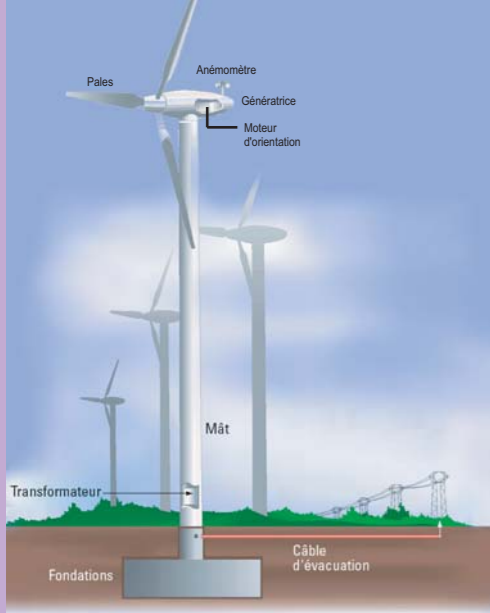


# LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Les énergies renouvelables sont inépuisables, contrairement aux énergies fossiles. Leur utilisation concourt à la protection de l'environnement, ne produit pas de déchets et ne génère aucune émission polluante. Ces solutions répondent aux objectifs du protocole de Kyoto par la diminution des rejets de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement de la planète et du dérèglement climatique. Ces énergies mobilisent des ressources locales, participent au développement des territoires, permettent de renforcer l'indépendance énergétique française et contribuent à la création d'emplois locaux. Leur développement décentralisé se rapproche des zones de consommation de l'énergie et renforce la diversification du panel énergétique français.

## L'ÉOLIEN

Principe de fonctionnement d'une éolienne raccordée au réseau



Une éolienne (ou "aérogénérateur") récupère l'énergie cinétique du vent par des pales disposées sur un rotor. L'énergie mécanique ainsi produite est transformée en énergie électrique par l'intermédiaire d'une génératrice.

L'éolienne se compose d'un mât pouvant dépasser 100 m, d'une nacelle au sommet renfermant la génératrice et de 3 pales mesurant, pour les plus grandes, 45 m chacune.

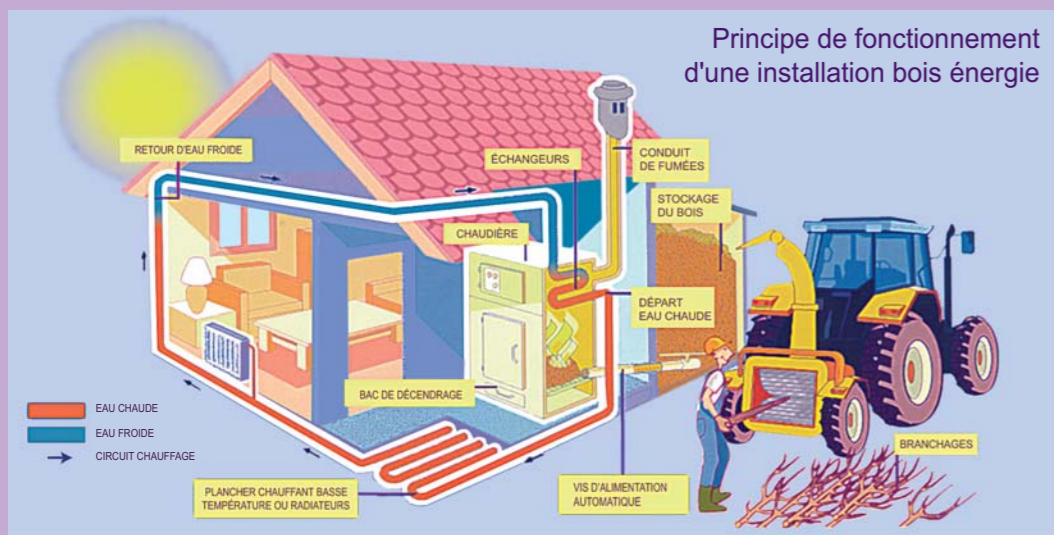
Sa puissance peut atteindre 6 MW. Elle fonctionne uniquement lorsque la vitesse du vent atteint 15 km/h ; au-delà de 90 km/h, l'éolienne s'arrête automatiquement pour des raisons de sécurité. L'électricité produite est transformée puis acheminée par un câble électrique jusqu'au point de raccordement sur le réseau public de distribution.

