



ines

INSTITUT NATIONAL  
DE L'ENERGIE SOLAIRE

21

## Rapport d'activité

PLATEFORME FORMATION & ÉVALUATION

# LE MOT DE LA PRÉSIDENTE

## 2021, une année de transition et de rebond.

L'année 2021 a été pour nous une année de changement.

La crise sanitaire qui nous avait frappés en 2020 a continué à nous impacter en 2021, nous poussant ainsi à nous adapter en permanence à notre environnement.

En effet, nous avons vu la plupart de nos activités internationales se décaler de plusieurs mois, et avons dû revoir la plupart de nos plannings d'intervention.

Mais fort heureusement nous avons pu transformer cette contrainte en opportunité :

- d'une part, nous avons renforcé notre activité d'ingénierie pédagogique dans le cadre de notre appartenance à l'Institut de Transition Energétique INES.2S : conception et déploiement de nouvelles formations, réactualisation des formations existantes, numérisation de contenus pour évoluer vers des formations hybrides, nouvelles maquettes pédagogiques

- d'autre part, notre activité de formation s'est fortement développée au deuxième semestre en réponse à une demande croissante et soutenue du secteur de l'énergie solaire.

Nos stagiaires ont ainsi pu apprécier la plus-value qu'apporte la pratique

des gestes et les mises en situation sur notre nouvelle plateforme technique et pédagogique, laquelle est en constante évolution afin de s'adapter à l'évolution des technologies.

Nos activités rayonnement sont restées très impactées par le contexte sanitaire : la participation à des salons internationaux a été réduite et les colloques ont généralement été réalisés sous forme virtuelle

En interne, après l'arrivée d'un nouveau directeur, un travail a été effectué pour redéfinir notre feuille de route à cinq ans, de nouvelles têtes sont venues en cours d'année nous rejoindre pour diversifier et renforcer nos compétences et la nouvelle dynamique est lancée.

Je tiens à remercier Marina Ferrari, qui m'a transmis la Présidence d'INES Plateforme Formation & Evaluation cet été pour le travail qu'elle a accompli pendant toutes ces années. Merci également aux membres de notre bureau, Laure, Paul, Alain et Pascal.

Et bien évidemment merci à toute l'équipe pour le travail accompli.

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

**Marie-Claire Barbier**

Présidente de INES, Plateforme  
Formation & Évaluation

# SOMMAIRE

## 1. VIE DE L'ASSOCIATION

2

- 1.1 RESSOURCES HUMAINES DE L'ASSOCIATION
- 1.2 BUDGET DE L'ASSOCIATION
- 1.3 ACTIONS STRUCTURANTES
  - INES.2S
  - Focus ISA

## 2. FORMATION

9

- 2.1 BILAN DE L'ACTIVITE FORMATION
- 2.2 PARTENARIATS PEDAGOGIQUES
- 2.3 CERTIFICATION QUALIOP

## 3. ACTIONS SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

14

- 3.1 AIRF
- 3.2 ECOVEM
- 3.3 CASASOL
- 3.4 PISE
- 3.5 AUTOCALSOL
- 3.6 AURA DIGITAL SOLAIRE
- 3.7 GOPV

## 4. ACTIONS SOLAIRE THERMIQUE

23

- 4.1 AMO TH
- 4.2 FAREDEIC
- 4.3 FRIENDSHIP
- 4.4 ADESOCOL – ANME
- 4.5 NTE SOLISART
- 4.6 RÉSEAUX DE CHALEUR AURA
- 4.7 TSW

## 5. PROGRAMMES BÂTIMENT ÉNERGIE ENVIRONNEMENT

31

- 5.1 SEREINE

## 6. PROGRAMMES MULTITHÉMATIQUES

32

- 6.1 ANERSOL
- 6.2 G2 SOLAIRE
- 6.3 SUN4ALL
- 6.4 INTERBITS

## 7. COMMUNICATION – RAYONNEMENT

39

- 7.1 BILAN COLLOQUES ET CONFÉRENCES
- 7.2 ÉVÉNEMENTS
- 7.3 ACTIONS LOCALES



# VIE DE L'ASSOCIATION

## 1.1 RESSOURCES HUMAINES DE L'ASSOCIATION

L'ÉQUIPE INES PFE A CONTINUÉ À ÉVOLUER COURANT 2021 POUR SE STABILISER DANS LE COURANT DU DEUXIÈME SEMESTRE DANS SA FORME ACTUELLE.

Plusieurs collaborateurs ont donné une nouvelle orientation à leur carrière et l'équipe s'est reconstituée et parfois renforcée : pôles d'expertise, multimédia, formation, développement web, opérations mais aussi direction et une nouvelle Présidente.

Le contexte sanitaire toujours très impactant a nécessité des capacités d'adaptation élevées, challenge qui a été bien relevé par l'ensemble des collaborateurs et collaboratrices.

Les rôles et fonctions ont été précisés. Des groupes de travail ont été menés dans un objectif de favoriser la dynamique collective avec des actions à développer sur 2022.

Cela nous permettra de mener à bien nos missions dans le cadre de nos objectifs stratégiques des années à venir.



CÉDRIC  
BABEL-CHEVRIER  
TECHNICIEN MULTIMÉDIA



CORINE BARRAZ  
ASSISTANTE ADMINISTRATIVE



FRÉDÉRIC BILLON  
CONCEPTEUR, DÉVELOPPEUR  
D'APPLICATIONS MOBILES  
ET WEB



MORGANE COËT  
CHEFFE DE PROJETS JUNIOR



CHRISTOPHE CORBET  
EXPERT SOLAIRE  
PHOTOVOLTAÏQUE



SUZANNE CORNIER  
TECHNICIENNE  
PLATEFORME TECHNIQUE



CÉLINE COTE  
RESPONSABLE  
COMMUNICATION



ANTOINE DIZIER  
EXPERT SOLAIRE  
PHOTOVOLTAÏQUE JUNIOR



FRANCIS DOMAIN  
EXPERT SOLAIRE  
PHOTOVOLTAÏQUE



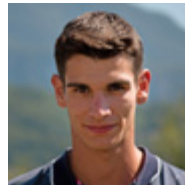
HERVÉ DRUON  
DIRECTEUR



PIERRE DURY  
EXPERT SOLAIRE THERMIQUE  
JUNIOR



ALEXIA  
FOGOLA  
ASSISTANTE COMPTABLE



DIMITRI GAGNAIRE  
EXPERT SOLAIRE  
PHOTOVOLTAÏQUE



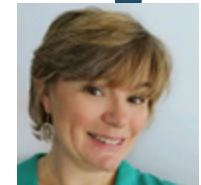
SYLVAINÉ GHYSEL  
RESPONSABLE MULTIMÉDIA



AUDREY JOLY  
RESPONSABLE COLLOQUES



SARAH  
LE GLUDIC  
COMPTABLE



NADINE  
LE VOURCH-BORROT  
DIRECTRICE ADMINISTRATIVE  
ET FINANCIÈRE



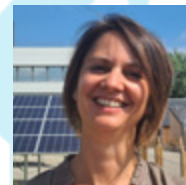
JEAN-FRANÇOIS LELIÈVRE  
EXPERT SOLAIRE  
PHOTOVOLTAÏQUE



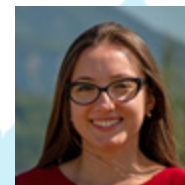
DONIA MARZOUGUI  
RESPONSABLE DES  
OPÉRATIONS



GUILLAUME MASSON  
CHEF DE PROJET



VIOLAINE  
MERLE-BERTHET  
ASSISTANTE FORMATION



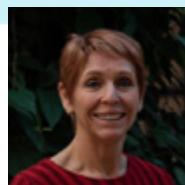
IMMACULADA  
MIRACLE  
CHARGÉE DE DÉVELOPPEMENT



LIONEL NICOLO  
EXPERT SOLAIRE THERMIQUE



SOPHIE NOIRET  
ASSISTANTE FORMATION



ANNE-MARIE PAÏS  
ASSISTANTE FORMATION



BÉRENGÈRE PIERRE  
RESPONSABLE FORMATION



MICKAËL  
RABOUILLE  
EXPERT BÂTIMENT ÉNERGIE  
ENVIRONNEMENT



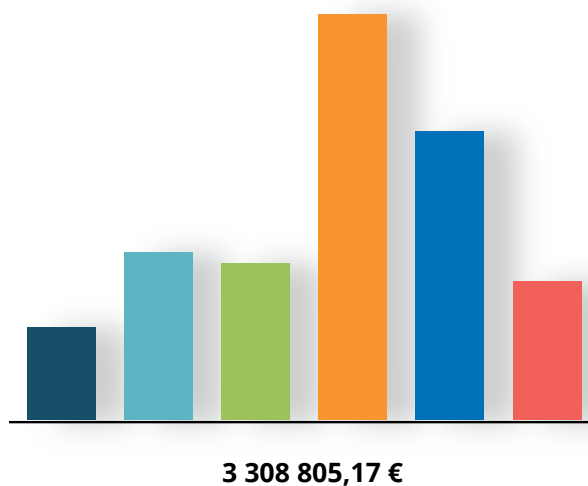
JULIE RUDY  
EXPERTE SOLAIRE THERMIQUE



OLIVIER VERDEIL  
EXPERT SOLAIRE  
PHOTOVOLTAÏQUE CONFIRMÉ

## 1.2 BUDGET DE L'ASSOCIATION

- Prestations privées (colloques, expertises) : **242 040,20 €**
- PIA INES 2S) : **442 932,00 €**
- Subventions : **415 000,00 €**
- Formation inter/intra entreprises : **1 074 425,99 €**
- Programmes co-financés nationaux : **762 822,04 €**
- Programmes co-financés internationaux : **367 584,94 €**



