

DOSSIER

Géothermie

Une
solution énergétique
SOUS nos pieds! p.7

Inépuisable, renouvelable,
l'énergie géothermique
présente de nombreux
bénéfices.

Comment puiser l'énergie
en sous-sol ?

- le principe
- les types d'installation
- la notion de «boucle»
- la réglementation
- la preuve par l'exemple

L'ACTU

En Creuse et ailleurs...

FINANCEMENT DU SDEC

Quelles ressources pour le Syndicat ?

ÉCLAIRAGE PUBLIC

Retour d'enquête et expérimentation positive

LE SDEC, C'EST VOUS !

Felletin et Saint-Sébastien en témoignages

Edito

2023 est une année de changements pour le SDEC : avec l'accroissement des compétences en interne (réparties entre une trentaine de salariés), notre capacité d'analyse accrue permet de mieux définir nos besoins et les solutions correspondantes.

2023 restera dans l'histoire du SDEC comme l'année du changement majeur : après des décennies de travaux sur les réseaux électriques creusois avec le groupement d'entreprises CREUSELEC (composé de SPIE à Dun le Palestel, SOCALEC VINCI à Gouzon, AEL de Limoges, l'Entreprise électrique du groupe VINCI à Montboucher et l'indépendant CARRE à Ahun), le renouvellement de notre marché d'électrification rurale a complètement rebattu les cartes.

Il y a 4 ans déjà, une première étape avait été franchie : ALLEZ et Cie (à Saint-Fiel) remportant 2 lots et CREUSELEC, 4 autres (2 aériens et 2 souterrains). Nous savions déjà pour ce nouveau marché 2023, que le groupement CREUSELEC ne repartirait pas dans sa forme historique de 5 entreprises compte tenu des différentes stratégies de groupes. Nous avons bien noté également l'appétit d'autres entreprises pour ce marché de 36 millions d'euros sur 4 ans !

De notre côté, nous avons revu l'allotissement de ce marché, d'une part en le calant sur la carte des intercommunalités (avec 6 grands secteurs géographiques sur le département) et d'autre part, en mixant dans un même lot les travaux aériens et souterrains. Ensuite, afin de mieux assurer la satisfaction de nos besoins en s'adressant à une pluralité de cocontractants et de favoriser l'émergence d'une plus grande concurrence, nous avons décidé de limiter le nombre de lots à 2 par entreprise. Cela permet de préserver la concurrence et de garantir des conditions d'exécution optimales notamment en termes de fiabilité de service.

Sans surprise, ce marché a suscité beaucoup d'intérêt puisque nous avons reçu 9 offres.

Leur analyse a clairement fait ressortir 3 entreprises qui remportent les 6 lots. Avec d'abord, ALLEZ qui a déjà fait ses preuves ces 4 dernières années et dont l'offre tant technique que financière lui vaut les 2 lots du nord-ouest. Puis vient un nouvel entrant SOBECA (sur les lots du périmètre de Creuse Confluence et Creuse Sud-Ouest) qui vient s'implanter en Creuse avec une offre technique solide, l'expérience d'un grand groupe et une offre prix au niveau de nos bordereaux de prix de 2019 (avant COVID et crise économique). Enfin SOCALEC, en cavalier seul cette fois-ci, remporte les 2 lots du Sud-Est avec une offre technique dont on connaît les qualités et une offre financière raisonnable.

Qui dit entrants, dit sortants parmi les historiques (SPIE, AEL et CARRE) et non retenus parmi les nouveaux postulants. Je le rappelle, l'attribution des lots s'est fait bien évidemment au regard des offres économiquement les plus avantageuses, sur les qualités techniques des offres, les délais proposés dans la réalisation des travaux et bien sûr les propositions financières qui parfois, disons-le clairement n'étaient pas acceptables : jusqu'à + 32% d'augmentation des prix en moyenne par rapport à 2019 (soit entre 2 et 5 fois plus que la concurrence !). Un marché public c'est aussi une compétition loyale entre entreprises, charge à elles d'être les meilleures et que le meilleur l'emporte !

Nous ferons le bilan dans un an de cette nouvelle configuration et même si je ne doute pas que la qualité de service sera au rendez-vous, si nécessaire nous relancerons la compétition.

Il y a 30 ans le SDEC n'avait pas de salariés, tout était réalisé par un seul bureau d'études externe et les travaux confiés au groupement d'entreprises pendant des décennies. C'est donc un vrai changement pour le SDEC qui compte désormais une trentaine de salariés, réalise toutes les études en interne et confie désormais les travaux d'électrification rurale à diverses entreprises dans le cadre d'une mise en concurrence renouvelée. On ne peut que se féliciter du chemin parcouru !