81 éoliennes en Champagne-Ardenne (18 dans l'Aube)  
Puissance installée : 100 MW  
Production électrique : 248 000 MWh, évitant l'émission de 20 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

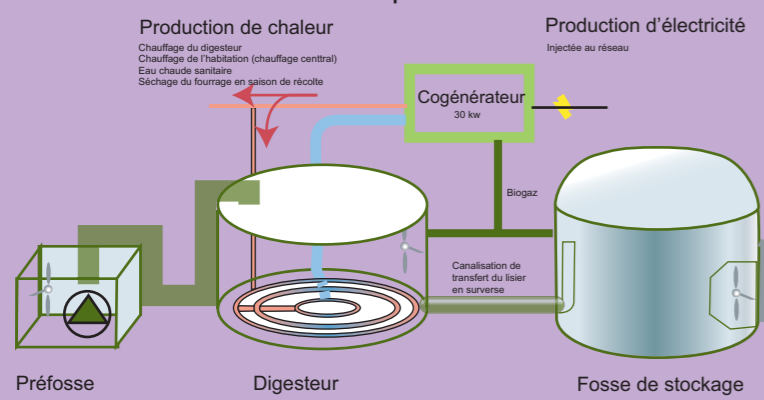
## LES BIOÉNERGIES

Les bioénergies résultent de la valorisation énergétique de la biomasse (matière organique d'origine végétale, telle que le bois, la paille, les déchets végétaux, ... Le terme de bioénergies concerne également la production de biogaz ou biocarburant à partir des matières organiques d'origine animale ou végétale.

**La biomasse ligneuse** (bois, paille, etc.) est essentiellement utilisée dans les procédés à base de combustion qui, en brûlant, produisent de la chaleur qui peut être utilisée pour produire de l'électricité (principe de cogénération). Les chaudières actuelles sont entièrement automatiques et peuvent développer des puissances de quelques kW à plusieurs MW.



**La biomasse fermentescible** (lisiers, résidus liquides, déchets végétaux, certains déchets ménagers) peut être convertie en biogaz. Le biogaz est composé principalement de méthane et de gaz carbonique. Il est produit dans des « digesteurs ». Il est également généré spontanément dans les centres de stockage de déchets. Il est issu de l'action de micro-organismes qui travaillent en milieu privé d'oxygène (anaérobie) et qui dégradent la matière riche en sucres comme l'amidon et la cellulose, ainsi que les matières grasses. Le biogaz peut être valorisé par la production de chaleur et d'électricité (brûleurs et moteurs à gaz). Les résidus des digesteurs constituent un fertilisant de qualité.



Principe de fonctionnement d'une installation de biomasse fermentescible.

