



Expertise et Conseil

Notre métier : Concevoir des systèmes de suivi solaire et construire des centrales photovoltaïques. Exosun est aussi la seule entreprise en France à maîtriser et proposer **une gamme complète de services à la carte couvrant toute la chaîne de vie d'une centrale solaire** :

Conception de technologies solaires, développement et ingénierie de projets de grandes centrales, sourcing, maîtrise d'œuvre et exploitation.

Sommaire

Recherche et Développement	<ul style="list-style-type: none"> • Études technico- économiques de solutions solaires thermodynamiques <i>Page 2</i> • Réalisation de prototypes de systèmes de suivi solaire <i>Page 2</i> 								
Ingénierie de Projets	<table border="0" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>• Études de faisabilité et d'avant projet <i>Page 2</i></td> <td>• Dossiers de DP et PC <i>Page 3</i></td> </tr> <tr> <td>• Études de productible <i>Page 3</i></td> <td>• Études comparatives divers supports+modules <i>Page 3</i></td> </tr> <tr> <td>• Audit d'un dossier développeur <i>Page 4</i></td> <td>• Rédaction demandes de PTF <i>Page 4</i></td> </tr> <tr> <td>• Études de réverbération (aérodromes , etc.) <i>Page 4</i></td> <td>• Bilan énergétique et CO2 <i>Page 4</i></td> </tr> </tbody> </table>	• Études de faisabilité et d'avant projet <i>Page 2</i>	• Dossiers de DP et PC <i>Page 3</i>	• Études de productible <i>Page 3</i>	• Études comparatives divers supports+modules <i>Page 3</i>	• Audit d'un dossier développeur <i>Page 4</i>	• Rédaction demandes de PTF <i>Page 4</i>	• Études de réverbération (aérodromes , etc.) <i>Page 4</i>	• Bilan énergétique et CO2 <i>Page 4</i>
• Études de faisabilité et d'avant projet <i>Page 2</i>	• Dossiers de DP et PC <i>Page 3</i>								
• Études de productible <i>Page 3</i>	• Études comparatives divers supports+modules <i>Page 3</i>								
• Audit d'un dossier développeur <i>Page 4</i>	• Rédaction demandes de PTF <i>Page 4</i>								
• Études de réverbération (aérodromes , etc.) <i>Page 4</i>	• Bilan énergétique et CO2 <i>Page 4</i>								
Sourcing/ Logistique	<ul style="list-style-type: none"> • Rédaction des cahiers des charges des constituants des installations <i>Page 5</i> • Élaboration contrats d'achat <i>Page 5</i> • Plan d'industrialisation <i>Page 5</i> • Gestion logistique et administrative des chantiers <i>Page 5</i> 								
Maîtrise d'oeuvre	<table border="0" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>• Dossier Consultation Entreprises (DCE) <i>Page 5</i></td> <td>• Assistance Passation Contrats de Travaux (ACT) <i>Page 5</i></td> </tr> <tr> <td>• VISA études d'exécution <i>Page 5</i></td> <td>• Direction Exécution des Travaux (DET) <i>Page 5</i></td> </tr> <tr> <td>• Ordonnancement, Pilotage, Coordination (OPC) <i>Page 6</i></td> <td>• Assistance Opérations Réception (AOR) <i>Page 6</i></td> </tr> <tr> <td>• Dossier Ouvrages Exécutés (DOE) <i>Page 6</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	• Dossier Consultation Entreprises (DCE) <i>Page 5</i>	• Assistance Passation Contrats de Travaux (ACT) <i>Page 5</i>	• VISA études d'exécution <i>Page 5</i>	• Direction Exécution des Travaux (DET) <i>Page 5</i>	• Ordonnancement, Pilotage, Coordination (OPC) <i>Page 6</i>	• Assistance Opérations Réception (AOR) <i>Page 6</i>	• Dossier Ouvrages Exécutés (DOE) <i>Page 6</i>	
• Dossier Consultation Entreprises (DCE) <i>Page 5</i>	• Assistance Passation Contrats de Travaux (ACT) <i>Page 5</i>								
• VISA études d'exécution <i>Page 5</i>	• Direction Exécution des Travaux (DET) <i>Page 5</i>								
• Ordonnancement, Pilotage, Coordination (OPC) <i>Page 6</i>	• Assistance Opérations Réception (AOR) <i>Page 6</i>								
• Dossier Ouvrages Exécutés (DOE) <i>Page 6</i>									
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic d'exploitation des installations <i>Page 6</i> • Conseil en amélioration d'efficacité <i>Page 6</i> 								



Recherche et Développement

Ingénierie de Projets

Sourcing/Logistique

Maîtrise d'oeuvre

Exploitation

• **Études et expertises technico-économiques de solutions à concentration solaire thermodynamique :**

- Prédiction du productible annuel suivant le site d'implantation.
- Dimensionnement et optimisation des différents composants de la centrale (concentrateur, récepteur, cycle thermodynamique) et de leur fonctionnement couplé.
- Étude des possibilités de stockage, d'hybridation ou de cogénération pour optimiser le fonctionnement de la centrale.