André Mavigner
Président du SDEC

SOMMAIRE

- 2 ÉDITORIAL
- 3 L'ACTU DES ÉNERGIES
En Creuse, en France et ailleurs
- 6 FINANCEMENTS
Les ressources et dépenses du SDEC
- 7 DOSSIER : GÉOTHERMIE
 - Principe et fonctionnement
 - Quels types d'installations, quelle réglementation ?
 - Types de boucles
 - Moutier Malcard en exemple
- 14 ÉCLAIRAGE PUBLIC
Une enquête révélatrice !
- 16 LE SDEC, C'EST VOUS !
La parole aux élus de Felletin et Saint-Sébastien



Signature d'un Contrat de Chaleur Renouvelable Territorial

Le SDEC, le Département et le CRER ont signé le 03 mai dernier à Bénévent l'Abbaye le Contrat de Chaleur Renouvelable territorial pour la Creuse avec l'ADEME et l'Etat (CCRT23). Ce contrat prévoit déjà d'accompagner 36 opérations de chaleur renouvelable qui couvrent toutes les cibles (collectivités /entreprises) et pour une enveloppe de plus de 4 Millions d'€ pour 3 ans ! L'objectif de ce contrat est de produire 7243 MWh d'énergie renouvelable à usage thermique.

Ce dispositif est un levier formidable pour décarboner le territoire en valorisant des énergies renouvelables à usage thermique dans le cadre d'un mix énergétique (biomasse bien sûr mais aussi géothermie avec ou sans réseau de chaleur, solaire thermique ou chaleur fatale). L'idée de ce dispositif proposé par l'ADEME est de regrouper sur un territoire donné des projets qui pris individuellement, seraient trop petits pour être éligibles aux aides du Fonds Chaleur. Projets qui vont pouvoir bénéficier d'un soutien financier important (jusqu'à 70 % sur les études de faisabilité et 50 % sur les investissements).

NB : les projets du périmètre Creuse Confluence et Marche et Combraille en Aquitaine sont couverts par le contrat d'Est Creuse Développement

Des rencontres territoriales pour préparer l'avenir

Le SDEC est un syndicat mixte fermé composé des 256 communes et 9 EPCI. Chaque commune et intercommunalité a désigné 2 délégués au SDEC. C'est donc une représentation de 550 élus sur le territoire qui compose la base du SDEC. En début de mandat, ces délégués ont désigné par grand secteur territorial (les secteurs d'énergie) un certain nombre de délégués en fonction de la population du secteur qui siègent ainsi au Comité syndical (62 membres). Comme chaque année, le Président et les services du SDEC ont fait le tour des secteurs d'énergie en présence d'ENEDIS pour rencontrer les élus des communes et communautés de communes, présenter les actualités du syndicat, les projets, les grands changements et surtout pour dialoguer sur vos préoccupations (prix de l'énergie, travaux éclairage public, bornes de recharges pour véhicules électriques...).



Vous avez un projet ?
Scannez le QR-Code
ci-dessous pour accéder
au formulaire



Les 3 entreprises répondant à nos critères de qualité technique et financière qui ont été retenues par notre marché public.

Énergies renouvelables, consommation, réglementation et pénurie au menu !

LOI D'ACCÉLÉRATION DES ENR

Agnès Pannier-Runacher, ministre de la Transition énergétique, a présenté un projet de loi relatif à l'accélération de la production d'énergies renouvelables.

Le déploiement massif des énergies renouvelables est essentiel pour amplifier la lutte contre le dérèglement climatique et diminuer notre dépendance aux produits énergétiques importés qui représentent deux tiers de notre consommation énergétique.

Ce projet de loi « entend concilier l'amélioration de l'acceptabilité locale avec l'accélération du déploiement des énergies renouvelables ». Il favorise le déploiement des énergies renouvelables tout en garantissant la protection de la biodiversité et en minimisant l'artificialisation des sols. Il doit permettre de lever les freins législatifs de cette accélération qui sont remontés du terrain. Il matérialise l'ambition de diviser par deux les délais de réalisation des projets d'énergies renouvelables.

Ce projet de loi se structure autour de quatre piliers :

Procédures

Accélérer les procédures sans rien renier de nos exigences environnementales. Il faut en moyenne 5 ans de procédures pour construire un parc solaire nécessitant quelques mois de travaux, 7 ans pour un parc éolien et 10 ans pour un parc éolien en mer, soit deux fois plus de temps que nos voisins européens.

Foncier

Libérer le foncier nécessaire avec un potentiel adapté aux projets d'énergies renouvelables, déjà artificialisé ou ne présentant pas d'enjeux environnementaux majeurs, en mobilisant les parkings, les terrains dégradés et le bord des autoroutes.

Eolien maritime

Accélérer le déploiement de l'éolien en mer en rationalisant le cadre législatif applicable aux projets éoliens en mer et en impliquant au plus tôt les citoyens dans le choix de leur localisation sur l'ensemble de la façade maritime.

Financement de projets

Améliorer le financement et l'attractivité des projets d'énergie renouvelable en partageant la valeur et les bénéfices économiques des installations renouvelables avec les riverains et les communes d'installation. Il s'agit aussi de définir un cadre propice au développement de contrats directs entre consommateurs et producteurs d'énergie, dans une logique de « circuit court ».

Ce projet de loi prévoit également :

- de déployer progressivement des ombrières photovoltaïques sur les parkings existants de plus de 2500 m²,
- de faciliter les projets sur les bords des routes et autoroutes (notamment les aires de repos) pour lesquels l'impact environnemental et paysager est moindre,
- de faire profiter directement les riverains des bénéfices apportés par les projets d'énergies renouvelables, en réduisant leur facture d'électricité, tout en profitant aux communes d'implantation,
- de faciliter l'installation des projets photovoltaïques sur tous les terrains dégradés,
- de simplifier les procédures administratives, notamment en facilitant les procédures de révision des documents d'urbanisme locaux,
- d'accélérer le raccordement au réseau électrique des projets,
- de permettre aux entreprises et aux collectivités territoriales de signer directement des contrats de long terme d'énergie renouvelable.