## 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.

À ce titre, INES PFE est devenu officiellement membre fondateur de l'ITE et bénéficie 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 & Évaluation a vocation à déployer plus particulièrement les secteurs applicatifs suivants :

- Les plateaux techniques et pédagogiques
- 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 formations 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 2021 a vu le développement et la mise en œuvre de la deuxième phase d'aménagement du plateau technique, le doublement des capacités d'accueil en termes 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. L'année 2021 a également vu la certification Qualiopi et la création de nouveaux parcours de formation en ligne.

La mission d'INES PFE concernant le volet communication, est d'assurer la visibilité d'INES.2S dans un contexte national et international très concurrentiel. Cela se traduit par la valorisation de la palette d'activités d'INES.2S auprès de différentes instances : associations, syndicats, alliances, groupes de travail, institutions. L'année 2021 fût assez compliquée concernant l'animation de la filière et le rayonnement de l'ITE, essentiellement dû à la crise sanitaire mondiale. En termes d'animation d'événements nous avons malgré tout pu maintenir l'organisation de 12 colloques scientifiques et techniques réunissant environ 1500 personnes au total. Enfin concernant les événements, en 2021 nous avons pu participer notamment au salon INTERSOLAR, ou encore au salon EU PVSEC. Un Workshop INES.2S sur la thématique du Solaire Photovoltaïque sur bâtiment a été organisé en novembre 2021.

### ALLIANCE SOLAIRE INTERNATIONALE

Depuis la COP21 en 2015, l'INES travaille aux côtés des équipes ministérielles françaises à l'émergence de l'Alliance Solaire Internationale. Après une construction politique de la Fédération des 120 États-Membres Potentiels, la mission de l'INES s'est orientée vers les programmes techniques de l'ASI, notamment le programme de renforcement des capacités STAR-C.

Cette co-construction a été formalisée dès 2017 par une convention dans le cadre de l'Enveloppe Spéciale Transition Énergétique.

Concernant la période octobre 2020 - décembre 2021, l'INES a été initialement mandaté par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (MEEM) – désormais Ministère de la Transition Écologique (MTE) – pour la mise en travaux du programme « Applications solaires décentralisées » de l'ASI.

La coopération établie entre l'INES et l'ASI jusqu'en décembre 2021 a constitué un outil de la politique française de développement solaire à l'international dans le cadre de la transition écologique et énergétique déployée par France et l'Europe.



#### RÉALISATIONS 2021 ET IMPLICATION DE INES PFE :

#### Contacts :

Immaculada MIRACLE  
immaculada.miracle@ines-solaire.org

Solenn Anquetin  
solenn.anquetin@ines-solaire.org





## 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.

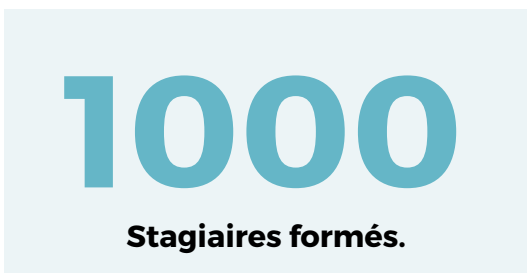
## 2.1 BILAN DE L'ACTIVITÉ FORMATION

L'année 2021 aura été marquée par une très forte croissance de l'activité formation pour INES Plateforme Formation & Evaluation avec une très forte augmentation du chiffre d'affaires atteignant plus d'1 million € (contre 646 000 € en 2020) et ce malgré le contexte sanitaire. Les formations proposées ont pu se tenir en présentiel dans le respect des gestes barrières, en classe virtuelle ou encore en e-learning (en fort développement).

### Nos agréments



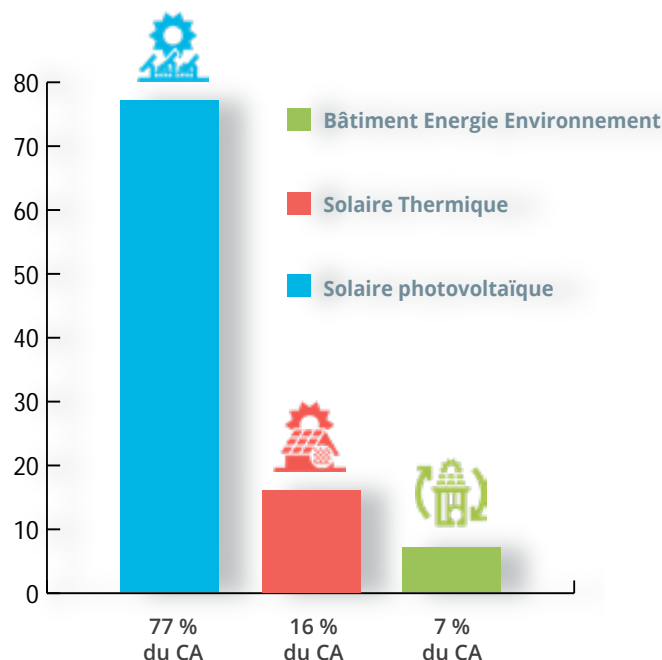
## 2021 EN CHIFFRES



Le centre de formation dispense principalement des formations courtes (1 à 5 jours) pour accompagner les professionnels dans leur montée en compétences dans le solaire et la thermique du bâtiment.

Public cible des formations: responsables techniques, chefs de projet, techniciens d'exploitation, chargés d'affaires, électriciens, ingénieurs, concepteurs, maîtres d'oeuvre, chargés de travaux, installateurs, architectes.

## THÉMATIQUES DES FORMATIONS

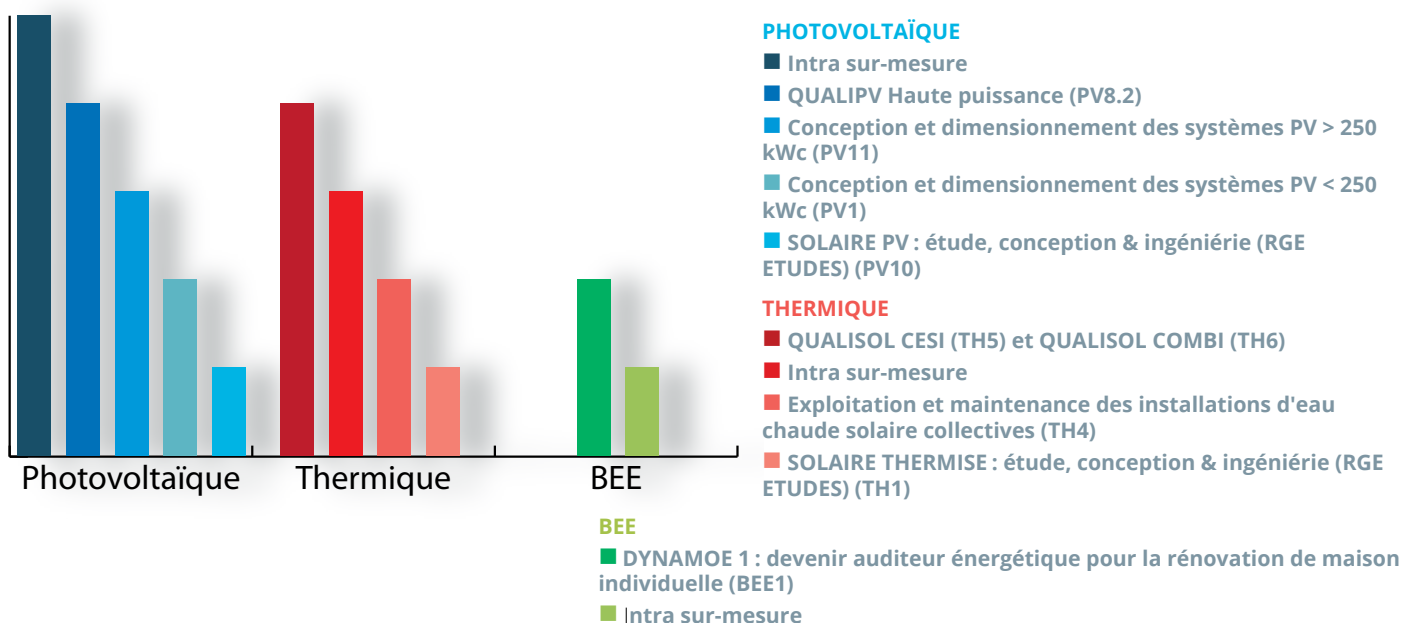


## 4 FORMATIONS DIPLOMANTES ET QUALIFIANTES

CQP INSTALLATEUR MAINTENEUR EN SYSTEMES SOLAIRE photovoltaïque et thermique  
 MASTERE ENSAM en partenariat avec l'ENSAM  
 BTS NDRC en partenariat avec ECORIS

CEPEB en partenariat avec l'ASDER  
 Et une formation en solaire photovoltaïque pour « devenir référent technique » (2,5 mois)  
 ■ 100% des stagiaires à l'emploi en photovoltaïque à l'issue de la formation.