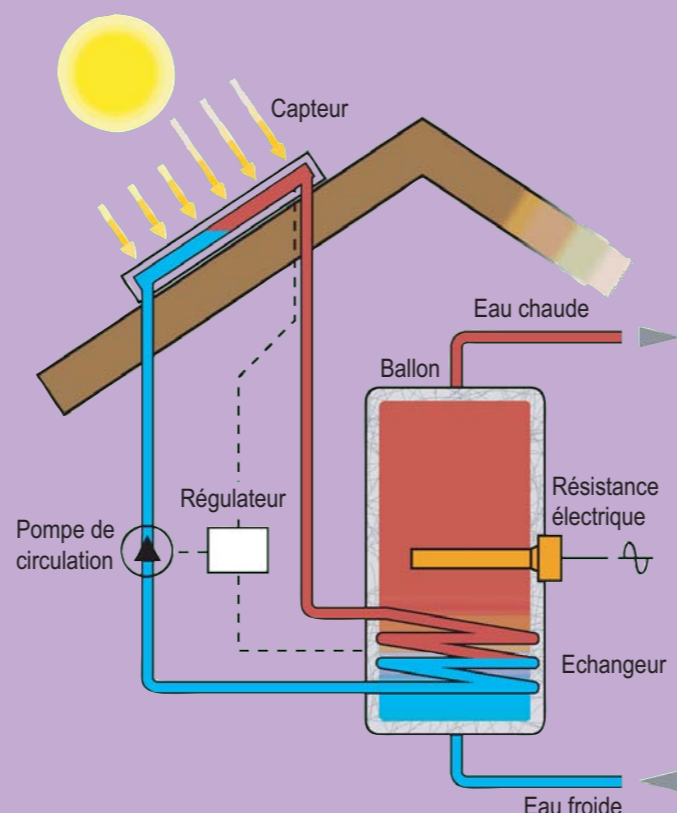
70 installations bois énergie en Champagne-Ardenne (15 dans l'Aube)  
Puissance installée : 187 MW évitant l'émission de 47 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

# L'ÉNERGIE SOLAIRE

## Le solaire thermique pour la production de chaleur

Les capteurs solaires thermiques transforment le rayonnement du soleil en chaleur. Le solaire thermique repose sur un principe simple : l'exposition au rayonnement solaire d'un fluide caloporteur, généralement de l'eau, et son transfert dans un circuit d'eau chaude domestique.

Que ce soit pour la production d'eau chaude sanitaire ou pour le chauffage des locaux, ce procédé convient aux ensembles collectifs (hôpitaux, hôtels, maisons de retraite, immeubles d'habitation, campings, etc.) comme à l'habitat individuel.



Principe de fonctionnement d'un chauffe-eau électrosolaire

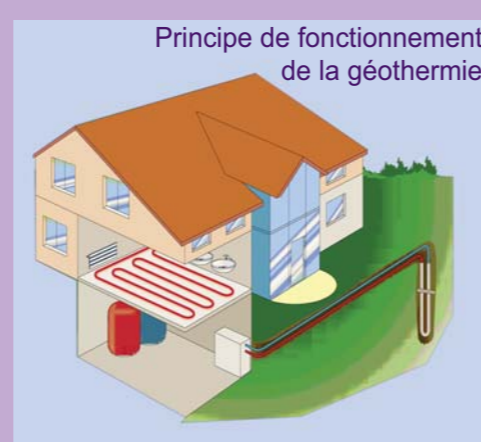
850 installations solaires thermiques (individuelles et collectives) en Champagne-Ardenne  
Superficie de capteurs : 6 500 m<sup>2</sup> (1 058 m<sup>2</sup> pour 146 installés dans l'Aube)

## Le solaire photovoltaïque pour la production d'électricité

La conversion de l'énergie du soleil en énergie électrique a été mise en évidence en 1839. Depuis, les piles photovoltaïques ont connu une évolution considérable. Elles ont été conçues à l'origine pour des applications autonomes sans connexion aux réseaux électriques (engins spatiaux, sites isolés, habitations en zone rurale, pays en voie de développement). Aujourd'hui, cette technologie se retrouve dans des calculatrices, des montres et tous objets d'utilisation courante alimentés par des cellules individuelles. Elle connaît un développement comme moyen de production d'électricité connecté au réseau de distribution.