-9% l'hiver dernier !

Au total, la France a terminé l'hiver sur une baisse de consommation d'électricité de 9% entre octobre et février, selon des données RTE corrigées des effets de la météo.

Pour le gaz, la consommation dans l'Union européenne a diminué de 19,3% entre août et janvier, par rapport à la consommation moyenne de la période 2017-2022, selon Eurostat.

La France s'est placée seulement en 14^e position de cet effort.

PAC implanté en 2018 à St Sulpice le Guérétois



Le gaz flambe aussi

Les Tarifs Réglementés de Vente (TRV) d'énergie sont les tarifs fixés par l'Etat sur proposition de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE).

Ils sont commercialisés par les fournisseurs historiques : EDF pour l'électricité et Engie, jusqu'en novembre 2019, pour le gaz.

Le TRV Gaz peut évoluer à la baisse ou à la hausse chaque mois.

Le Conseil d'Etat avait jugé le 19 juillet 2017 que les tarifs réglementés de vente du gaz étaient contraires au droit européen. Ainsi, la loi Energie-Climat de novembre 2019 a acté la fin des tarifs réglementés de vente du gaz naturel au 1^{er} juillet 2023.

La suppression des TRV gaz concerne l'ensemble des particuliers et les copropriétés dont la consommation en gaz est inférieure à 150 000 kWh par an.



La rentrée 2023 souffle le chaud et le froid sur l'énergie : entre un projet de loi pour accélérer la production des énergies renouvelables et la baisse de consommation constatée l'hiver dernier, l'optimisme pourrait être de rigueur... si l'on ne prend pas en compte la fin des tarifs réglementés du gaz (après l'électricité) et la pénurie annoncée des postes de transformation. Revue de détail.

PÉNURIE DES POSTES DE TRANSFORMATION

Depuis 2017, le SDEC installe en moyenne chaque année 15 postes de transformation de type cabine sur toute la Creuse. Or, en près de 2 ans, les délais de livraison des postes ont explosé. Ils sont compris entre 6 mois et 1 an pour les postes les plus importants, comme les postes dit urbains ou PAC (poste à couloir de manœuvre). Et, phénomène plus problématique depuis fin 2022, les entreprises en charge des travaux du SDEC annoncent même un refus de prise de commande des fabricants pour les PAC. La conséquence directe est bien évidemment un retard dans la mise en service des nouveaux ouvrages électriques, voir potentiellement des travaux à surseoir jusqu'à nouvel ordre.

La transition énergétique serait une des principales causes de la pénurie de postes de transformation que rencontre actuellement l'ensemble du territoire national. C'est une des explications avancée par le GIMELEC, un important groupement d'entreprises de la filière électronique française, à l'occasion d'un webinaire organisé le 3 mai dernier par la FNCCR (Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies dont le SDEC est membre) qui s'est saisie du problème.

En effet, le développement des énergies renouvelables (production d'électricité, véhicules électriques, ...) nécessite une adaptation des infrastructures, ce qui entraîne d'importants travaux sur les réseaux électriques.

Ensuite, avec la mise en place de la norme EcoDesign en 2021, la nouvelle conception des transformateurs demande l'utilisation de plus de métaux pour limiter les pertes à vide et en charge, ce qui impacte encore plus la fourniture de matières premières. La conséquence de la nécessité d'adapter les infrastructures et de la nouvelle norme est que la capacité inadaptée et limitée des usines de fabrication de postes (qui sont peu nombreuses) est réservée exclusivement à la fourniture d'ENEDIS, plus gros installateur de postes.

La question du nombre d'usine de fabrication de postes a également été posée lors de la réunion du 3 mai. Alors que la demande de postes a été multipliée par 3 ces derniers mois, seulement 4 ou 5 entreprises en France ont l'agrément d'ENEDIS pour la construction de ces équipements électriques. Opération longue et coûteuse, une homologation relèverait en plus du parcours du combattant...

Au vu du contexte, la FNCCR propose alors d'intervenir auprès d'ENEDIS afin que les mesures d'homologation soient simplifiées, espérant ainsi augmenter la capacité de production ouvrant le marché à de nouveaux fabricants de postes de transformation.

En attendant, la patience est de mise, sachant que le SDEC et les entreprises mettent tout en œuvre afin que les travaux engagés en Creuse soient réalisés dans les meilleurs délais.

Retrouvez plus d'infos sur : www.sdec23.org

actualités
informations
dossiers
contacts...

Les ressources du SDEC

Le SDEC est l'autorité organisatrice de la distribution d'électricité et maître d'ouvrage des travaux d'électrification rurale en Creuse.

3 principales ressources :

- Les redevances de concessions versées par ENEDIS pour un montant annuel d'environ 2,4 millions d'euros.
- La part communale de Taxe sur la Consommation Finale d'Electricité (TCFE) pour un montant annuel moyen de 2,8 millions d'euros
- Le FACÉ (Fonds d'Amortissement des Charges d'Electrification) pour un montant annuel moyen de 3 millions d'euros (entre 2015 et 2022).
A compter de 2023, cette ressource se réduit drastiquement au regard de la fin des travaux de sécurisation et des besoins réduits sur les renforcements, en passant à 900 000 €.