## FORMATIONS LES PLUS DEMANDÉES



## 2.2 PARTENARIATS PÉDAGOGIQUES

### FORMATIONS INTRA SUR MESURE

Une trentaine de formations intra-entreprises ont ainsi pu être réalisées.

Ils nous ont fait confiance pour former leurs collaborateurs :



### FORMATIONS EN E-LEARNING ET MULTIMODALE

Forte croissance des demandes pour les formations en e-learning (100% à distance) depuis la crise sanitaire.

■ 67 stagiaires ont suivi une formation sous ce format en 2021 contre 18 en 2020.

Le centre de formation propose également des formations au format hybride : e-learning + présentiel ou classe virtuelle

■ Les nouvelles formations de l'année :

- Conception et dimensionnement des systèmes solaires photovoltaïques <250kWc au format multimodal : e-learning + présentiel
- Les fondamentaux du solaire photovoltaïque en e-learning
- Les systèmes photovoltaïques, stockage, réseaux pour zone insulaire et pays émergents en présentiel
- Conception et simulation des systèmes PV sur PVSYST en présentiel
- Projets photovoltaïques sur le modèle des centrales villageoises permettant de former bailleurs et collectivités (3 sessions en Savoie, en Alsace et dans la Drôme)
- Le photovoltaïque flottant a été créé en 2021 et sera expérimenté en 2022
- Devenir auditeur énergétique de maisons individuelles (DYNAMOE 1)

### LE PÔLE MULTIMÉDIA D'INES : SUPPORT INCONTOURNABLE DES FORMATIONS

Le pôle multimédia enregistre, monte et met en ligne des supports pédagogiques dématérialisés, servant aussi bien à des modules de formation, des tests de pré-requis ou post-requis qu'à

## FORMATION

des supports de communication dynamiques dans le but de promouvoir les énergies solaires.

En 2021, le nouveau studio d'enregistrement a été utilisé pour le tournage puis le montage de nouvelles formations en e-learning et en multimodale (e-learning + présentiel).

### LANCEMENT D'UN NOUVEAU PROJET INNOVANT PÉDAGOGIQUEMENT (INITIÉ EN 2020)

En adéquation avec l'évolution des parcours de formations, sur la base du mode projet, de nouvelles maquettes ont été mises en place dans les salles de formations en 2021.

Le travail concernant le monitoring et la supervision des différentes maquettes pédagogiques



a été poursuivi en 2021. L'objectif est d'amener un outil complémentaire aux stagiaires, leur permettant de mieux comprendre le fonctionnement dans le temps d'une installation photovoltaïque, mais également d'aborder de manière plus pragmatique les aspects de suivi de rentabilité, d'auto-consommation, et de maintenance. Cette centrale de monitoring sera à terme accessible depuis l'ensemble des salles de formations ainsi que sur l'espace informatique dédié de chaque stagiaire.

## 2.3 CERTIFICATION QUALIOPi EN 2021



Afin de se conformer aux nouvelles réglementations de la formation professionnelle et du référentiel QUALIOPi, un travail d'ingénierie pédagogique a été réalisé en créant des tests d'entrée et d'évaluation

de fin de formation, des déroulés pédagogiques pour chaque parcours. L'INES a obtenu la certification QUALIOPi le 31 mai 2021. Les tests d'entrée permettent d'avoir des niveaux plus homogènes en présentiel. Effectivement si un stagiaire n'a pas le niveau d'entrée, INES PFE peut lui proposer des séquences de prérequis en ligne sur son espace numérique, adaptés à ses besoins.

Ainsi le formateur n'est pas obligé de reprendre les bases et peut rapidement créer une pédagogie active avec son groupe en mettant en place un mode projet et en favorisant le temps de pratique sur le plateau technique.

Les tests de sortie de formation permettent d'évaluer l'évolution des connaissances et des pratiques en fin de formation et de valider les objectifs du parcours de formation.

### Satisfaction

Source : questionnaire de satisfaction

Stagiaires satisfaits voire très satisfaits des formations suivies

**94 %**

Stagiaires recommandant INES formation & Évaluation

**97 %**

## 3

ACTIONS SOLAIRE  
PHOTOVOLTAÏQUE

## 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'Energie, 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.

EN 2021, un expert formateur PV de l'INES s'est rendu au Mali du 20 au 23 Septembre pour co-animer une session de formation pour la montée en compétences d'électrification rurale pour les agents techniques des collectivités nigériennes et maliennes, avec les experts de la Fondation Energies pour le Monde, le Syndicat département de l'Electricité du Département de l'Allier et l'AIRF.



### 3.2 ECOVEM

ECoVEM, favoriser le développement des synergies entre l'éducation et l'industrie.



PROGRAMME N° 620101-EPP-1-2020-1-BG-EPPKA3-VET-COVE (2020-2024)

Cofinancé par le  
programme Erasmus+  
de l'Union européenne



Le projet ECoVEM rassemble des centres de formation professionnelle, des écoles polytechniques, des associations industrielles ainsi que des partenaires sociaux pour établir une plateforme de coopération européenne professionnelle d'excellence en microélectronique pour relever les défis de la numérisation, l'intelligence artificielle, les technologies vertes, l'égalité des sexes, la technologie, l'intégration des migrants.

INES PFE est le référent « technologies vertes » au sein du consortium ECoVEM, travaillant sur le lien microélectronique et énergie solaire (solaire photovoltaïque).

En 2021, INES PFE a coconstruit un plan entreprise-science-enseignement (lien si besoin [https://ecovem.eu/ECOVEM%20action%20plan%20for%20business-science-education%20cooperation%20\(BSEC\).pdf](https://ecovem.eu/ECOVEM%20action%20plan%20for%20business-science-education%20cooperation%20(BSEC).pdf)) et a réalisé une analyse des besoins en terme de métiers et de compétences sur le volet énergie solaire. Cette analyse servira de base à INES PFE pour l'élaboration des formations à partir de 2022.

Par ailleurs, INES PFE a déployé un large éventail d'activités de diffusion dans le but de créer des passerelles entre les niveaux de gouvernance régional, national et européen, condition sine qua non pour développer une plateforme de coopération transnationale d'excellence en matière d'EFPP :

- **Niveau régional :** Présentation « ECoVEM et les technologies vertes » lors de l'événement "Comité Hydrogène" organisé par la Région Auvergne-Rhône-Alpes en France en septembre 2021.

- **Au niveau national :** En octobre 2021, l'INES -CEA a organisé la Fête de la Science pour les étudiants. Des visites de laboratoires et de plateaux techniques ont été organisées. Dans ce cadre, une présentation détaillée du projet ECoVEM a été faite à 40 étudiants de différentes universités d'ingénieurs afin de les sensibiliser aux enjeux et opportunités actuels du secteur de la microélectronique et des technologies vertes.

- **Niveau européen :** Événement international en ligne « SPECIAL PV workshop – Space Photovoltaics for Energy Conversion in extra-terrestrial environment » organisé par INES-PFE en novembre 2021. Cet événement a réuni 246 personnes de 34 pays, principa-

lement de l'Union Européenne et des Etats-Unis . Le public était composé d'autorités influentes de l'Agence spatiale européenne (ESA), de l'Agence spatiale française (CNES), de la Commission européenne HADEA et de la NASA, entre autres parties prenantes.

Enfin, en matière de gouvernance, INES Formation a formalisé des échanges avec le Campus des Métiers et des Qualifications de Grenoble afin de favoriser la coopération régionale en faveur de la formation professionnelle en microélectronique et technologies vertes.