44 installations photovoltaïques en Champagne-Ardenne (12 dans l'Aube)  
Puissance installée : 133 kW  
Production électrique : 133 294 kWh, évitant l'émission de 10 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

## LA GÉOTHERMIE



La géothermie consiste à capter la chaleur de la terre pour produire du chauffage et/ou de l'électricité. En France, la température de la terre augmente en moyenne de 1°C tous les 30 mètres de profondeur. En certains points du globe, et notamment dans les régions volcaniques, le gradient géothermique est plus élevé (jusqu'à 100°C par 100 m) ; l'eau des précipitations qui traverse les roches se réchauffe en s'infiltrant.

Dans le cas de la géothermie moyenne et haute température (à partir de 150°C), il est possible de produire de l'électricité directement à partir de gisements de vapeur ou d'eau chaude existants.

La géothermie **basse température** est utilisée dans l'habitat individuel pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire avec utilisation d'une pompe à chaleur. Le recours à la géothermie permet aussi le préchauffage hivernal ou le rafraîchissement estival (techniques du puits canadien ou du puits provençal).

Des centaines de maisons s'équipent chaque année de systèmes de chauffage utilisant la géothermie basse température (pompe à chaleur). Il n'existe pas d'installation géothermique haute température en Champagne-Ardenne.

## L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE

Dans une centrale hydroélectrique, l'eau est canalisée vers une turbine reliée à un alternateur qui produit l'électricité.

La puissance de l'installation dépend de la hauteur de chute et du débit de l'eau. On distingue deux types de centrales hydroélectriques :

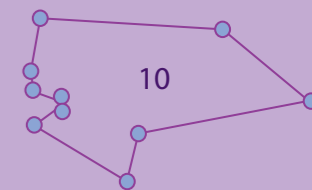
- les centrales de lacs ou d'éclusées, d'une grande hauteur mais de faible débit ou bien de dénivelé moyen, mais de débit plus important. On les trouve plutôt en régions montagneuses ;
- les centrales de basse chute dites « au fil de l'eau », les plus nombreuses, installées sur les cours d'eau.

Ces installations doivent être réalisées dans un souci de respect de l'environnement (passe à poissons,...).



Principe de fonctionnement d'une centrale hydroélectrique

54 installations hydrauliques en Champagne-Ardenne (12 dans l'Aube)  
Puissance installée : 26 MW  
Production électrique : 88 792 kWh, évitant l'émission de 7 100 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

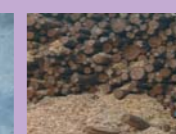


Le circuit aubois

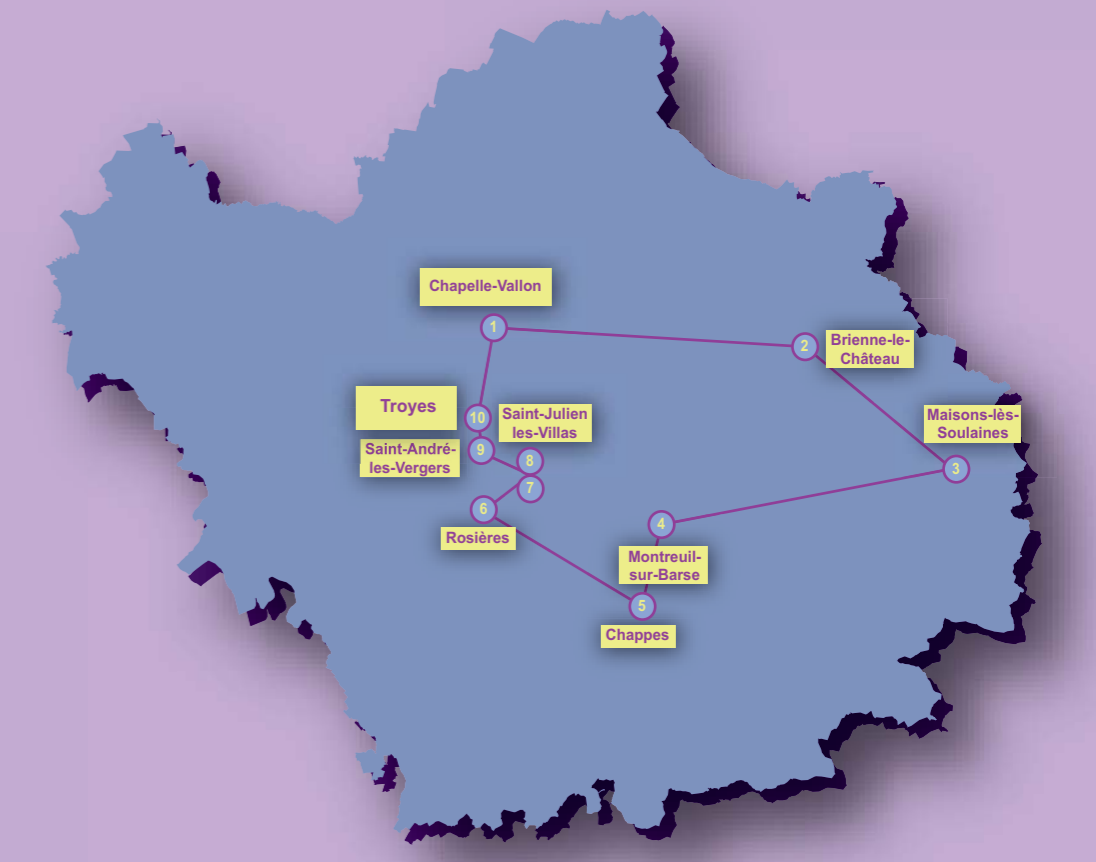
# LES CIRCUITS DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN CHAMPAGNE-ARDENNE



