région AuRA pour le développement du solaire thermique sur réseaux de chaleur

Le projet déposé par les deux institutions, INES PFE et AURA-EE auprès de la Région AuRA se déroule autour de 4 objectifs :

- Créer des références en AuRA,
- Développer et diffuser une boîte à outils,
- Faire émerger une filière
- Favoriser l'acceptabilité



Sur les 140 réseaux de chaleur présents en AuRA, le projet en a sélectionné 36 présentant, a priori, une pertinence à l'intégration de solaire thermique. 16 collectivités ont ainsi été contactées, dont certaines sont propriétaires de plusieurs réseaux, jusqu'à 20 comme le SIEL dans la région de Saint-Etienne.

Le comité solaire Sol'AuRA a été créé et a rassemblé plus de quarante acteurs du secteur lors de 4 ateliers thématiques, afin de faire émerger les atouts du solaire thermique sur réseau et des solutions aux freins à son développement. Les 3 thématiques traitées sont : le foncier, la température des réseaux, le lobbying.

Avec le projet Sol'AuRA, le réseau et les connaissances des instances territoriales apportées par AURA-EE viennent compléter les compétences techniques et le réseau solaire de l'INES. Avec Sol'AURA, une nouvelle filière émerge au niveau régional, celle du solaire thermique sur réseaux de chaleur, structurant les différents acteurs autour d'un objectif commun.

**Contact :** Christine Delord – [christine.delord@ines-solaire.org](mailto:christine.delord@ines-solaire.org)

## 4.6 TSW



TéléSuiweb permet le contrôle de bon fonctionnement des installations solaires de production d'eau chaude, par comparaison mensuelle entre la production solaire réelle, mesurée et sa valeur attendue, calculée dans les conditions réelles d'usage.

Deux prestations complémentaires élargissent le champ d'action de TéléSuiWeb :

- Pour les installations neuves : Assistance à Maîtrise d'Ouvrage, comprenant la relecture des pièces techniques du bureau d'études (schéma, CCTP) avant consultation des entreprises, une validation du schéma d'exécution de l'installateur et une visite de validation de la bonne réalisation des travaux.
- Pour les installations existantes : Diagnostic de fonctionnement, comprenant un état des lieux exhaustif de l'installation et un rapport avec préconisations d'actions correctives hiérarchisées pour le bon fonctionnement et le suivi de l'installation.

A ce jour environ 600 installations sont suivies

**Contact :** Lionel NICOLO – [lionel.nicolo@ines-solaire.org](mailto:lionel.nicolo@ines-solaire.org)

# 5 PROGRAMMES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

## 5.1 SEREINE - PROGRAMME PROFEEL

Le projet SEREINE (Solution d'Evaluation de la PeRformance Energétique INtrinsèquE des bâtiments) vise à donner confiance à toute la filière du bâtiment quant à la qualité des ouvrages réalisés.



Soutenu aux côtés d'autres projets, il est le projet phare du programme de financement PROFEEL initié par la filière pour élaborer des solutions pour la rénovation énergétique des bâtiments.

Doté d'un budget de 5 M€ pour une durée de 2,5 ans entre 2019 et 2021, il s'agit d'un projet très ambitieux tant en termes d'objectifs que de moyens mobilisés. Il réunit une dizaine de centres d'expertise technique autour de la mesure de la performance énergétique réelle de l'enveloppe et des systèmes énergétiques (chauffage, ECS, refroidissement, ventilation et éclairage) des bâtiments.

Doté d'un budget de 5 M€ pour une durée de 2 ans, il s'agit d'un projet très ambitieux tant en termes d'objectifs que de moyens mobilisés. Il réunit une dizaine de centres d'expertise technique autour de la mesure de la performance énergétique réelle de l'enveloppe et des systèmes énergétiques (chauffage, ECS, refroidissement, ventilation et éclairage) des bâtiments.

Ces travaux s'inscrivent dans la suite directe du projet EPILOG qu'avait coordonné INES Plateforme Formation & Evaluation entre 2016 et 2018, en prolongeant et en approfondissant les développements alors réalisés.