• **Réalisation de prototypes avec instrumentation et automatisation :**

- Trackers pour PV classique.
- Trackers pour faible concentration (LCPV).
- Trackers pour haute concentration (HCPV).
- Systèmes pour concentration solaire thermodynamique.



Recherche et Développement

Ingénierie de Projets

Sourcing/Logistique

Maîtrise d'oeuvre

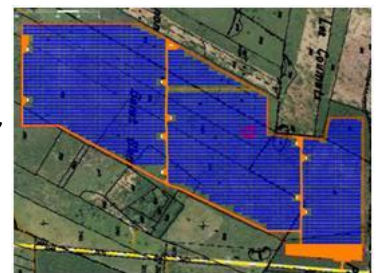
Exploitation

• **Étude de faisabilité projet :**

- Estimation de la puissance pouvant être installée, du productible, des revenus pouvant être générés ainsi que du montant prévisionnel de l'investissement détaillé sur la base des informations relevées sur place.

• **Étude d'Avant Projet Sommaire :**

- Plan d'implantation précis sous autocad de la structure porteuse retenue, des onduleurs et du poste de livraison.

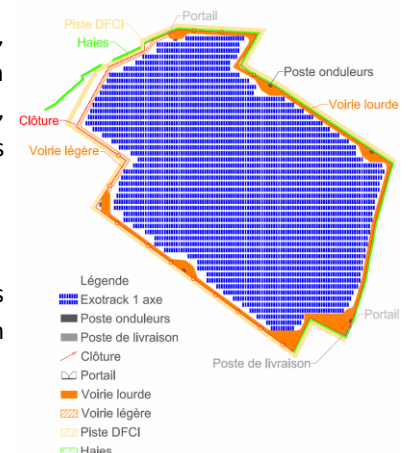


• **Étude d'Avant Projet Détaillée :**

Analyse de la structure porteuse et définition du système de fondation, identification des ombrages pouvant influencer sur la production et réalisation des simulations sur logiciels spécialisés avec calcul du productible, définition de la configuration finale de la centrale, réalisation des comptes d'exploitation et bilans prévisionnels, analyse des devis.

• **Étude PRO (Phase Projet) :**

- Plan de masse définitif de la centrale, schémas électriques, plans de détails de chaque élément structurant, plan de terrassement, plan de réalisation des voiries et zones de stockage, plan de détail de la base vie.





• **Dossier de Déclaration Préalable**

- Documents techniques, photomontages, documents Cerfa et suivi administratif.

DP 6 (b) : Vue de la centrale solaire dans son environnement à 15 ans



• **Plans pour dépôt de Permis de Construire :**

- Élaboration, à la demande de l'architecte sélectionné par le client, de tous les documents nécessaires à la description claire du projet.

• **Dossier de Permis de Construire complets :**

- Élaboration des documents et choix de l'architecte pour dépôt du dossier de PC au nom du client.

• **Fourniture du dossier pour étude d'impact (Dossier technique environnemental) :**

- Description générale du projet, descriptif des structures porteuses et de l'installation électrique, plans des aménagements connexes avec voies de circulation, plans d'implantation, descriptif du phasage des travaux, de l'exploitation et du démantèlement, bilan énergétique et carbone simplifié.

• **Étude de productible simple ou détaillée :**

- Évaluation du productible électrique calculé sur 20 ans, intégrant ou non l'ensemble des caractéristiques du matériel et les conditions climatiques propres au site concerné.

• **Étude de ressource solaire pour un site donné :**

- Utilisation de plusieurs sources de données météo et de matériel de mesure (station météo) pour obtenir la ressource solaire la plus précise possible pour un site donné.

• **Calcul des masques et impacts sur les productibles :**

- Relevé des masques sur site et calcul de productible afin d'évaluer les pertes par ombrage.

• **Étude comparative de modules (Cristallin, couche mince, CPV, HCPV) :**

- Évaluation approfondie du productible, en comparant plusieurs types de modules, sur la configuration entièrement définie de l'installation solaire.