ÉNERGIES RENOUVELABLES  
TOUTES VITES  
ÇA CHAMPAGNE



Le circuit aubois



Énergies renouvelables  
trois partenaires s'engagent



ADEME  
116 avenue de Paris  
51038 Châlons-en-Champagne cedex  
Tél. 03 26 69 20 96 - Fax 03 26 65 07 63  
www.ademe.fr/champagne-ardenne

EDF  
Délégation Régionale  
Champagne-Ardenne  
2 rue Saint-Charles  
BP290 - 51060 Reims cedex  
Tél. 03 26 04 91 93 - Fax 03 26 04 90 24

Région Champagne-Ardenne  
Direction de l'aménagement du territoire  
5 rue de Jéricho  
51037 Châlons-en-Champagne cedex  
Tél. 03 26 70 31 31 - Fax 03 26 70 89 80  
www.cr-champagne-ardenne.fr



**1 PARCS ÉOLIENS**  
à Chapelle Vallon



- 2 parcs éoliens constitués de 6 machines chacun, développés par les SARL Chapelle d'Eole et Val d'Eole.
- Puissance unitaire de 2 000 kW, mat de 80 m de haut, rotor de 82 m de diamètre.
- Production totale estimée des parcs : 50 000 MWh/an, équivalent à la consommation domestique de 52 000 personnes soit une réduction d'émission de 5 500 t de CO<sub>2</sub>/an.

Coût d'investissement : 24 000 000 €

L'Association Grange d'Eole a mis en place les Chemins d'Eole, parcours découverte avec médias informatifs et thématiques qui jalonnent le site.

Adresse de l'installation :  
3 rue du corps de garde  
10700 CHAPPELLE-VALLON  
Contact : ASSOCIATION GRANGE D'EOLE  
grangedeole@yahoo.fr

**2 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE PAR ÉNERGIE SOLAIRE**  
à Brienne-le-Château



- Capteurs installés lors de la réhabilitation de 3 immeubles de 16 logements chacun.
- 2 types d'installations : chacune évite le rejet dans l'atmosphère de 5,5 t de CO<sub>2</sub>/an.

**Système ballon collectif**

- 36 m<sup>2</sup> de capteurs et 2 ballons de stockage de 1 000 litres pour une production de 20 000 kWh/an.
- 40% des besoins annuels couverts.