Evaluation co-coordonne aux côtés du CSTB le déroulement technique du projet, contribue activement aux développements méthodologiques et techniques et porte les sujets des systèmes énergétiques et de la formation. L'INES Plateforme Formation & Evaluation co-coordonne aux côtés du CSTB le déroulement technique du projet, contribue activement aux développements méthodologiques et techniques et porte les sujets des systèmes énergétiques et de la formation.

# SEREINE

## Les résultats attendus pour le projet sont :

### Une méthodologie

de mesure de la performance énergétique intrinsèque de l'enveloppe des bâtiments applicable aux différentes typologies de bâtiments (maisons individuelles, logements collectifs) pour le neuf et la rénovation

### Un dispositif matériel opérationnel

de mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance intrinsèque de l'enveloppe à destination des opérateurs de mesure

### Un outil numérique opérationnel

de mise en œuvre de la méthodologie d'évaluation de la performance des systèmes énergétiques à destination des professionnels

### Une méthodologie

de caractérisation énergétique des systèmes des bâtiments des différentes typologies

### Une base de données

dynamique et pérenne des performances énergétiques intrinsèques des bâtiments rénovés

### Un process global mature

permettant la généralisation des mesures (formations, suivi technique du procédé de mesure, coût moyen de l'essai et projections court/moyen/long terme, besoins en assurances et/ou diagnostics techniques complémentaires, etc.)

**Site Internet :** <https://programmeprofeel.fr/projets/sereine/>

**Contact :** Pierre OBERLÉ – pierre.oberle@ines-solaire.org

## 5.2 PEX MPERB

Le projet PEX MPERB, pour Programme d'Expérimentation à la Mesure de la Performance Énergétique à Réception des Bâtiments, a été initié par le certificateur CERQUAL QUALITEL Certification en 2018 pour une fin prévue en 2021.

Il s'inscrit dans le contexte national d'un intérêt grandissant pour les solutions de mesures de la performance énergétique réelle des bâtiments, faisant en particulier suite au projet de développement EPILOG qu'avait coordonné INES Plateforme Formation & Evaluation entre 2016 et 2018.



Entités contribuant au projet PEx MPERB

## Les principaux objectifs de ce programme sont :

### Réunir

les parties prenantes de la filière (promoteurs, centres techniques, mesureurs, maîtres d'ouvrage, certificateurs, institutions...) pour partager l'état d'avancement et les potentialités de ces solutions de mesure.

### Faire

mettre en œuvre à des opérateurs de mesures professionnels ces 3 solutions, pour collecter leur retour d'expérience.

### Expérimenter

sur des opérations réelles de maisons individuelles et logements collectifs 3 méthodes de caractérisation de l'enveloppe, dont la méthode EPILOG codéveloppée par l'INES dans le projet éponyme.

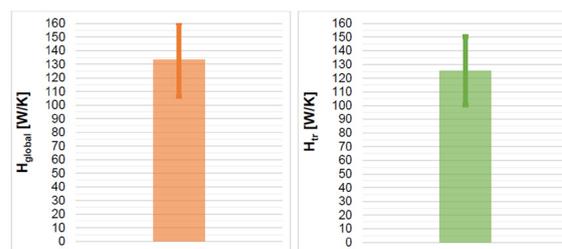
**Contact :** Pierre OBERLÉ

pierre.oberle@ines-solaire.org

En 2019, l'INES Plateforme Formation & Evaluation a ainsi déployé la méthode EPILOG sur 3 maisons individuelles dans les Deux-Sèvres et dans le Maine-et-Loire.

Ces mesures seront complétées sur 2020-2021 par d'autres mesures en maison individuelle et en logements collectifs.

Coefficient de pertes globales $H_{global}$	134 ± 27 W/K
Coefficient de pertes par transmission $H_t$	125 ± 25 W/K



Exemple de résultats de mesure sur une maison individuelle

## 5.3 BIMEET

BIMEET est un acronyme désignant un cadre de certification normalisé à l'échelle de l'Union Européenne basé sur le BIM pour atteindre l'efficacité énergétique par la formation. C'est une action financée par la commission européenne dans le cadre du programme Horizon 2020 (agrément n°753994).