**Partenaires :** 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.

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



### 3.3 CASASOL

#### CASASOL, UN CENTRE RURAL DE RESSOURCES SOLAIRES AU SÉNÉGAL

Le projet CASASOL, financé par l'ADEME, accompagne sur 3 ans le développement d'un centre de ressources solaires en autogestion à Bignona, au Sénégal. Fruit d'une innovation institutionnelle, CASASOL fédérera en filière solaire les institutions territoriales existantes de l'actuel réseau solaire local, partenaires directs du projet.

Hébergé et animé à terme en autogestion par ce comité d'institutions, le centre proposera des prestations d'expertise – conseils, dimensionnement, diagnostic, tests - afin de structurer la montée en puissance de la filière.

12

jours de mission  
à Bignona

1

session de formation  
sur les équipements

20

experts techniques  
formés Stratégie et  
gouvernance du centre  
CASASOL établis

1

feuille de route  
développement

#### Projet financé par l'ADEME.



Concertation villageoise



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



## 3.4 PISE

### NOUVEAU PARTENARIAT AVEC LE PACIFIQUE



Le programme « Pacific Island Solar Expertise » (PISE) a été lancé en octobre 2020 avec à la clé l'accompagnement de porteurs de projets sur la conception et le dimensionnement de leur mini-réseau solaire. Ce programme veille tout particulièrement à accompagner les îles vers l'indépendance énergétique et des solutions économiques pour faire face à la crise du tourisme post-COVID-19.

#### ACCOMPAGNEMENT DE PORTEURS DE PROJETS DANS LE PACIFIQUE

Le communiqué de presse : <https://pcreee.org/article/enhancing-local-skills-renewable-energy-mini-grids-through-pcreee-tonga-isa-ines-partnership>

Un axe émerge sur les Small Island Developing States (SIDS). Le programme de formation et d'expertise PISE dédiés à l'accompagnement de porteurs de projets en micro-réseaux dans les îles du Pacifique a couru sur toute la fin de l'année 2021. Ce programme est développé en partenariat avec l'Alliance Solaire Internationale (ASI), le Pacific Centre of Renewable Energy and Energy Efficiency (PCREEE) ainsi que le

gouvernement des îles Tonga.

En Novembre 2021, une formation théorique et pratique (en visio) sur les mini-réseaux d'énergie renouvelable, présentant les principes clé de choix des composants, de dimensionnement, de maintenance adaptée aux îles Tonga, ainsi que des cas d'étude des îles Tonga et Pitcairn, a pu se dérouler auprès de 25 participants.

Un parcours e-learning de 6 modules a également été créé pour servir de base de révision aux participants et être diffusé largement dans le réseau du PCREEE.

L'accès au cours e-learning : <https://pcreee.org/article/enhancing-local-skills-renewable-energy-mini-grids-through-pcreee-tonga-isa-ines-partnership>

Les participants ont exprimé leur soutien à cette formation basée sur les leçons observées dans la mise en œuvre actuelle des systèmes de mini-réseaux aux Tonga.

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

## 3.5 AUTOCALSOL



### AUTOCALSOL, LOGICIEL DE PRÉ-DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

Développé par INES PFE, cet outil permet de réaliser des études de projets en autoconsommation ou en vente totale, pour simuler les performances énergétiques et économiques.

AutoCalSol est accessible sur une plateforme web en ligne, disponible à l'adresse suivante : <https://autocalsol.ressources.ines-solaire.org>

En plus d'un accompagnement technique et réglementaire quotidien proposé aux utilisateurs, AutoCalSol a évolué durant l'année 2021 sur plusieurs aspects :

- Mise à jour de tous les calculs économiques liés à la parution du nouvel arrêté tarifaire S21
- Création d'un outil API utilisant la base de calculs AutoCalSol

Plusieurs nouveaux modules consacrés à l'autoconsommation collective et au stockage par batterie virtuelle sont actuellement en réflexion pour un développement courant 2022.

Le lien avec les utilisateurs est permanent pour

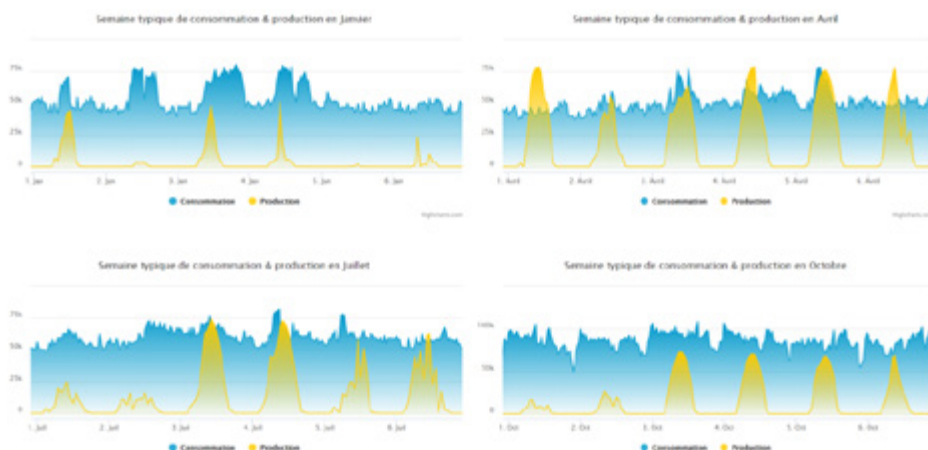
améliorer l'outil. Une rencontre avec les utilisateurs affiliés au GMPV (FFB) sera organisée pour mettre en commun les besoins et les bonnes pratiques des professionnels.

Les chiffres liés à l'utilisation d'AutoCalSol sont en constante évolution depuis la création de l'outil en 2019 :

- Utilisé par de nombreux professionnels et acteurs du photovoltaïque (installateurs, bureaux d'études, collectivités, agences locales de l'énergie, organisme de formation, etc.),
- environ **300** utilisateurs quotidiens au cours de l'année 2021,
- soit environ **100 000** projets simulés au total.

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)

**Responsable :** Antoine DIZIER – [antoine.dizier@ines-solaire.org](mailto:antoine.dizier@ines-solaire.org)

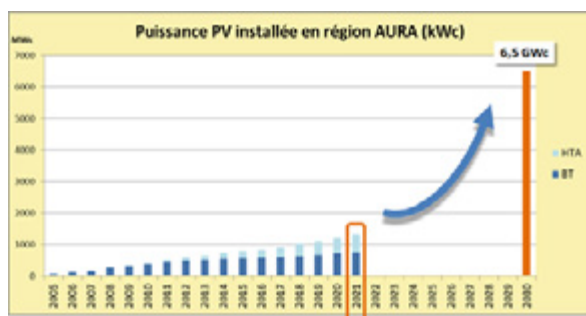


## 3.6 AURA



### DIAGNOSTIC SOLAIRE RÉGIONAL PERSES

La Région Auvergne-Rhône-Alpes s'est fixé pour objectif d'atteindre 6,5GWc de puissance photovoltaïque installée en 2030 et a voté la mise en place d'un Plan solaire régional en juillet 2020.



Pour accompagner cette ambition, une étude, PERSES, a été confiée à AURA-Digital Solaire, syndicat d'entreprises de la Région qui œuvre dans les domaines du solaire, des solutions digitales et numériques appliquées au secteur de l'énergie, des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

AURA-DS a fait appel à AURA-EE et à INES PFE pour l'accompagner et contribuer à la réalisation de ce diagnostic. Réalisé courant 2021, ce travail repose sur une série d'enquêtes et d'entretiens auprès d'acteurs représentant l'ensemble de la chaîne de valeur du solaire photovoltaïque.

Ainsi :

- Un panorama des acteurs régionaux a été dressé
- Les enjeux clés ont été identifiés
- Une série de propositions stratégiques et concrètes ayant vocation d'accélérer le déploiement régional des projets a été faite.

Lien utile :

<https://www.auradigitalsolaire.fr/projet-perses>

**Contact :** Hervé Druon  
herve.druon@ines-solaire.org



## 3.7 GOPV



GLOBAL OPTIMIZATION OF  
INTEGRATED PHOTOVOLTAIC SYSTEM  
FOR LOW ELECTRICITY COST



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation

### DISSEMINATION



Dans le cadre du projet GOPV, les données du démonstrateur sont mises à disposition selon la politique d'ouverture des données de recherche.

Afin de respecter son engagement de donner un large accès aux données nécessaires à la validation des résultats publiés, un ensemble de données du démonstrateur PV intégré a été sélectionné et est rendu accessible via le site web de GOPV.

A travers le menu "Communication" du site internet de GOPV, l'internaute peut accéder au sous-menu "démonstrateur" et bénéficier de l'ensemble des données du démonstrateur, librement téléchargeables.