• **Étude comparative des solutions (fixe, trackers 1 axe, 2 axes, HCPV...) simple ou complète :**

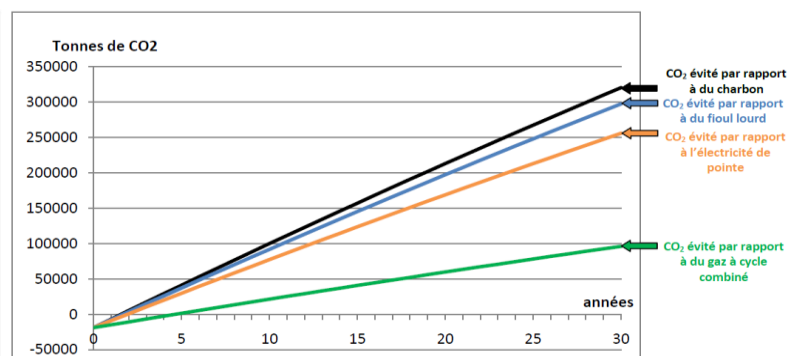
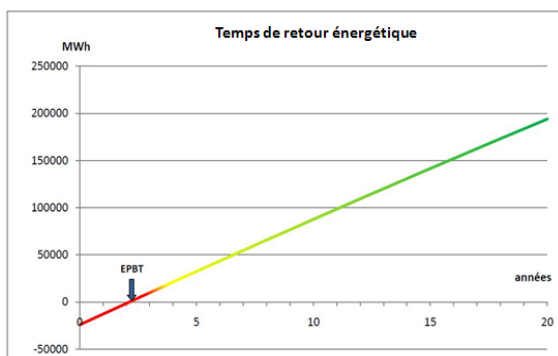
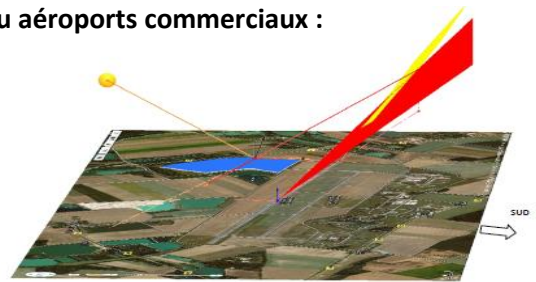
- Évaluation du productible, en comparant plusieurs types de structures porteuses avec plusieurs technologies de modules. Cette étude peut ou non intégrer l'ensemble des caractéristiques du matériel et les conditions climatiques propres au site.

• **Conseil d'ingénierie, choix des matériaux (onduleurs, panneaux, PDL...) :**

- Sélection, en fonction de la configuration du projet, des composants les plus performants tout en tenant compte de l'équilibre financier.



- **Audit d'un dossier développeur :**
 - Analyse technique et opérationnelle du dossier puis établissement d'une liste d'actions à mener qui conditionnent la faisabilité du projet.
- **Rédaction de demandes de PTF :**
 - Gestion de l'interface technique avec ERDF tout au long de l'étude jusqu'à l'établissement de la PTF par ERDF.
- **Étude de réverbération aérodromes types aéroclubs ou aéroports commerciaux :**
 - Analyse géométrique dynamique des rayons réfléchis par une centrale solaire, identification des cas potentiellement critiques selon la note de la DGAC, définition des corrections de pilotage à intégrer et leur impact sur le productible attendu.
- **Étude de vérification et validation (analyse par éléments finis sous ANSYS, test de vieillissement accéléré, etc.).**
- **Réalisation d'automatisme de pilotage (moteur+automate+IHM).**
- **Bilan énergétique et carbone :**
 - Bilan fourni à partir de l'analyse du cycle de vie du produit et de la production énergétique sur la durée de vie de la centrale.



- **Montage de dossier de marquage CE :**
 - Fourniture des notices d'installation, d'utilisation et de démantèlement, des analyses de risques à la personne durant les phases de vie du produit, des notes de calculs pour structures et fondations et des notices des différents composants.



- **Rédaction des cahiers des charges ensembles, sous-ensembles et composants PV :**
 - Spécifications techniques dont les normes applicables, spécifications logistiques et spécifications commerciales en vue des consultations fournisseurs.

- **Sourcing :**
 - National, européen et international. A partir du CDC, recherche de trois fournisseurs et obtention des devis.

- **Élaboration des contrats d'achat :**
 - De la simple commande au contrat cadre.

- **Plan d'industrialisation :**
 - Rédaction des cahiers des charges + Sourcing + Contrat d'achat + Descriptif des moyens mis en œuvre par les fournisseurs pour fournir en volume et en cadence.

- **Gestions logistique et administrative des chantiers :**
 - Planning logistique.
 - Approvisionnement.
 - Contrôle réception.
 - Contrôle facturation.