Le projet regroupe 9 instituts de recherche et de formation de 5 pays différents (Luxembourg, France, Royaume-uni, Grèce et Finlande). L'objectif est de monter l'intérêt du Building Information Modeling (BIM) pour l'efficacité énergétique des bâtiments à travers la montée en compétences des professionnels du secteur de la construction.

INES a organisé le 20 Février 2020 un workshop sur la thématique « le process BIM, incontournable pour accompagner la transition numérique et environnementale des bâtiments ». Il avait pour objectif de disséminer les résultats de ces 2,5 années du projet Européens BIMEET (H2020, N° agrément 753994): cadre des résultats d'apprentissage avec les outils associés pour la conception de nouveaux contenus pédagogiques dans la thématique du BIM et l'efficacité énergétique. A ce titre, deux modules de formation ont été créés et publiés sur la plateforme e-learning de l'INES. Ceux-ci sont en accès libre.



Plusieurs éditeurs de logiciel thermique français ont participé à ce workshop et ont présenté leurs produits BIM en relation avec les simulations thermiques, l'analyse de cycle de vie et les réglementations thermiques françaises.



Des experts nationaux et internationaux ont eu l'occasion aussi de partager leurs expériences quant au processus BIM et l'optimisation de la performance énergétique et environnementale des bâtiments pour les projets neufs et la rénovation des bâtiments historiques.

Le projet s'est clôturé le 21 Février 2020 dans les locaux de l'INES.

**Contact :** Donia MARZOUGUI  
donia.marzougui@ines-solaire.org

# 6 PROGRAMMES MULTITHÉMATIQUES

## 6.1 ANERSOL

### Modernisation du centre de ressources solaires de l'ANERSOL au Niger



L'Agence Nationale de l'Énergie Solaire (ANERSOL) au Niger est la référence solaire mondiale dans les années 1980 et à la pointe de la recherche sur les cuiseurs solaires. En 2018, il diversifie ses domaines d'expertise. L'ANERSOL sollicite l'INES pour l'accompagner à moderniser son centre de ressources solaires. Il s'agit de renforcer les capacités humaines et matérielles de l'ANERSOL pour la formation, le test et l'innovation dans les domaines du photovoltaïque et du solaire thermique.

L'objectif est de développer les outils solaires ANERSOL en vue de devenir le centre de référence solaire, rayonnant dans la sous-région du Sahel. Une équipe de formateurs est formée pour délivrer des cursus solaires de pointe aux acteurs publics et privés au Niger. L'ANERSOL est équipée d'une plateforme pédagogique et de bancs d'essai pour appuyer ces acteurs dans leur montée en compétence et leurs projets. Les outils et compétences de l'ANERSOL sont une référence dans la sous-région du Sahel, et ses activités participent à la sensibilisation des acteurs publics et privés aux enjeux du solaire.

Le projet se déroule en 15 mois de Août 2020 à Décembre 2021. A la suite du diagnostic réalisé en 2019, 6 sessions de formations de formatrices se sont tenues en distanciel en 2020. Les équipes ont également entamé leur collaboration sur les démonstrateurs techniques de mini-réseaux PV. En outre, les formatrices des deux organisations ont travaillé ensemble à l'ingénierie pédagogique de modules dédiés à la NIGELEC, compagnie d'électricité du Niger.

## PROGRAMMES MULTITHÉMATIQUES

### Les perspectives en chiffres :

1

Diagnostic de centre.