Les redevances de concession, c'est quoi ?

Le SDEC, en tant que propriétaire du réseau de distribution électrique composé notamment de réseaux moyenne tension, de réseaux basse tension et de points de livraison, confie son exploitation et la maîtrise d'ouvrage des travaux de renforcement du réseau HTA (moyenne ten-

sion) et de tous les branchements à un concessionnaire. Le lien entre concédant (le SDEC) et concessionnaire (ENEDIS) est défini dans le cadre d'un contrat. Ce contrat prévoit le versement par le concessionnaire d'une redevance annuelle au SDEC.

La TCFE, c'est quoi ?

Reversée par les fournisseurs d'énergie (EDF notamment), cette TCFE correspond à la **taxe payée par les usagers sur les quantités d'électricité consommée ou fournie**. Elles s'appliquent sur les consommations d'électricité pour lesquelles la puissance souscrite est inférieure ou égale à 250 kVA.

Ces quantités d'électricité concernent essentiellement des consommateurs non professionnels (usagers résidentiels) et des petites et moyennes entreprises. A compter de 2023, toutes les composantes de la taxe sur l'électricité (TCCFE, TDCFE et CSPE) sont regroupées sous la nouvelle dénomination « **accise sur l'électricité** »

Le FACÉ, c'est quoi ?

Le FACÉ (Fonds d'Amortissement des Charges d'Electrification) est un **fonds financé par les distributeurs d'électricité** en France, qui aide les collectivités rurales en charge de réseaux de distribution d'électricité dans le financement des travaux d'amélioration de ces réseaux.

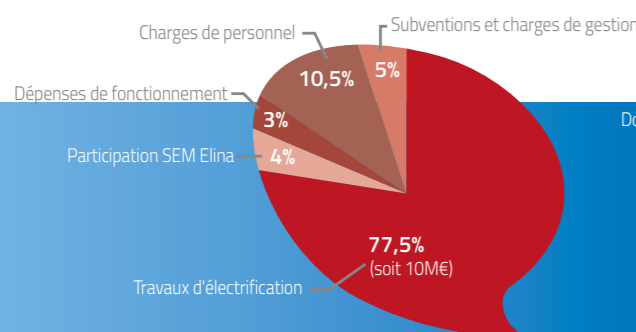
Ce fond apporte une aide financière aux maîtres d'ouvrage des réseaux de distribution d'électricité des communes sous le régime de l'Électrification Rurale (ER). Les réseaux concernés sont les réseaux de distribution basse tension (BT) et les extensions de réseau moyenne tension (HTA) nécessaires à l'alimentation des nouvelles zones BT desservies. C'est donc à ce titre que le SDEC reçoit chaque année des dotations du FACÉ pour la mise en œuvre des programmes de travaux. En tant que fond de péréquation nationale, **les répartitions sont basées sur une évaluation globale des besoins de chaque département**. Les aides du FACÉ sont réparties entre différents programmes de travaux : renforcement du réseau électrique, extension du réseau électrique en équipement public, enfouissement des réseaux et sécurisation pour financer la résorption des lignes aériennes basse tension en fils nus, fragiles en cas de fortes températures

Le budget en bref :

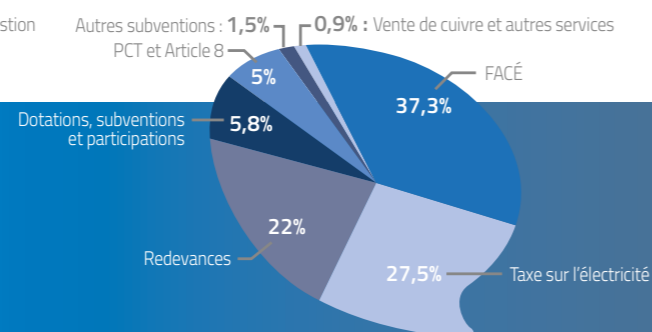
Fonctionnement :
9 163 146 €

Investissement :
17 747 020 €

Principales dépenses



Principales ressources



GÉOTHERMIE

Une solution sous nos pieds !

Puiser l'énergie dans le sous-sol



La géothermie est l'exploitation du flux permanent de chaleur stockée dans le sous-sol, indépendamment des conditions atmosphériques.

- Les types de géothermie
- Quelle installation ?
- Règlementation
- Les différentes boucles
- Exemple : Moutier-Macard

Faire du chaud ET du froid, c'est possible !

La géothermie est l'exploitation de la chaleur stockée dans le sous-sol. Le principe est d'exploiter le flux géothermique naturel à la surface du globe.

En général, ce flux est assez faible et nécessite des dispositifs importants (forage) pour pouvoir être capté. Ce type d'énergie ne dépend pas des conditions atmosphériques et a donc l'avantage d'être quasi continu.

La géothermie regroupe l'ensemble des technologies qui permettent d'exploiter la chaleur de la Terre, soit de surface (de 0 à 200 mètres de profondeur), soit profonde (au-delà de 200 mètres).