Chaque mois, de nouvelles données sont accessibles et téléchargeables par l'internaute.

Ces données sont présentées sous forme de graphiques et de chiffres afin qu'elles puissent être analysées et traitées par le plus grand

nombre. Les données sont regroupées dans un fichier Excel téléchargeable.

À venir :

- Les valeurs mensuelles agrégées des rendements énergétiques pour les différentes configurations du système testé et l'efficacité des onduleurs seront rapportées sur le site web du projet, ainsi que les graphiques correspondants.
- Les données météorologiques et d'irradiation du site seront également communiquées. Le téléchargement de toutes les données sur le site web sera effectué sur une base mensuelle.

### FORMATION et WORKSHOP

Une 2ème session de formation ainsi qu'un workshop sont en phase de construction en collaboration avec les partenaires du projet. Une formation destinée au doctorant (PhD et MSc) de l'Université de Catane où se trouve le démonstrateur du projet GoPV.

Le format serait un Summer School et se tiendrait juin 2022.

Une sélection d'étudiants sera faite par l'Université de Catane et l'EPFL.

**Contacts :** Antoine DIZIER  
antoine.dizier@ines-solaire.org

Céline COTE,  
celine.cote@ines-solaire.org

4

# ACTIONS SOLAIRE THERMIQUE

## 4.1 AMO TH

### GRANDES INSTALLATIONS SOLAIRE THERMIQUE : RÉSEAUX DE CHALEUR ET INDUSTRIE

#### 1- Suivi du réseau de chaleur des Bannettes à Voreppe



INES PFE propose des prestations d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour accompagner les porteurs de projets dans ces

filières innovantes. L'INES PFE accompagne 3 projets de grandes installations en 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 Bannettes à Voreppe, l'INES PFE 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 **164m<sup>2</sup>** de capteurs, sur la saison de chauffe 2020-2021, l'installation a eu une production solaire utile de **79 MWh** et un productible solaire de **485 kWh/m<sup>2</sup>.an**, inférieur à la saison précédente mais toujours supérieur aux attentes de l'ADEME de **400 kWh/m<sup>2</sup>**.

#### 2- L'Université de Technologies de Troyes (UTT) en transition pour son réseau de chaleur

L'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 cha-

## ACTIONS SOLAIRE THERMIQUE

leur 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.

INES PFE accompagne l'UTT sur le développement du projet solaire thermique, avec un triple objectif :

- performance énergétique,
- innovation
- 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 Fonds Chaleur.



### Projet soutenu par l'ADEME

**Contact projets AMO :** Julie RUDY – Julie.rudy@ines-solaire.org

### 3- Solaire thermique dans l'industrie : accompagnement de l'usine Royal Bourbon Industrie (La Réunion).

Royal Bourbon Industries, industrie agroalimentaire implantée à l'île de la Réunion, souhaite équiper son site de production très consommateur en chaleur (process autoclave et blanchisseur-hydrateur) d'une centrale solaire thermique. L'objectif de cette centrale solaire thermique est de couvrir une partie des besoins de chaleur, actuellement couverts par une chaufferie fioul.



INES PFE accompagne l'industriel dans l'intégralité de son projet. À la suite de l'aide à la rédaction du cahier des charges pour le bureau d'études, INES PFE a fait l'analyse de l'étude de faisabilité produite par le BE. La dernière phase de l'accompagnement concernera l'analyse du dossier d'études de l'installateur, au niveau d'avant-projet.

Quelques chiffres :

**1200m<sup>2</sup>**

de capteurs solaires  
thermiques

**60%**

des besoins  
énergétiques du site  
sont couverts

**7 ans**

environs pour le TRB

**900**

teq CO<sub>2</sub>/an  
évités

### Contact projets AMO pour l'industrie :

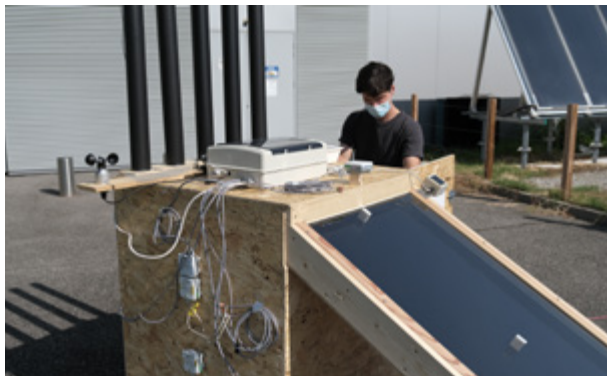
Pierre DURY – pierre.dury@ines-solaire.org

## 4.2 FAREDEIC

### PROMOUVOIR L'ÉNERGIE SOLAIRE ET RENFORCER LES COMPÉTENCES DES FEMMES EN COOPÉRATIVES

#### **FAREDEIC, pour les Femmes Arganières et Rurales Engagées pour le Développement Economique Inclusif et le Climat**

Financé par l'ADEME et l'AFD, ce projet a débuté en 2019 et se poursuit malgré la période de pandémie. Porté par WECF France et regroupant 6 partenaires marocains et français, ce projet a pour objectif la promotion des solutions solaires et des modes de productions durables, en incluant les femmes dans la transition énergétique de leurs territoires. L'INES contribue à ce projet en apportant son expertise technique et de formation.



Nos formateurs de l'INES ont pu se rendre du 29 mars au 2 avril 2021, à Agadir, pour dispenser cette deuxième session de formation. Cette étape consistait en l'apprentissage de la fabrication de cuiseurs solaires : pratiques de découpe des éléments du cuiseur ; assemblage et montage ; théorie sur les principes autour du cuiseur, et sur les bases de l'énergie solaire thermique.

Après ce chapitre orienté sur la **cuisson solaire**, un deuxième volet de travail consiste

au développement et à la formation sur une solution de **séchage solaire thermique**. Un premier prototype a été développé, en collaboration avec **Four Solaire Développement**. Le séchoir est instrumenté afin d'évaluer sa performance au regard d'autres solutions. En plus des éléments techniques sur la thématique, du matériel pédagogique est créé à des fins de **formation et de dissémination. Les formations des 40 bénéficiaires, au Nord et au Sud, auront lieu en 2022.**

**Financeurs : ADEME AFD**  
**Soutenu par WECF**



**Partenaires :** GEDI-Cooperativa d'Iniciata Social, REMESS-Réseau Marocain d'Economie Sociale et Solidaire, AERDD, INES, WECF France, FSD Four Solaire Développement

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

### 4.3 FRIENDSHIP

DÉPLOYER DES SOLUTIONS PLUS RENTABLES AFIN D'ACCROÎTRE LE MARCHÉ DU SOLAIRE THERMIQUE POUR LES PROCESSUS INDUSTRIELS.



#### Forthcoming Research and Industry for European and National Development of SHIP

PROGRAMME N° H2020-LC-SC3-2018-2019-2020 /  
LC-SC3-RES-7-2019

Grant Agreement Number : 884213



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation

FRIENDSHIP 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.

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.

Le rôle de 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. En 2021, INES PFE a identifié et échangé avec des acteurs français (publics et privés) qui ont exprimé un intérêt particulier pour le concept FRIENDSHIP. Des collaborations concrètes avec eux sont en cours de discussion avec pour objectif d'être approfondies à partir de 2022 lorsqu'INES PFE développera et délivrera des analyses d'acceptabilité des technologies SHIP par les industriels (outil d'aide à la décision à destination des industriels et investisseurs), ainsi que des formations présentielle et en ligne.

**Partenaires :** CEA-Commissariat à l'Energie Atomique et aux Énergies Alternatives, Absolicon Solar Collector AB, RINA, SINTEF Energy Research, Industrial Solar GmbH, National Institute of Chemistry, AMIRES, COG, Clariant Produkte GMBH, Sonae MC Serviços Partilhados, INES PFE.

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



## 4.4 ADESOCOL



AdéSoCoL est un projet financé par l'ADEME et soutenu par la région Auvergne-Rhône-Alpes qui a démarré en 2019.

### 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'Énergie en Tunisie) et l'ensemble des acteurs tunisiens vers une autonomie sur les différentes facettes d'appui à la filière.

2 sessions de formation pour les installateurs et les bureaux d'études en Tunisie

1 plateforme de formation à distance propre à l'ANME

5 nouveaux contenus pédagogiques

1 mission d'études d'une délégation tunisienne de 7 personnes: ateliers de travail, visites de site, retours d'expérience, animation de conférence à POLLUTEC

1 accès administrateur sur l'outil de suivi TéléSuiweb

### Projet soutenu par



Projet de coopération tuniso-français, financé par l'ADEME et mis en œuvre conjointement par l'INES et l'ANME.