8

Sessions de formation  
de formateur.rices

8

Curricula  
pédagogiques

1

Cahier des charges pour  
plateforme technique

5

Lots de maquettes  
pédagogiques et outils de mesure

1

Voyage d'études à la découverte  
de la filière solaire européenne

1

Atelier de  
sensibilisation des acteurs  
publics et privés à Niam

1

Session de  
formation conjointe  
pour les acteurs privés

1

Journée  
« Portes Ouvertes »

2

Volets de formation à des-  
tination des opérateurs  
électriques nationaux

2

Projets de recherche conjoints sur  
l'instrumentation de prototypes de  
séchage et le prototypage d'un  
distillateur pour sel et potassium



**Contact :** Solenn Anquetin – [solenn.anquetin@ines-solaire.org](mailto:solenn.anquetin@ines-solaire.org)

## 6.2 G2 SOLAIRE

Le projet G2SOLAIRE vise à fournir des moyens pour intensifier l'usage de l'énergie solaire, générer des activités économiques autour de la filière du solaire et contribuer in fine à atteindre les objectifs de transition énergétique dans un contexte de densification urbaine.



Ce programme INTERREG France-Suisse, doté d'un budget de 867 k€, dont 98 k€ pour l'INES financé à 60%, pour une durée de 2ans est réparti sur 2 volets avec les objectifs suivants :

-Volet technique : collaboration académique transfrontalière pour l'élaboration d'un cadastre solaire à la pointe de l'innovation à l'échelle du Grand Genève

-Volet institutionnel : dissémination et appropriation du cadastre solaire auprès des acteurs cibles dans la région

La réalisation de ces deux volets s'appuiera sur des actions menées à l'échelle de quartiers pilotes représentatifs de différents milieux construits de part et d'autre de la frontière, qui permettront selon les différentes phases du projet :

- D'évaluer l'effet du micro-climat urbain sur l'irradiation solaire et la production de panneaux solaires et de définir des règles de calcul en vue de construire le cadastre solaire à l'échelle du Grand Genève
- D'évaluer et tester l'intégration de l'énergie solaire en milieu contraint par le patrimoine ;
- De planifier l'énergie solaire dans le cadre de programmes de nouveaux développements et le cas échéant guider l'aménagement urbain ;
- De développer des projets solaires pilotes privilégiant l'autoconsommation dans un cadre collectif ;
- De tester et de comparer (entre la France et la Suisse) des modèles économiques et juridiques liées aux installations solaires.

Sur la base de ces expérimentations pilotes, les recommandations et outils pourront être généralisés à l'échelle du Grand Genève.

## PROGRAMMES MULTITHÉMATIQUES

Les **partenaires Suisses** de ce projet :



Les **partenaires Français** de ce projet :



Université Claude Bernard



L'INES Plateforme Formation & Evaluation contribue, avec le soutien des partenaires, aux missions du volet institutionnel.

Le cadastre solaire qui est produit offre un potentiel solaire effectif sur l'agglomération tenant compte non seulement du potentiel solaire incident sur le territoire mais aussi des opportunités d'autoconsommation de l'énergie produite selon les conditions cadres et modèles économiques, des capacités des réseaux électriques à injecter le courant produit, des enjeux comme le patrimoine et d'autres.

### Les résultats attendus de ce projet sont :

#### L'élaboration

Du cadastre solaire.

#### Un appui

Au développement de projets pilotes d'installations solaires.

#### Des actions

De communication et de formation auprès des publics cibles.

#### Une vision croisée

Des réglementations entre la France et la Suisse.

**Contact :** Morgane POUZET – [morgane.pouzet@ines-solaire.org](mailto:morgane.pouzet@ines-solaire.org)

## 6.3 CBET

Des projets financés par le programme ALCOTRA 2014-2020, le projet CROSS BORDER ENERGY TRAININGS vise à augmenter l'offre éducative, formative ainsi que les compétences professionnelles dans les territoires transfrontaliers entre Italie et France.

CBET a permis d'expérimenter et d'activer des actions formatives innovantes pour les étudiants, les nouveaux diplômés et les opérateurs du secteur afin qu'ils puissent développer des compétences techniques dans le domaine de :

- L'efficacité énergétique
- Les sources d'énergie renouvelable
- L'écoconstruction

Le projet CBET a été cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du programme Interreg V Italie-France ALCOTRA 2014-2020.