Coût d'investissement : 57 530 €

**Système individuel**

- 36 m<sup>2</sup> de capteurs et volume de stockage individuel entre 200 et 400 litres pour une production d'environ 20 000 kWh/an.
- 45% des besoins annuels couverts.

Coût d'investissement : 60 963 €

Le site comprend également une installation photovoltaïque de 27 m<sup>2</sup>.

Adresse de l'installation :  
5 rue Dunand et 2 rue Regnier  
10500 BRIENNE-LE-CHATEAU  
Contact : OPAC de l'Aube - tél. 03 25 27 20 55

**3 PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES ET PHOTOVOLTAÏQUES**  
à Maisons-lès-Soulaines



- Surface habitable de 200 m<sup>2</sup>

**Panneaux solaires thermiques**

- 21 m<sup>2</sup> de capteurs pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage avec un ballon de stockage de 400 litres.
- Une chaudière fuel de 42 kW pour l'appoint.
- Cette installation peut fournir jusqu'à 75 % de la production d'eau chaude sanitaire et 40 % du chauffage.
- Cette installation permet d'éviter le rejet à l'atmosphère de 2 t de CO<sub>2</sub>/an.

Coût d'investissement : 20 000 €

**Panneaux photovoltaïques**

- 19 m<sup>2</sup> de capteurs installés pour une puissance de 2kW.
- La production de 2 500 kWh/an est intégralement vendue à EDF.
- Cette installation permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 450 kg de CO<sub>2</sub>/an.

Coût d'investissement : 18 500 €

Adresse de l'installation :  
6 rue de l'église - 10200 MAISONS-LES-SOULAINES  
Contact : M. LAMOUCHE - tél. 03 25 27 10 97

**4 UNITÉ BIOGAZ DU CENTRE DE TRAITEMENT DE DÉCHETS**  
à Montreuil-sur-Barse



- L'installation récupère le biogaz (méthane) résultant du processus de dégradation des ordures ménagères.
- En 2005, 100 000 tonnes de déchets ont permis la production de 3 790 000 m<sup>3</sup> de méthane.
- Le méthane est utilisé pour produire de l'électricité par l'intermédiaire d'un moteur d'une puissance de 1 MW.
- La production électrique annuelle de 5 500 MWh est intégralement vendue à EDF et évite le rejet dans l'atmosphère de 990 t de CO<sub>2</sub>/an.

Coût d'investissement : 1 000 000 €

Adresse de l'installation :  
VALEST - Route de Bures  
10270 MONTREUIL-SUR-BARSE  
Contact : M. SEBILLOTTE - tél. 03 25 41 29 05

**10 INSTALLATION DE PARE-SOLEIL PHOTOVOLTAÏQUES**  
à Troyes



- Le Syndicat Départemental d'Énergie de l'Aube (SDEA) installe sur ses bâtiments administratifs des générateurs solaires photovoltaïques, d'une surface de 220 m<sup>2</sup>.
- La disposition en pare-soleil réduit les besoins en climatisation des locaux donc les consommations d'énergie.
- Mise en place de 180 panneaux pour une puissance maximum de 22 kW.
- La production annuelle estimée est de 15 000 kWh évitant le rejet de 2,7 t de CO<sub>2</sub>/an.
- Site opérationnel au 2<sup>e</sup> trimestre 2007.

Coût d'investissement : 190 000 €

Adresse de l'installation :  
Cité Administrative des Vassales  
22 rue Herluison - 10000 TROYES  
Contact : SDEA - tél. 03 25 83 26 26

Autre site équipé par le SDEA :  
**INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE EN SITE ISOLÉ**  
à Neuville-sur-Seine

- Eclairage de Notre-Dame-des-Vignes avec 3 projecteurs alimentés par 42 m<sup>2</sup> de panneaux.
- Puissance totale de 4,2 kW.