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

## 4.5 NTE - SOLISART

### SOLISART, SUIVI DU SYSTEME SOLAIRE COMBINÉ - CENTRE MÉDICAL MARTEL DE JANVILLE À BONNEVILLE (74)

Le centre médical Martel de Janville a construit une extension de bâtiment comprenant de la balnéothérapie. Cela représente 300m<sup>2</sup> de plancher chauffant et une piscine de 40m<sup>2</sup>.

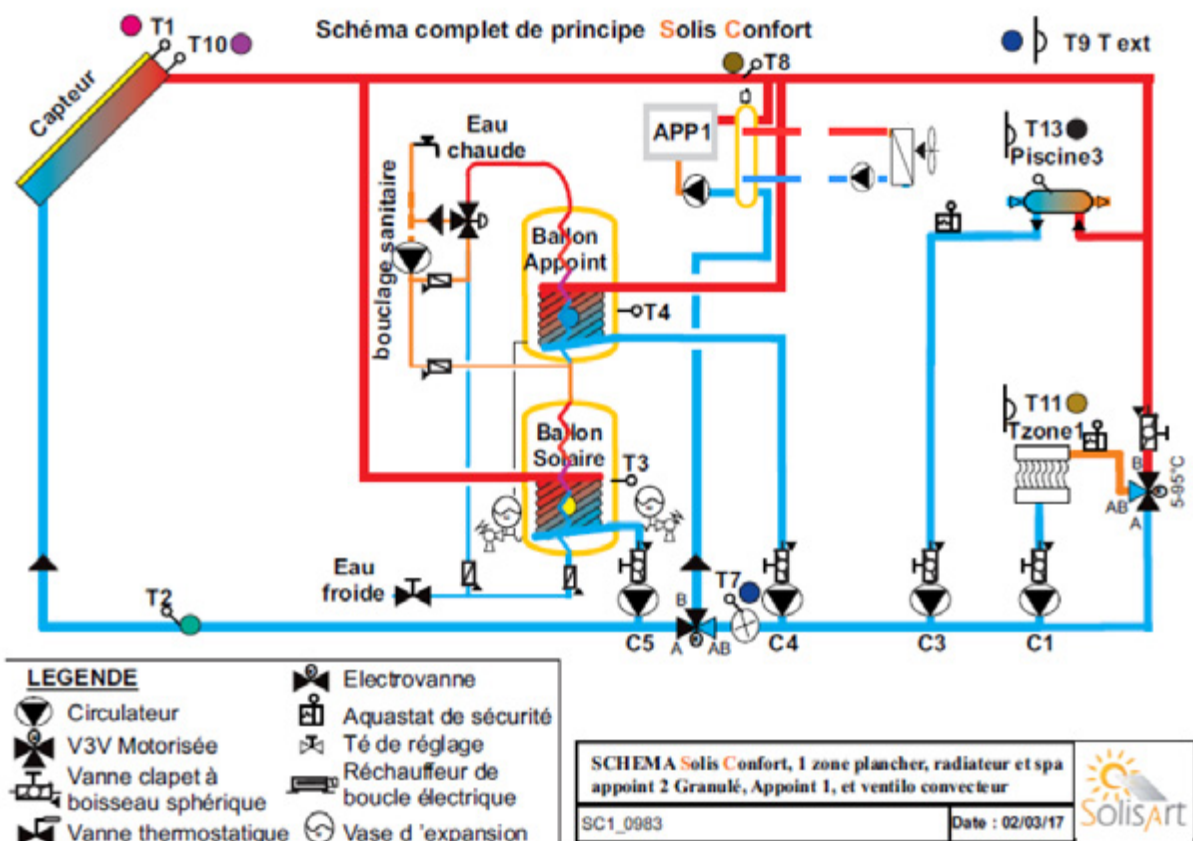
Les besoins d'eau chaude sanitaire étant très importants, l'installation d'un système solaire combiné SolisArt a été réalisée.

- 60 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques et une chaudière gaz
- un taux d'économie prévu de 51 % soit 13,5 tonnes CO<sub>2</sub> par an

Grâce à l'ADEME et à son programme de subvention pour les Nouvelles Technologies Emergentes (NTE), le centre médical a financé une partie de l'installation et pourra suivre son fonctionnement durant deux ans. Après s'être assuré de la bonne mise en place du matériel de suivi (compteurs et automate), INES PFE assure aujourd'hui le suivi de l'installation et restitue un bilan annuel afin de rendre compte des performances réelles de l'installation.

Ce bilan permettra au centre médical d'obtenir le solde de la subvention NTE de l'ADEME. L'installation est en fonctionnement depuis septembre 2021.

**Contact :** Julie RUDY – julie.rudy@ines-solaire.org;  
Lionel NICOLO – lionel.nicolo@ines-solaire.org



## 4.6 RÉSEAU DE CHALEUR AURA

### Convention avec la région Auvergne Rhône-Alpes 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.



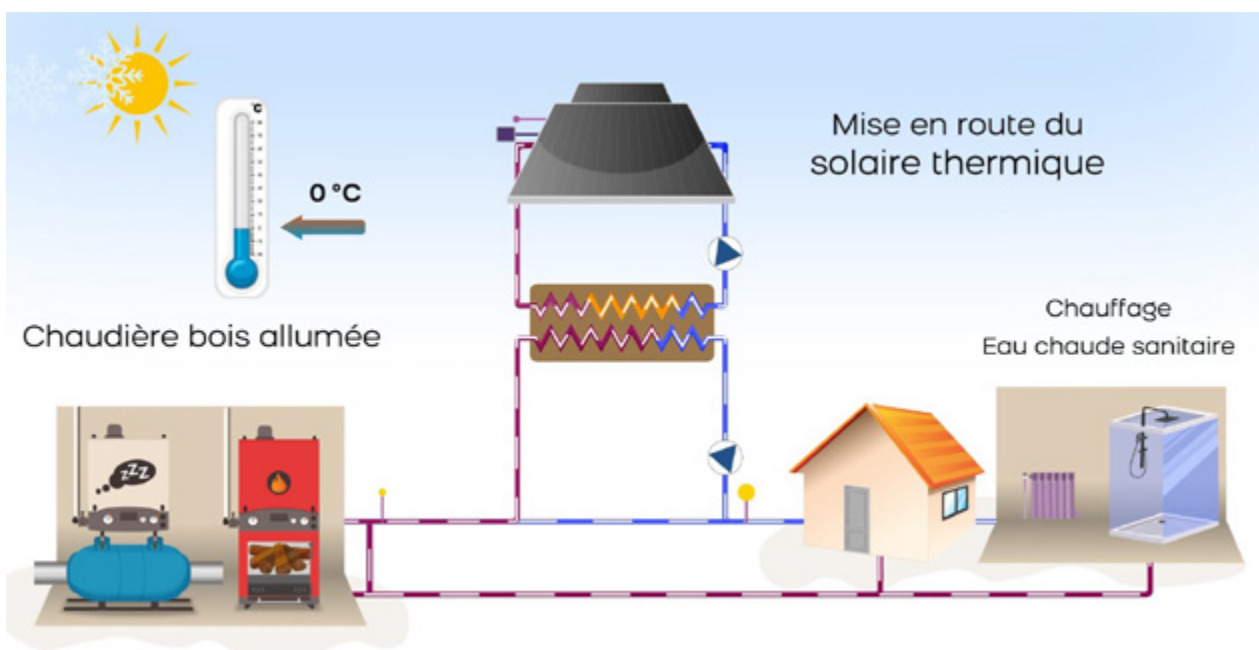
Sur les 140 réseaux de chaleur présents en AuRA, le projet en a sélectionné 36, présentant une pertinence à l'intégration de solaire thermique. 16 collectivités ont ainsi été contactées, dont certaines sont propriétaires de plusieurs réseaux, jusqu'à 20 comme le SIEL dans la région de Saint-Etienne.



Pour démontrer la pertinence du solaire thermique sur réseau de chaleur, deux vidéos ont été produites sur le réseau de chaleur de Voreppe. Ces vidéos proposent un exemple de réussite d'intégration du solaire thermique sur réseau de chaleur. Elles apportent des témoignages concrets du maître d'ouvrage et du bureau d'études sur le déroulement du projet et détaillent techniquement le fonctionnement de l'installation. Ces vidéos sont désormais disponibles sur le site de l'INES et de la région AURA, et sont diffusées régulièrement dans différents événements.