Il a été soutenu par le fonds FEDER (fonds européens de développement régional) à hauteur de 85%.

Financement du projet: 1 478 581,00€ dont 286 732,00€ pour l'INES.

### Les objectifs du projet sont :

#### Tirer

Profit des expériences réalisées dans les territoires transfrontaliers pour la définition d'un parcours de formation binational Italie/France

#### Favoriser

La diffusion du bilinguisme dans la région transfrontalière

#### Tester

Et mettre en œuvre des actions de formation innovantes pour le développement des compétences techniques

#### Renforcer

La mobilité géographique des jeunes afin d'encourager l'intégration sur le marché du travail transfrontalier et l'attractivité du territoire

#### Créer

Un modèle de formation partagé entre France et Italie



### Les partenaires sont :



L'INES a établi un partenariat avec le lycée Paul Héroult de Saint Jean de Maurienne et accompagné les élèves de 1ère STI2D et terminale S en formation pratique à INES, et en mobilité à Turin. Les 70 élèves concernés ont pu bénéficier de contenus didactiques en ligne en français et en italien, d'un parcours pédagogique pratique et technique sur le solaire thermique, photovoltaïque et l'efficacité énergétique des bâtiments. En parallèle, nous avons accueilli à INES plus de 150 jeunes italiens, lycéens et demandeurs d'emploi afin de leur enseigner les savoir-faire français dans ces thématiques.

Le projet s'est clôturé par un webinaire final le 15 décembre 2020.

**Contact :** Morgane POUZET – [morgane.pouzet@ines-solaire.org](mailto:morgane.pouzet@ines-solaire.org)

## 6.4 ENERB'ALPES

Dans le cadre de la Loi Montagne, la convention Interrégionale du Massif des Alpes (2015 - 2020) s'articule sur 4 axes principaux en accord avec la stratégie de ce massif, dont l'axe 3 concerne la transition énergétique.



L'INES Plateforme Formation & Évaluation et ses partenaires, représentants des filières concernées, ont répondu à travers le projet ENERB'Alpes - ENERGIES RENOUVELABLES BATIMENT DANS LES ALPES - à deux objectifs inscrits dans la CIMA à l'axe 3 afin de :

- Soutenir et accompagner les projets de bâtiments collectifs, au sein des territoires démonstratifs d'une transition énergétique et écologique, en zone de montagne.
- Capitaliser et développer les nouvelles énergies renouvelables dans une logique économique en zone de montagne.

### Partenaires :



Le territoire concerné porte sur 4 axes en Auvergne-Rhône-Alpes avec une action interrégionale avec la région PACA :

- Montée en compétences d'un public professionnel type exploitants / mainteneurs / gardiens de refuges à travers des sessions de formation en présentiel sur plateaux techniques et @learning.
- Suivi et caractérisation des performances des installations en particulier les bâtiments collectifs /refuges et gites (solaires thermiques / photovoltaïques et suivi énergétique bâtiments).
- Innovation technologique en liaison avec les industriels des filières concernées.
- Diffusion et communication auprès des acteurs des filières concernées sur la Région Auvergne-Rhône-Alpes et élargissement arc alpin région PACA.

Le projet a été clôturé par un webinar final le 18 juin 2020.

**Contact :** Morgane POUZET – morgane.pouzet@ines-solaire.org

## 6.5 EUMONG

Le projet UE-Mong est une action financée par l'Europe dans le cadre du programme Erasmus+. Son consortium est composé de 8 partenaires de 5 pays différents (France, Bulgarie, Allemagne, Italie et Mongolie).



Le projet a pour objectif la modernisation et l'internationalisation de l'enseignement supérieur en sciences de l'ingénieur dans les universités mongoles grâce à l'innovation des programmes de master en lien avec les nouvelles évolutions dans le domaine, la demande du marché du travail et les opportunités de mobilité virtuelle grâce au e-learning proposé par le TIC.