La géothermie, à quoi ça sert ?

La géothermie est adaptée à tous types de bâtiments et de toutes les tailles. Elle peut couvrir des besoins en chauffage, d'eau chaude sanitaire et aussi du refroidissement. Ces différents besoins peuvent être assurés de façon simultanée (EHPAD, hopitaux, centres commerciaux...) ou alternée, chauffage en hiver et refroidissement en été

Le sous-sol en Nouvelle-Aquitaine

Le sous-sol de la Nouvelle Aquitaine est composé de 2 bassins sédimentaires (Aquitain et Parisien), 2 massifs anciens (Armoricaïn et Central (Limousin)) et un massif récent (les Pyrénées).

Le sous-sol de la Creuse est essentiellement granitique excepté sur le bassin de Gouzon. Le département de la Creuse offre un potentiel sur l'ensemble de son territoire pour la géothermie à basse température pour le bassin de Gouzon et très basse énergie pour le reste du département. Elle est située, selon le BRGM (Bureau de Recherche Géologiques et Minières) en zone verte (situation favorable, ne présentant pas de risques pour l'exploitation de la géothermie de minime importance).



Produire du chaud

Chauffer les bâtiments

La géothermie offre des solutions de chauffage adaptables quel que soit le bâtiment, qu'il soit neuf ou dans le cas d'une rénovation.

Le chaud correspond à un besoin de 35 à 60 °C en fonction des émetteurs, il est important d'avoir un système d'émission de chaleur basse température (planchers chauffants, radiateurs basse température ou ventilo-convecteurs). Cela permet de garder de très bonnes performances de la PAC géothermique.

Produire de l'eau chaude sanitaire

Les besoins en ECS d'un bâtiment peuvent être assurés simultanément par une PAC géothermique en période de chauffage, on parle donc de PAC double service. Cela correspond à un besoin entre 55 et 60 °C.

Géothermie profonde ou géothermie de surface ?

La géothermie profonde est une filière regroupant plusieurs types de géothermie :

- l'usage direct de la chaleur (via un réseau de chaleur),
- la géothermie profonde des réservoirs fracturés,
- la géothermie en zone volcanique.

Elle correspond à la géothermie dite de basse température à très haute température. Les températures valorisées sont supérieures à 30 °C dans le cadre d'un réseau de chaleur et entre 90 ° et 300 °C pour les deux autres. Ces types d'installations exploitent une ressource profonde à partir de 800 à 5000 m.

Par exemple, l'aquifère calcaire du Dogger situé en région parisienne est le plus exploité pour la production de chaleur à des profondeurs de 1500 à 2000 m de profondeur et pour une température entre 55 et 85 °C. Avec 41 installations géothermiques en 2021 cela permet de produire près de 80% de la chaleur géothermale chaque année, environ 1.8 TWh.

La géothermie de surface (très basse énergie ou géothermie de minime importance) utilise l'énergie présente dans le sous-sol jusqu'à une profondeur de 200 mètres. Il s'agit d'une énergie gratuite et durable.

La température du sol à cette profondeur reste relativement stable toute l'année entre 10 et 20 °C. Cette énergie ne peut pas être utilisée telle quelle, une pompe à chaleur géothermique est utilisée pour restituer la chaleur, le froid ou le frais au niveau de température souhaité.

La géothermie de surface est adaptée à tous types et toutes tailles de bâtiments.

A propos des PAC aérothermiques

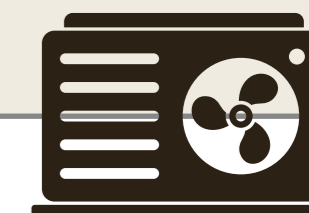
La pompe à chaleur aérothermique — ou PAC — (Air/Air ou Air/Eau) puise son énergie dans l'air extérieur dont la température varie quotidiennement et annuellement.

La PAC a des performances qui se dégradent quand les températures diminuent.

On parle alors de coefficient de performance (COP) : il s'agit du rapport entre l'énergie délivrée par la PAC en mode chauffage et l'énergie électrique consommée pour faire fonctionner le compresseur. Par exemple, quand on parle d'un COP de 4, nous considérons qu'1 kWh d'électricité consommé par une PAC produira 4 kWh de chaleur.

Ce coefficient est donné pour une température de l'air de 7 °C et une température d'eau de 35 °C, d'où l'intérêt de parfois modifier les émetteurs lors d'une rénovation pour être en basse température.

Quand la température extérieure est proche du négatif, le COP chute pour se retrouver proche de 1.5, voire 1 s'il fait vraiment froid, entraînant donc une consommation électrique plus importante. Un bon choix de la PAC et des émetteurs est très important tout comme une bonne isolation.



Produire du froid ou du frais

Le froid et le frais correspondent à des besoins compris entre 7 et 24 °C en fonction des émetteurs.

Le rafraîchissement ou géocooling permet de rafraîchir les bâtiments sans utiliser la pompe à chaleur car la température du sous-sol est basse pour rafraîchir directement et naturellement le bâtiment, ce qui améliore le confort d'été. Un échangeur de chaleur et une pompe de circulation suffisent pour alimenter les émetteurs sous réserve qu'ils soient étudiés pour cette fonction.