Adresse de l'installation :  
Chemin rural de Val Vaur  
10250 NEUVILLE-SUR-SEINE

**9 SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ**  
à Saint-André-les-Vergers



- Surface habitable de 150 m<sup>2</sup>.
- 10 m<sup>2</sup> de capteurs solaires et un ballon de stockage de 500 litres.
- Une chaudière gaz de 25 kW pour l'appoint.
- Les capteurs solaires peuvent fournir jusqu'à 75% de la production d'eau chaude sanitaire.
- Cette installation évite l'émission dans l'atmosphère de 230 g de CO<sub>2</sub>/kWh comparé à une solution gaz.

Coût d'investissement : 19 500 €

Adresse de l'installation :  
10 rue Gambetta  
10120 SAINT-ANDRÉ-LES-VERGERS  
Contact : M. LANGLAIS - tél. 03 25 75 60 81

**8 INSTALLATION DE GÉOTHERMIE**  
à Saint-Julien-les-Villas



- Surface habitable de 190 m<sup>2</sup>.
- La chaleur est captée dans le sous-sol grâce à 2 forages verticaux de 100 m de profondeur.
- La pompe à chaleur assure 100% du chauffage.
- 2 600 litres de fuel pour le chauffage économisés par an.

Coût d'investissement : 22 000 €

Adresse de l'installation :  
35 rue du petit Saint-Julien  
10800 SAINT-JULIEN-LES-VILLAS  
Contact : M. DARLEY - tél. 06 72 00 43 39

**7 CHAUFFERIE BOIS**  
à Saint-Julien-les-Villas



- Une chaudière automatique d'une puissance de 250 kW assure le chauffage et la production d'eau chaude pour un centre d'hébergement et ses ateliers à partir de bois de récupération (équivalent à 1 000 m<sup>3</sup> de bois).
- La chaudière produit 900 000 kWh pour une année moyenne de chauffe.
- Une chaudière électrique et une chaudière au fuel assurent l'appoint.
- Cette installation évite le rejet à l'atmosphère de 248 t de CO<sub>2</sub>/an.

Coût d'investissement : 186 000 €

Adresse de l'installation :  
52 rue René Gillet  
10800 SAINT-JULIEN-LES-VILLAS  
Contact : FOYER AUBOIS - tél. 03 25 82 01 87