INES a contribué au projet par la réalisation de 4 parcours de formation :

- Solar resources : avoir une idée précise sur les composants de la ressource solaire et leurs impacts sur les technologies solaires
- Photovoltaic fundamentals : avoir une idée sur les fondamentaux du solaire photovoltaïque et ses différentes technologies
- Silicon homojunction solar cells : connaître les avantages et les limites des cellules
- Airtightness : connaître l'importance de l'étanchéité à l'air dans les bâtiments, les causes d'infiltration d'air et les solutions pour les traiter

Ces parcours de formations comportent des contenus théoriques et des contenus pratiques et sont hébergés sur la plateforme numérique Mongole <http://34.90.160.25/> et accessibles gratuitement à tout public.

Le projet a débuté en septembre 2018 et a bénéficié d'une prolongation d'une année à cause de la crise sanitaire vécue en 2020. Il se clôturera en septembre 2021.

**Contact :** Donia MARZOUGUI – donia.marzougui@ines-solaire.org

## 6.6 FEEBAT EXPÉRIMENTATION INPACTE

Dans la poursuite du programme InPACTE, nous avons souhaité expérimenter les dispositifs créés sur les formations pratiques auprès de plusieurs Organismes de Formation proposant ces formations.



Le programme InPACTE (Innovations Pédagogiques pour Accompagner la Transition Energétique), issu du programme PACTE, a permis la construction de 7 parcours de formation adaptés en alliant le présentiel sur plateau technique au distanciel en e-learning sur les thématiques : Enveloppe, Ventilation, Eclairage, Menuiserie, Chauffage, Solaire Thermique, Solaire Photovoltaïque. Ces modules de formation en e-learning s'adressent aux professionnels du bâtiment et du solaire (notamment artisans, entreprises de mise en œuvre, installateurs) inscrits à une formation en présentiel sur plateau technique (FEEBAT, Qualit'ENR).

Néanmoins, n'ayant pas pu tester ce dispositif sur suffisamment de formation, et afin de faire connaître ce dispositif à d'autres organismes de formation, nous avons mis en place une expérimentation, en partenariat avec Lefficens et financée par FEEBAT.

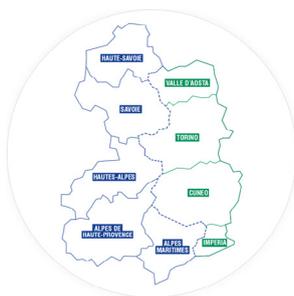
FEEBAT a donné la possibilité à des organismes de formation volontaires d'expérimenter une plateforme LMS et de réaliser des tests de positionnement, en amont d'une formation. Cette plateforme LMS vise à garantir que les bases, pour suivre la formation, sont acquises ou d'orienter, si nécessaire, les futurs stagiaires vers une mise à niveau.

Cette expérimentation a pour but de former et recueillir les avis de plus de 30 stagiaires afin d'analyser les points forts et les points d'amélioration de ce processus.

L'expérimentation prendra fin le 31 mars 2021, elle a été prolongée en raison de la crise sanitaire.

**Contact :** Morgane POUZET  
morgane.pouzet@ines-solaire.org

## 6.7 INTERBITS



Des projets financés par le programme ALCOTRA 2014-2020, le projet INTERBITS (Interventions d'harmonisation et amélioration du systèmes BTS (Brevet de technicien supérieur en France) et ITS (Instituts techniques supérieurs en Italie)) vise à renforcer l'offre de formation et promouvoir l'harmonisation entre les systèmes de formation techniques de haut niveau BAC+2.

En cohérence avec ce qui est souhaité par le programme, le projet INTERBITS veut aussi contribuer à la stratégie de l'Union pour une croissance intelligente, durable et inclusive.



Le projet INTERBITS a débuté en novembre 2020 pour une durée de 2 ans.

Les objectifs du projet sont de :

Favoriser la mobilité professionnelle transfrontalière des techniciens sortant des systèmes BTS/ITS dans les secteurs professionnels en lien avec l'environnement et l'énergie

Promouvoir une plus grande intégration entre les systèmes de formation transfrontaliers, renforçant l'offre de formation technique de niveau BAC+2.