L'avantage du rafraîchissement : il est beaucoup plus économique et écologique et moins consommateur en énergie qu'une climatisation car la PAC géothermique n'est pas sollicitée. Cependant, il s'agit ici d'améliorer le confort d'été et non d'une climatisation. Le refroidissement ou production de froid actif est un des atouts de la géothermie de surface permettant de couvrir les besoins de refroidissement avec le même équipement utilisé pour le chauffage car les PAC géothermiques sont le plus souvent réversibles.

Le sous-sol devient la source de froid dans laquelle on puise l'énergie que l'on fournit au bâtiment et inversement. Cela permet de rejeter la chaleur dans le sous-sol et de régénérer thermiquement et d'assurer un meilleur fonctionnement du système en hiver en période de chauffage.

Installation : sur sondes ou sur nappes ?

L'installation sur sondes géothermiques verticales

L'installation sur sondes géothermiques verticales serait **la solution privilégiée en Creuse** du fait de son sous-sol granitique. C'est un système en boucle fermée dans laquelle circule un fluide caloporteur qui transmet son énergie à une PAC géothermique. Elle permet de s'affranchir des contraintes liées aux capteurs horizontaux (besoin d'une surface importante de terrain). Les forages doivent être réalisés par un foreur agréé RGE-Qualiforage.

Dans le cadre de cette solution, chaque sonde géothermique composée d'un tube U en polyéthylène est mise en place dans un forage pouvant aller jusqu'à une profondeur de 200 mètres au maximum. La profondeur va dépendre du besoin en chauffage, du nombre de forages ainsi que de la place disponible pour le champ de sondes.

Une sonde contient un fluide caloporteur circulant en circuit fermé. Elle est testée en pression en surface pour vérifier son étanchéité avant son implantation dans le forage et testée aussi avant la cimentation pour éviter toute fuite éventuelle.

Le foreur rebouche ensuite avec un mélange de bentonite. Cette injection se fait du bas vers le haut pour éviter toute cavité formée dans le puit car s'il y a de l'air dans la cavité, cela conduirait à des pertes thermiques.

Quels inconvénients ?

- Coût d'investissement important pour les grands projets sur sondes géothermiques (nombre de forages). Le dimensionnement des sondes doit être réalisé avec des outils adaptés pour garantir la performance énergétique du système. Si elles sont trop sollicitées, la température du fluide peut s'écarter de la température initiale du terrain et il peut y avoir un abaissement de la température du sous-sol.

- Régime de déclaration ou d'autorisation pour l'exploitation d'un système géothermique sur sondes, selon la zone où il se situe, par rapport à la législation de la Géothermie de Minime Importance. En Creuse, ces démarches administratives sont relativement simples étant donné que le département est très majoritairement en zone verte.

Une fois la cimentation terminée, un Test de Réponse Thermique (TRT) est réalisé et il permet de vérifier la capacité thermique de l'installation et valider la poursuite des autres forages.

A partir de 1000 mètres cumulés de sondes, le forage test est obligatoire. De plus, il constitue une étape préalable indispensable pour dimensionner et définir le nombre de forages nécessaires et la puissance de la PAC associée pour satisfaire les besoins en chaleur ou refroidissement.

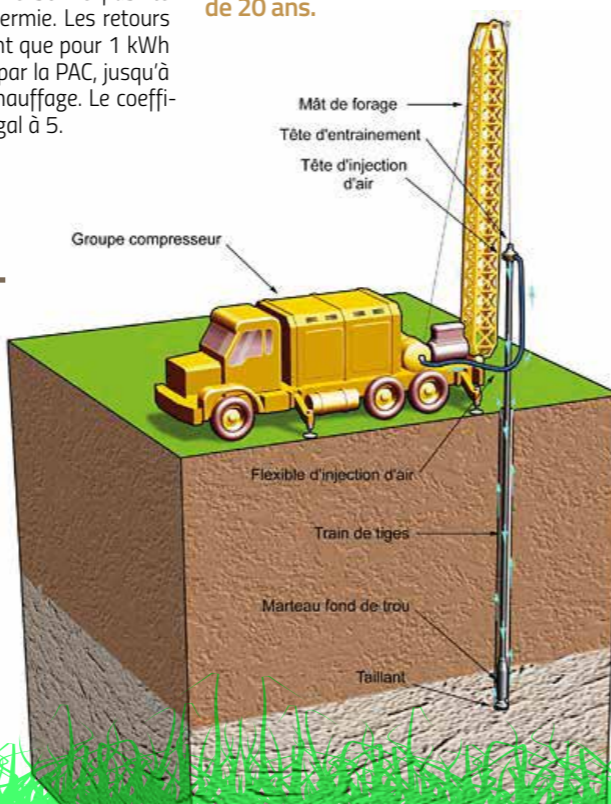
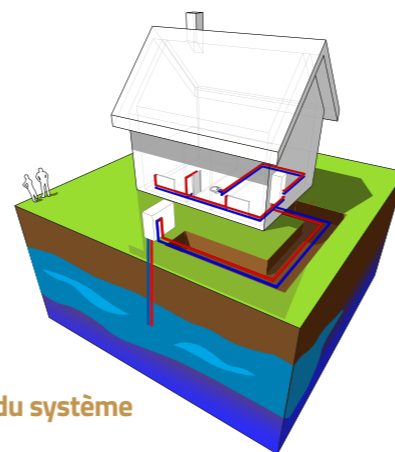
Cependant, le maître d'ouvrage peut demander la réalisation d'un TRT en dessous de ce seuil.