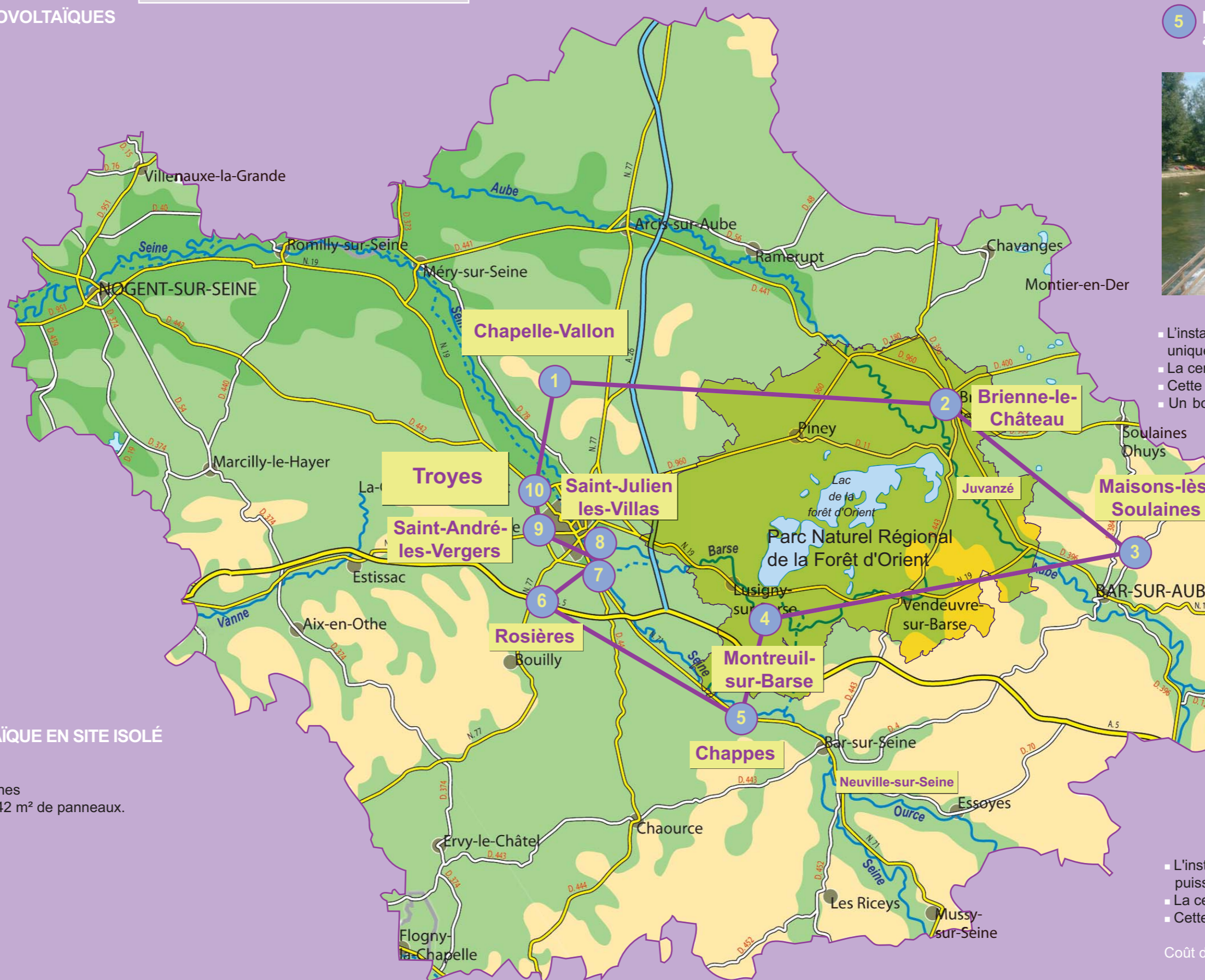
**6 INSTALLATION DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES**  
à Rosières



- Résidence de 70 logements pour les étudiants de l'Université de Technologie de Troyes, construite selon une démarche HQE (Haute Qualité Environnementale).
- 50 m<sup>2</sup> de panneaux solaires d'une puissance de 5kW.
- La production annuelle est de 5 000 kWh évitant le rejet à l'atmosphère de 900 t de CO<sub>2</sub>/an.

Coût d'investissement : 43 500 €

Adresse de l'installation :  
Place Léonard de Vinci  
10430 ROSIÈRES-PRES-TROYES  
Contact : OPAC de l'Aube - tél. 03 25 75 94 00



**5 MICRO CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE**  
à Chappes



- L'installation, en aval du lac de Seine, comprend une turbine unique d'une puissance de 200 kW.
- La centrale produit environ 1 000 MWh/an.
- Cette installation évite l'émission de 180 t de CO<sub>2</sub>/an.
- Un boîtier électronique permet à la base nautique en aval de gérer les débits d'eau pour ses activités nautiques.
- La chaleur produite par la génératrice est récupérée pour chauffer le moulin.

Coût d'investissement : 450 000 €

Adresse de l'installation :  
3 rue du Moulin - 10260 CHAPPES  
Contact : M. VINOT - tél. 01 60 17 51 90  
http://mhec.dyndns.org/

**CENTRALE HYDRAULIQUE**  
à Juvanzé



- L'installation, située sur l'Aube, comprend deux turbines d'une puissance nominale de 175 kW.
- La centrale produit en moyenne 800 000 kWh/an.
- Cette installation évite le rejet de 144 t de CO<sub>2</sub>/an.

Coût d'investissement : 350 000 €