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 :** Julie RUDY – [julie.rudy@ines-solaire.org](mailto:julie.rudy@ines-solaire.org)



### 4.7 TSW



#### SUIVI D'INSTALLATIONS SOLAIRES THERMIQUES : TELESUIWEB

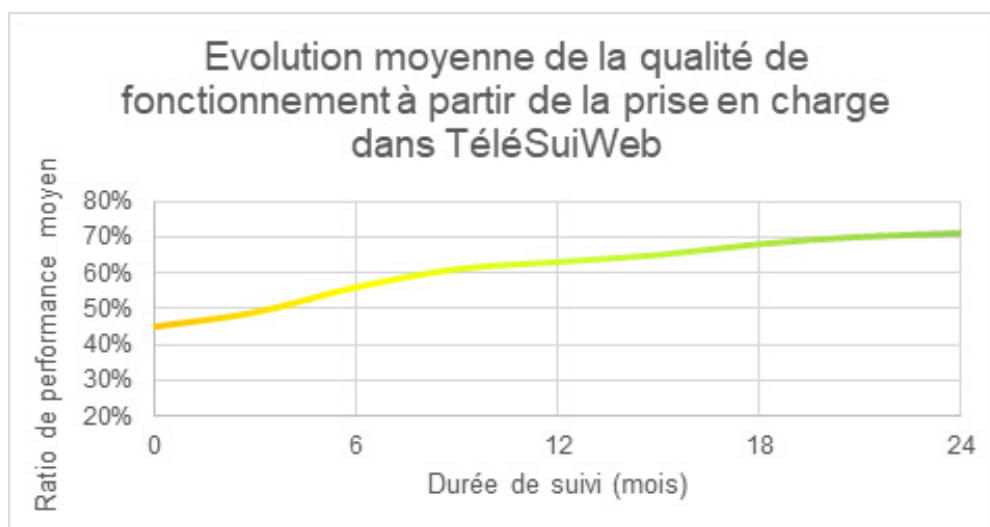
TélecuiWeb permet le contrôle et l'amélioration du fonctionnement des installations solaires de production d'eau chaude, par comparaison mensuelle entre la production solaire réelle, mesurée et sa valeur attendue, calculée dans les conditions réelles d'usage.

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

- Pour les installations neuves : Assistance à Maîtrise d'Ouvrage,
- Pour les installations existantes : Diagnostic de fonctionnement, et rapport avec préconisations d'actions correctives.

En 2021, environ **600** installations collectives ont été suivies et **80** audits réalisés.

Un rapport de synthèse de suivi sur 3 ans a été remis à l'ADEME en Auvergne-Rhône-Alpes, mettant notamment en évidence l'impact positif d'un suivi des installations d'ECS solaires.



Un travail a été mené sur l'ergonomie du site et des rapports d'audits, ainsi qu'une réflexion sur la modernisation de l'architecture informatique de notre plateforme d'hébergement.

Le développement d'une application numérique pour la réalisation des audits est prévu en 2022.

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

5

# PROGRAMME BÂTIMENT ÉNERGIE ENVIRONNEMENT

## 5.1 SEREINE - PROGRAMME PROFEEL

Solution d'Évaluation de la Performance Énergétique INtrinsèquE des bâtiments.

Il s'agit du projet phare du programme de financement PROFEEL. 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.

INES Plateforme Formation & Evaluation a co-coordonné aux côtés du CSTB le déroulement technique du projet, contribué activement aux développements méthodologiques et techniques et porté les sujets des systèmes énergétiques et de la formation.

L'année 2021 a vu l'aboutissement du programme concernant les logements individuels, avec la mise au point de méthodologies de mesure des performances de l'enveloppe et des systèmes, de matériels opérationnels ainsi que le développement d'un outil numérique de terrain pour caractériser les systèmes.

Les travaux ont été présentés au mois de décembre lors d'un évènement organisé par l'AQC.

La montée en puissance du logement individuel et le développement vers les logements collectifs est prévu dans le cadre d'un projet SEREINE 2 porté par le même consortium.



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

**Rediffusion de l'évènement de présentation :**

<https://www.youtube.com/watch?v=llbubuv0FgM>

<https://www.youtube.com/watch?v=lzBGfD-31I8>

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

Hervé DRUON – herve.druon@ines-solaire.org

# 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.

Durant l'année 2021, les expert.es de l'ANERSOL et de INES PFE ont travaillé ensemble à la conception de 3 maquettes mini-réseaux qui enrichiront les moyens matériels du centre et développeront les travaux pratiques des formations photovoltaïques. Un protocole de test sur séchoir solaire ainsi qu'une méthode de traitement et d'analyse de données permettant de comparer la capacité à sécher de plusieurs séchoirs solaires, testés dans des conditions différentes, a été rédigé par INES PFE. Les équipements ont été envoyés fin septembre 2021 à

Niamey. Une équipe s'est rendue sur place, par la suite, pour partager ces outils et méthodes avec les équipes de l'ANERSOL. Une formation à l'utilisation d'outils d'instrumentation et de récupération de données a été animée au profit des équipes concernées de l'ANERSOL.

Les deux instituts sont intervenus conjointement dans le cadre des rencontres Africa en avril 2021. Ces rencontres étaient l'occasion de partager les bonnes pratiques et retours d'expérience de la coopération auprès des collectivités sahéliennes du Niger, mais aussi du Burkina Faso, du Mali, du Sénégal et de Mauritanie.

Enfin, les deux organismes ont co-animé une session de formation pour la montée en compétences d'électrification rurale pour les agents techniques des collectivités nigériennes et maliennes, ayant lieu à Bamako en septembre 2021. Le projet a bénéficié d'une prolongation de 12 mois pour compenser le retard dû à la crise sanitaire.

## Les perspectives en chiffres :

4

Sessions de formation

4

Curricula  
pédagogiques

1

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

1

Session de  
formation conjointe  
pour les acteurs privés

1

Journée  
« Portes Ouvertes »

2

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



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

### 6.2 G2 SOLAIRE



**G2SOLAIRE** est un programme **INTERREG France-Suisse**, doté d'un budget de 867 k€, dont 98 k€ pour INES PFE financé à 60%, pour une durée de 2ans et demi. En raison de la crise sanitaire, le projet a été prolongé de 6 mois. Il 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.



**Les actions** menées dans le projet sont les suivantes :

- élaboration de l'outil du cadastre solaire à l'échelle du Grand Genevois.

**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.

- Un appui au développement de projets pilotes d'installations solaires tels que :
  - Zone industriel (ZIBAY) à Genève, où une démarche de regroupement d'auto consommateurs est en cours.
  - Ensemble de logements sociaux à Genève (Carl-Vogt) où des travaux de rénovation sont en cours.
    - Nouveau quartier planifié à Genève (PAV / Grosselin)
    - Centre historique de Burtigny / Vaud avec les enjeux patrimoniaux
    - Centre historique de Nyon / Vaud
    - Appel d'offres solaire PV groupé à Gland / Vaud
    - Nouveau quartier ZAC Ferney-Genève / France
    - Communes de Faucigny-Glières où un développement d'une centrale villageoise est en cours.



## PROGRAMMES MULTITHÉMATIQUES

- Des actions de formation auprès des acteurs des collectivités seront réalisées en 2022 par INES PFE et INNOVALES.
- Un document reprenant la vision croisée des réglementations entre la France et la Suisse a été rédigé par INES PFE en collaboration avec les partenaires.

Les **partenaires Suisses** de ce projet :



Les **partenaires Français** de ce projet :



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

### 6.3 SUN4ALL



« Sun4All » Eurosolar for all (2021-2024) est un projet européen (financé par le programme H2020) destiné aux ménages en situation de vulnérabilité, qui vise à leur faciliter l'accès aux énergies renouvelables.

## PROGRAMMES MULTITHÉMATIQUES

Le programme offre aux consommateurs en situation de précarité énergétique la possibilité de s'autonomiser en souscrivant à l'énergie solaire communautaire. Afin de garantir une transition énergétique juste, le schéma général est basé sur l'initiative existante de New York nommée «Solar for All» et sera adapté et mis en œuvre dans 4 villes et régions d'Europe : Barcelone (Espagne), Communauté de Communes Cœur de Savoie (France), Rome (Italie) et Almada (Portugal). Les bénéficiaires du programme seront copropriétaires d'une centrale photovoltaïque locale et les revenus générés par la production et la vente de l'énergie seront utilisés pour faciliter le réinvestissement dans des mesures et des attitudes d'efficacité énergétique à faible coût, améliorant leurs conditions de vie.



En outre, Sun4All présente une multitude d'autres avantages :

- Les bénéficiaires économisent de l'argent grâce à un abonnement gratuit à l'énergie solaire communautaire.
- L'accès à ce service est garanti aux locataires ou propriétaires assurant leur participation à la transition énergétique et ne laissant quiconque en dehors du projet. Il encourage le changement de comportement et fournit des conseils personnalisés aux bénéficiaires.
- Le programme assure la valorisation des aides sociales en les transformant en un investissement rentable pour les bénéficiaires.
- Au-delà de l'amélioration de l'accès à l'énergie, il favorise la citoyenneté énergétique parmi les populations en situation de vulnérabilité, conformément aux principes du Green Deal de l'UE et au paquet « Une énergie propre pour tous les Européens ».