La longueur totale des sondes géothermiques dépend de 2 facteurs : la conductivité thermique du sous-sol et la puissance de la PAC installée qui dépend des besoins énergétiques et des déperditions du bâtiment.

La géothermie sur sondes verticales présente des avantages spécifiques comme une bonne fiabilité et performance d'une PAC géothermie. Les retours d'expérience de l'ADEME montrent que pour 1 kWh d'énergie électrique consommée par la PAC, jusqu'à 5 kWh sont restitués en mode chauffage. Le coefficient de performance (COP) est égal à 5.

Longévité du système

La durée de vie des sondes géothermiques est très longue (supérieure à 50 ans) et celle de la PAC est de plus de 20 ans.



Source infographie : ADEME BRGM

L'installation sur nappes phréatiques

Ce sont des captages en boucle ouverte sur nappe phréatique. Lorsque l'eau souterraine est disponible avec un débit suffisant et suivant la profondeur, **la géothermie sur nappe est la plus performante**. Les calories contenues dans cette eau souterraine sont ainsi récupérées. Il n'y a pas de consommation d'eau car **le système fonctionne en circuit fermé**.

Il y a seulement 2 forages à réaliser :

- le 1^{er} permet de prélever l'eau de la nappe par l'intermédiaire d'une pompe immergée,
- le 2^{ème} permet de rejeter l'eau après prélèvement des calories nécessaires.

Les forages d'alimentation et de rejet doivent être espacés au minimum de 15 mètres pour éviter de repomper l'eau refroidie et qui ne serait pas à la température de la nappe.

L'eau contenue dans la nappe reste à une température constante toute l'année et elle dépend de la profondeur.

La géothermie de surface est réglementée depuis 2015 sous le régime de la géothermie de minime importance (GMI).

Cette réforme, à la demande des professionnels du secteur, a simplifié les démarches administratives à réaliser dans le cadre d'un projet de GMI avec le déploiement d'un service de télé-déclaration sur Internet. Les installations en boucle fermée (sur sondes) et boucles ouvertes (sur nappes) relèvent de la GMI.

Ce régime impose plusieurs critères suivant le type d'installations :

Sur sondes :

- Profondeur jusqu'à 200 mètres
- Puissance thermique maximum de 500 kW
- La température du fluide caloporteur doit être entre -3° et +40°C

Sur nappes :

- Profondeur jusqu'à 200 mètres
- Puissance thermique maximum de 500 kW
- La température de l'eau prélevée doit être inférieure à 25 °C et la température maximum de réinjection ne doit pas dépasser 32 °C
- La variation de la température de la nappe ne doit pas dépasser 4 °C
- Les débits pompés doivent être inférieurs à 80 m3/h

Si les installations ne répondent pas à ces critères elles ne relèvent pas de la GMI.

Quels inconvénients ?

- Ce type de solution géothermique nécessite que la nappe ait un débit suffisant et stable dans le temps pour assurer la performance de la pompe à chaleur et la pérennité de l'installation.
- Une analyse de la qualité de l'eau en laboratoire est nécessaire pour déterminer le type d'échangeur à préconiser pour cette installation.

- Il faut un entretien régulier pour nettoyer l'échangeur primaire des impuretés amenées par l'eau.

- A partir de 30 mètres de profondeur, le COP de l'installation est fortement dégradé à cause de la consommation électrique de la pompe de puisage. Cette solution sur nappes ne sera pas préconisée en Creuse (excepté sur le bassin de Gouzon) car le potentiel est très faible comparé à la solution sur sondes.

Règlementation

Les installations géothermiques ne peuvent pas être implantées n'importe où.

Le territoire français est découpé en 3 zones qui vont déterminer les contraintes administratives et techniques en fonction du sous-sol :

▪ Zones vertes :

Elles ne présentent pas de risques particuliers pour l'exploitation de la GMI sous réserve de respecter les dispositions réglementaires (télé déclaration et foreur qualifié RGE Qualiforage).

▪ Zones oranges :

Elles nécessitent préalablement l'avis d'un expert hydrogéologique ou géologique agréé. Si l'avis est favorable, l'ouvrage peut être exploité au titre de la GMI avec respect des dispositions réglementaires.

▪ Zones rouges :

Elles ne sont pas éligibles au régime de la GMI et dépendent du code minier.

La grande majorité de la Creuse est en zone verte.

Les cartes de zones sont visualisables sur le site Geothermie.fr et fournissent une explication sur les différents critères de classement, la présence ou non de cavités minières et la possibilité de jaillissement d'eau qui font changer la classification de la zone.

Les différentes boucles géothermiques

Boucles ouvertes

Un système en boucle ouverte sur nappe ou aquifère valorise **l'énergie de l'eau souterraine** et nécessite 2 forages : un forage de production qui pompe l'eau souterraine qui est acheminée via un échangeur vers la pompe à chaleur géothermique pour en prélever des calories ou du froid et un forage qui permet de renvoyer l'eau dans le sous-sol.