- **Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) :**
 - Permettra aux entreprises consultées de définir la nature, la qualité, la quantité, les conditions techniques et financières de mise en œuvre et les limites de leurs fournitures, prestations et obligations.

- **Assistance à la passation des Contrats de Travaux (ACT), pour lots majeurs (onduleurs, HTA, PDL)**

- **VISA des études d'exécution :**
 - Contrôle et vérification de la conformité des plans d'exécution des ouvrages, des conceptions architecturales et techniques du projet et des pièces contractuelles du marché de travaux.

- **Direction de l'Exécution des Travaux (DET) :**
 - Dans ses aspects travaux, financier, réception et décompte des travaux ainsi que levée des réserves.



Recherche et Développement

Ingénierie de Projets

Sourcing/ Logistique

Maîtrise d'oeuvre

Exploitation

- **Ordonnancement, Pilotage et Coordination (OPC) :**

- Pendant la phase de préparation des travaux, la période d'exécution des travaux et la phase d'assistance aux opérations de réception.

- **Assistance aux Opérations de Réception (AOR) :**

- Contrôle de la performance des panneaux par un organisme accrédité. Contrôle réception des pièces, contrôles mécaniques et électriques sur centrales en construction. Vérification des paramètres de pilotage, du positionnement des panneaux, des boucles électriques, des continuités électriques et des mises à la terre de tous les composants.

- **Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) :**

- Constitution du dossier de récolement général et du dossier technique des ouvrages exécutés.
- Récapitule les garanties des matériels et les maintenances à réaliser tout au long de la vie de la centrale.



Recherche et Développement

Ingénierie de Projets

Sourcing/ Logistique

Maîtrise d'oeuvre

Exploitation

- **Diagnostic d'exploitation des installations :**

- Analyse des données de production électrique, ciblage des causes de non atteinte des objectifs de production.



- **Conseil en amélioration d'efficacité :**

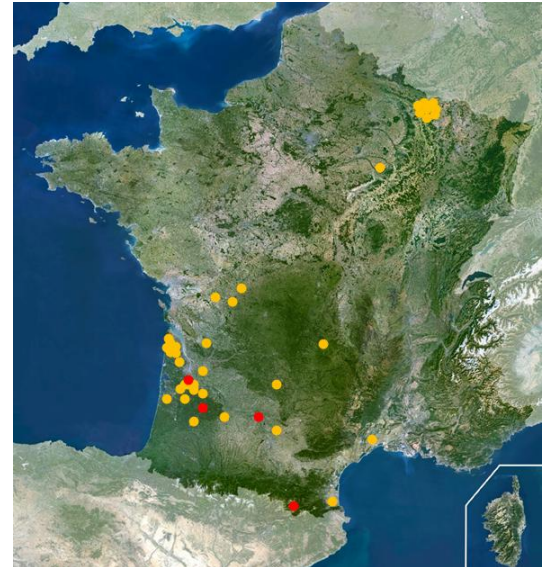
- Actions possibles à mener pour améliorer l'efficacité de la centrale et suivi des modifications apportées.



Pourquoi choisir Exosun ?

Pour son expérience

- 4 centrales solaires construites pour près de 4 Mwc installés.
- Une cinquantaine de Permis de Construire et Déclarations Préalables déposés en préfecture, pour plus de 300 Mwc de projets.
- Plus de 200 projets de centrales solaires expertisés par notre bureau d'études, dont une trentaine à l'étranger, pour plus de 1 Gwc cumulés.
- Parmi les partenaires qui nous ont fait confiance : EDF EN, Neoen (Direct Energie), GDF Suez, E.on, Valorem, Cegelec, Poweo, Total, SPIE, Eosol, Photosol, etc.
- Une gamme de produits conçus et commercialisés : les Exotrack 2-axes, 1-axe incliné et 1-axe horizontal. Plusieurs autres solutions de suivi solaire en phase de R&D : concentration photovoltaïque (HCPV, LCPV) et thermodynamique (cylindro-parabolique, tour à concentration).



● PC/DP déposés
● Parcs installés



Pour ses ressources

- Plus de 50 employés, dont une trentaine d'ingénieurs.
- Maîtrise des logiciels CATIA, SolidWorks, AutoCAD, TRNSYS, Ansys Mathcad, Caneco BT, SOLTRACE, TONATIUH, etc.
- Nos équipes ont développé leurs propres algorithmes pour les calculs de productibles des installations PV, ainsi que pour l'optimisation et la prédiction des performances de centrales solaires thermodynamiques.
- L'ensemble des activités d'Exosun est certifié ISO 9001 et ISO 14001.