Le projet INTERBITS est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du programme Interreg V Italie-France ALCOTRA 2014-2020.

Il est soutenu par le fonds FEDER (fonds européens de développement régional) à hauteur de 85%.



Financement du projet : 903,6 k€ dont 187,9 k€ pour l'INES.



**Contact :** Morgane POUZET  
morgane.pouzet@ines-solaire.org

# 7 COMMUNICATION & RAYONNEMENT

## 7.1 BILAN COLLOQUES ET CONFÉRENCES

février 2020 – Le Bourget-du-Lac

mars 2020

### Le stockage au service de l'intégration des EnR

Pour accompagner l'essor des énergies renouvelables dont la production est variable, non pilotable et décentralisée, l'augmentation des capacités de stockage de l'électricité est une nécessité. Mais il existe encore de nombreux obstacles techniques, réglementaires et économiques qui freinent le déploiement des nouvelles technologies de stockage.

Parmi les intervenants : ATEE, Blue Solutions, Entech, smart energies, Socomec Group, Sylfen, EDF Store & Forecast, Commission de régulation de l'énergie, Clean Horizon, KEMIWATT, s2e Technologies Inc., Nidec Industrial Solutions, CEA Tech



### Agriculture et photovoltaïque : quels enjeux pour la transition énergétique ?

Une journée dédiée à l'agrivoltaïsme, désormais un pilier important de la transition énergétique.

Parmi les Intervenants : Région Auvergne-Rhône-Alpes, ADEME, AuRA Digital Solaire, Chambre d'agriculture de la Drôme, Terre et Lac, REDEN Solar, Crédit Agricole Sud Rhône Alpes



mars 2020

## Photovoltaïcs: towards a sustainable industry

Le colloque ECO-PV a réuni différentes communautés et parties prenantes : fabricants, recycleurs, décideurs, chercheurs et experts d'organisations telles que le CCR de la Commission européenne, l'IEA PVPS... afin de construire un avenir durable pour l'industrie photovoltaïque !

Parmi les intervenants : National Renewable Energy Laboratory, Enel Green Power, SolarPower Europe, PV CYCLE, LONGi Solar, Fraunhofer, ISE, Resitec Umweltinstitut München, CEA, UNSW, Cybrid Technologies Inc., Trinity College Dublin, EXXERGY, GmbH Loser Chemie, GmbH TIALPI S.r.l., First Solar.



**ANNULATION  
COVID - 19**

mai 2020

## Stockage stationnaire et sécurité

Une conférence afin d'aborder les différentes technologies développées pour répondre au besoin de stockage de l'énergie, ainsi que les risques encourus inhérent à ce stockage. Un focus dédié aux missions de sécurisation des installations menées par les pompiers et le travail d'anticipation qu'ils réalisent en amont avec la recherche et sur le terrain.

Parmi les intervenants : DDSIS de la Savoie, DGSCGC, DGSCGC, groupes d'assureurs, SOCOMEC, CEA GRENOBLE, NEOEN, SNAM, SDIS73, SDMIS, SDIS38, ELEKTEK C&L



**ANNULATION  
COVID - 19**

juin 2020



## Photovoltaïque sur grandes toitures et surfaces artificialisées

Dans un contexte de raréfaction des énergies fossiles et de préservation du foncier, les tensions vont être de plus en plus nombreuses autour des projets industriels de production d'énergie renouvelable. Pour atteindre les objectifs définis par le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires en matière de production d'énergies renouvelables et notamment de photovoltaïque, il convient de revoir les modèles de développement du PV au sol en recherchant les disponibilités sur du foncier artificialisé.



juin 2020



## Floatovoltaïcs: unexplored opportunities and challenge

Cette conférence permet d'identifier les opportunités et les défis inexplorés du solaire flottant qui doivent encore être abordés, comme les normes de certification, les aspects de fiabilité et de bancabilité ainsi que la sécurité environnementale.