### Partenaires :



AGENEAL



ALEB



Almada City Council



Cœur de Savoie



ecoserveis



ICLEI Europe



INES



Jacques Delors  
Institute



Roma Capitale



Sapienza University of  
Rome



University of  
Stavanger



INES Plateforme Formation & Evaluation (INES PFE) assurera les missions suivantes : Coordination des essais pilotes dans les quatre régions européennes ; soutien à la Communauté de Communes Cœur de Savoie dans le déploiement d'installations solaires photovoltaïques ; apport d'innovation aux installations photovoltaïques de Cœur de Savoie ; conception de matériel de formation et réalisation d'une campagne de diffusion en France.

En 2021, INES PFE a contribué au démarrage du projet (octobre 2021), en :

- Prédéfinissant le modèle des communautés énergétiques avec lesquelles travailler au sein du pilote français (Communauté de Communes Cœur de Savoie),
- Sélectionnant les critères d'éligibilité des citoyens en situation de précarité énergétique sur le territoire de Communauté de Communes Cœur de Savoie.

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

## 6.7 INTERBITS



### INTERBITS (INTERVENTIONS D'HARMONISATION ET AMÉLIORATION DU SYSTÈMES BTS ET ITS) EST PROGRAMME ALCOTRA 2014-2020.

#### Les objectifs du projet INTERBITS :

##### Renforcer

l'offre de formation de niveau BAC+2 entre l'Italie et la France

##### Favoriser

la mobilité professionnelle transfrontalière.

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

Cofinancé par l'Union Européenne, 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.

#### Partenaires :



Les **principales actions** menées en 2021 dans le projet sont les suivantes :

- Analyse de l'offre de formation et des besoins des entreprises sur les territoires transfrontaliers a été réalisée en début de projet afin de :
  - connaître, comprendre et comparer les deux systèmes de formation en mettant en évidence les similitudes, les différences, les excellences et les criticités.
  - connaître et comprendre les besoins formatifs et professionnels des entreprises pour mettre en évidence les besoins qui ne sont pas couverts par l'offre de formation actuelle.
- Collaboration entamée avec 4 écoles :
  - Lycée Paul Héroult – Saint-Jean de Maurienne - et leur BTS Maintenance des Systèmes
  - CFAI74 – Thiez - et leurs BTS Maintenance des Systèmes et Fluide Energie Domotique
  - IUT Digne les Bains et leur DUT Génie Biologique parcours Sciences de l'Environnement et Ecotechnologies (GB SEE)
  - IUT Chambéry et leur DUT Génie Civil Construction Durable
- Elaboration d'un programme d'échange entre les élèves du lycée Paul Héroult et les élèves de l'ITS en Italie, pour une mobilité prévue les 2 premières semaines de mars 2022.
- Elaboration de programmes de formation pour les étudiants des autres écoles pour venir se former à l'INES en 2022 sur les thématiques du solaire, du bâtiment et de l'environnement.

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

## 7

# COMMUNICATION & RAYONNEMENT

## 7.1 BILAN COLLOQUES ET CONFÉRENCES

Malgré une année 2021 compliquée en termes d'animation événementielle, nous avons pu maintenir l'organisation de 12 colloques scientifiques et techniques, réunissant ainsi 1500 personnes au total. Compte tenu du contexte et des restrictions sanitaires, une adaptation au format "distanciel" des conférences a été nécessaire.

Les colloques sont organisés en étroite collaboration avec les experts de la formation, de l'évaluation, de la recherche & du développement ainsi qu'avec les intervenants issus de nos partenaires institutionnels et professionnels.

Les objectifs sont de permettre aux chercheurs d'échanger avec leurs clients ou de détecter des prospects, de faire l'état des lieux et les perspectives de leurs thématiques de recherches et de communiquer auprès d'un public expert et des médias.

Les cibles sont les industriels français et internationaux, les experts et acteurs des domaines des énergies renouvelables, des réseaux, et du bâtiment, ainsi que les décideurs, élus ou institutionnel.

THEMATIQUES 2021	DATE	NB PERS	LIEU	
En Binôme - Absorbateurs Pérovskites Halogénés pour cellules solaires tandem	19/01	143	Le Bourget-du-Lac	VISIO
Photovoltaïque sur grandes toitures et surfaces artificialisées	21/01	127	Le Bourget-du-Lac	VISIO
Photovoltaïque sur grandes toitures et surfaces artificialisées	4/02	127	Le Bourget-du-Lac	VISIO
ECO PV	9 au 11/03	115	Le Bourget-du-Lac	VISIO
Stockage	2/06	78	Le Bourget-du-Lac	VISIO
Micro-réseau	Juin	66	Le Bourget-du-Lac	VISIO
PV et Hydrogène	29/06	46	Le Bourget-du-Lac	VISIO
PV flottant	19/10	127	Le Bourget-du-Lac	VISIO
BIPV groupe de travail	Novembre	40	Le Bourget-du-Lac	Présentiel
Workshop PV Space	23 et 24 /11	250	Le Bourget-du-Lac	VISIO
PV Agriculture	30/11	190	Gréoux-les-Bains	Présentiel
PV Innovation	15 /12	150	Lyon	Présentiel

## 7.2 ÉVÈNEMENTS



CONCERNANT LA COMMUNICATION ÉVÉNEMENTIELLE, PLUSIEURS ÉVÈNEMENTS ONT ÉTÉ MAINTENUS EN 2021 MALGRÉ LA CRISE SANITAIRE.

septembre 2021

octobre 2021

### EU PVSEC

Le salon EU PVSEC - online event a eu lieu du 6 au 10 septembre 2021. Le programme de la conférence internationale était rythmé par des présentations plénières, orales et visuelles. INES PFE au côté de Hespul, a pu présenter la plateforme technique et pédagogique de l'INES PFE.



### INTERSOLAR

Le salon INTERSOLAR a eu lieu à Munich en format réduit du 6 au 8 octobre 2021. Le Stand INES et INES.2S de 80m<sup>2</sup> a permis de présenter les activités de R&D du CEA à l'INES, de valoriser les partenariats industriels français et étrangers et d'envisager les collaborations futures.





octobre 2021



## POLLUTEC

INES PFE participait à La 29ème édition du salon des solutions environnementales et énergétiques à Lyon du 12 au 15 octobre 2021.

Une occasion de présenter le projet d'intégration du solaire thermique dans le réseau de chaleur de Voreppe. Ce projet est réalisé dans le cadre du programme Sol'AURA -intégration du solaire thermique dans les réseaux de chaleur en Région AURA- commandité par la Région AURA, et opéré par Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement (AURA-EE) et INES PFE.

Hervé Druon co-animait également avec le CEA un atelier réseaux avec solaire et réseau 5e génération



décembre 2021



## BEPOSITIVE

Du 14 au 16 décembre, INES PFE tenait un stand au Salon BePositive, le salon national de la transition énergétique, pour y présenter son offre de formation.

L'INES a également participé à la conférence « Solaire photovoltaïque : l'innovation au cœur du progrès ».



## 7.3 ACTIONS LOCALES

L'INES A ACCUEILLI DES GROUPES DANS LE CADRE DE LA FÊTE DE LA SCIENCE DU 13 AU 15 OCTOBRE. PLUS DE 100 PERSONNES ONT PU VISITER LES LABORATOIRES DU CEA À L'INES AINSI QUE LES INSTALLATIONS DE L'INES PLATEFORME FORMATION & EVALUATION.



INES PFE a également accueilli les élus du Grand Anney, les élus de Métropole Grand Lac, des étudiants en Master de l'École Paris Mines Tech, des lycées du Lycée Saint Ambroise de Chambéry, ainsi que les acteurs du bâtiment membres du Cluster Eco Bâtiment pour leur présenter l'INES et l'ensemble des installations techniques et pédagogiques

Lors d'un événement organisé avec le Campus des métiers et des qualifications et Pôle Emploi qui a eu lieu dans l'atrium de l'INES, INES PFE tenait un stand pour présenter ses formations. A l'issue de cet événement, les experts de l'INES ont fait visiter leurs installations solaires.





### Perspectives 2022

Nous prévoyons en 2022 de poursuivre l'organisation des colloques et d'accentuer la possibilité de les enregistrer pour une rediffusion ultérieure.

Pour les événements et salons 2022, nous prévoyons de participer à :

- Workshops pour le programme PROOF
- INTERSOLAR MUNICH
- ENERGIAIA
- Fête de la science

#### Contact colloques et conférences :

Audrey JOLY – [audrey.joly@ines-solaire.org](mailto:audrey.joly@ines-solaire.org)

#### Contact communication et événements :

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



# 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. ”