Parmi les Experts : Ciel & Terre, International INNOSEA, EDP Renewables, Lancaster Environmental, Svc DNV GL Training, Romande Energie, Akuo Energy



octobre 2020

## Le déploiement de la technologie du bifacial : une nouvelle ère entre avantages et défis d'expérience de la petite à la grosse puissance

Le déploiement de la technologie du bifacial : une nouvelle ère entre avantages et défis

Cette conférence permet d'aborder les innovations et les avancées technologiques du bifacial, de présenter les nombreux avantages qu'offrent les modules bifaciaux pour les centrales au sol ainsi que les installations intégrées au bâtiment.

Parmi les experts : INES, CEA Liten, EDF Renouvelables, CNR (Compagnie Nationale du Rhône), OPTIMUM TRACKER, Cythelia Energy, Next2Sun, GmbH



novembre 2020

## Les grandes centrales pour le marché de l'électricité mobilité

Cette conférence était dédiée à l'univers des grandes centrales au sol. Des experts ont permis d'examiner et de présenter les tendances, les modèles d'affaires et les solutions pour une intégration optimale aux réseaux.

Parmi les experts : INES, CEA Liten, kiloWattsol, LPA-CGR avocats, Steadysun, RTE Réseau de Transport d'Electricité, Clean Horizon



décembre 2020

## Le solaire thermique dans le process industriel

Chaque année, le secteur industriel français consomme près de 40 millions de TEP. 75% de cette énergie est sous forme de chaleur, principalement d'origine carbonée et pesant lourdement dans les budgets.

Le solaire thermique, source de chaleur et de froid, est une solution en pleine expansion pour réduire à la fois la facture économique et environnementale des industriels.

Cette conférence a permis de découvrir comment intégrer le solaire thermique dans le process industriel.

Parmi les experts : INES-PFE, CEA, ENERPLAN, ADEME, TECSOL, Sunoptimo SA, newHeat



**Contacts :** Audrey JOLY – responsable de projets  
[audrey.joly@ines-solaire.org](mailto:audrey.joly@ines-solaire.org)

Céline COTE – responsable communication  
[celine.cote@ines-solaire.org](mailto:celine.cote@ines-solaire.org)

## Les partenaires des conférences :



*Liste non exhaustive*

## 7.2 ÉVÈNEMENTS

### Intersolar

L'événement international pour lequel INES coordonne sa présence ainsi que celle de plusieurs de ses partenaires industriels a été reportée puis annulée.



Another big solar event joins the list of those canceled because of the Covid-19. The next edition of The Smarter E event will not take place at a later stage this year, but only in 2021. #solarenergy #solarpv #solar



PV-MAGAZINE.COM  
**Intersolar Europe canceled**  
Another big solar event joins the list of those canceled because of t...

## 7.3 NOUVEAUX OUTILS DE COMMUNICATION



Un nouveau site Internet éco-conçu développé durant l'année 2020.

Hébergé écologiquement ! L'INES s'engage à alléger son empreinte environnementale numérique et à respecter les données des internautes.

- Index B de l'EcolIndex
- Sobriété numérique : en collaboration avec le prestataire Angle web (73)
- Sobriété éditoriale : en collaboration avec le prestataire Cyclop Éditorial (73)
- Hébergement écologique : Infomaniak (certifiée par l'organisme MyClimate)
- Traceurs limités (utilisation de Matomo, une solution de suivi statistiques qui respecte les données des utilisateurs (tracking très limité).



# INSTITUT NATIONAL DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

## Plateforme Formation & Évaluation

[www.ines-solaire.org](http://www.ines-solaire.org)

Parc Technologique de Savoie Technolac  
60 avenue Lac Léman  
73375 Le Bourget-du-Lac

T +33 (0)4 79 25 36 40

[formation@ines-solaire.org](mailto:formation@ines-solaire.org)

Photographies (sauf mentions spéciales) :  
INES / CEA - Tous droits réservés

“ Cette brochure a bénéficié d'un procédé  
d'impression climatiquement neutre et  
réalisé sur un papier recyclé. ”

 ClimatePartner