Etant donné qu'il s'agit d'un système en boucle fermée, **il n'y a pas de consommation d'eau**. Cette solution n'est pas pertinente suivant la typologie du sous-sol et nécessite un entretien particulier de la pompe immergée.

Le captage sur les rivières, les lacs et de l'eau de mer sont des systèmes en boucles ouvertes sur le même principe que sur nappes.



Il existe aussi une autre solution : **le puits climatique** qui permet d'alimenter un bâtiment en air tempéré en le faisant circuler dans une conduite enterrée à une profondeur de 1 à 2 mètres. C'est un système de puits provençal pour le refroidissement de l'air et de puits canadien pour le préchauffage de l'air.

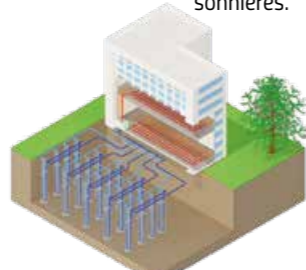


Boucles fermées

Les systèmes géothermiques en boucles fermées sont constitués d'une boucle de tuyau dans laquelle circule un fluide caloporteur qui transmet son énergie à une PAC.

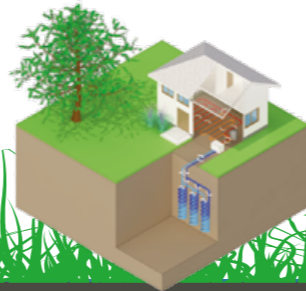
Il existe différents systèmes :

● **Les capteurs horizontaux** sont constitués de tubes de polyéthylène installés en boucles enterrés horizontalement à faible profondeur (0.80 à 1.20 m). L'absence de forage entraîne un coût d'investissement réduit mais nécessite d'avoir du terrain disponible d'au minimum la surface du bâtiment concerné. Les performances sont limitées à cause de l'influence des variations saisonnières.



● **Les sondes géothermiques verticales** sont placées dans un forage d'environ 150 mm de diamètre et jusqu'à une profondeur de 200 mètres maximum. L'échangeur est composé d'une ou plusieurs sondes verticales. Chaque sonde est composée d'un tube en U en polyéthylène. Les tubes sont scellés par une cimentation spécifique (bentonite) de façon à optimiser les échanges thermiques entre le sous-sol et le fluide caloporteur.

● **Les échangeurs compacts ou « corbeilles »** sont constitués de tuyaux ayant une forme de corbeille / ressort. Un fluide caloporteur circule dans un tube en forme de ressort et remonte par le centre de la spirale. Le diamètre d'une corbeille est compris en 30 cm et 1.5 mètre pour une hauteur de 2 à 3 mètres. Ils sont implantés entre 1 à 10 mètres de profondeur. Cette solution constitue un intermédiaire entre les capteurs horizontaux et les verticaux car il n'y a pas besoin de forage et moins de variations de la température du sous-sol.



Boucle d'Eau Tempérée

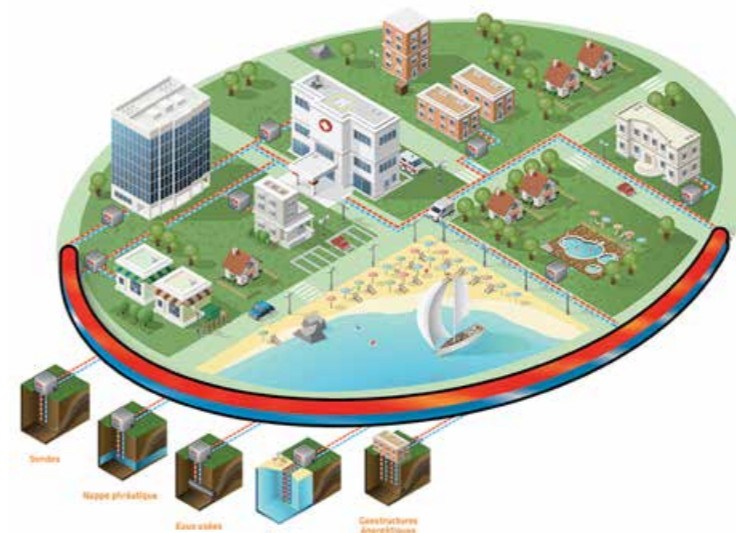
Une Boucle d'Eau Tempérée est alimentée par une source géothermique (BETEG). C'est un système qui peut être assimilé à un réseau de chaleur sauf que la température de l'eau est différente. Elle est située en 5 et 30°C.

Elle est composée de 4 dispositifs :

- Le captage géothermique sur nappes, sur sondes, sur eau de mer ou lacs.
- La mutualisation : il s'agit de la boucle d'eau qui relie les différents bâtiments au système de captage.
- La production : il faut une pompe à chaleur géothermique dans chaque bâtiment contrairement au réseau de chaleur. Cela permet de produire exactement ce dont le bâtiment a besoin, chaleur, chaleur et rafraîchissement (géo-cooling), rafraîchissement ou climatisation (froid actif).
- La régulation : meilleure gestion de la ressource.

Les avantages d'une BETEG :

- Performance énergétique, économique et environnementale
- Adaptabilité à tout type de besoins suivant le bâtiment
- Possibilité d'avoir plusieurs sources d'énergies sur la même boucle (géothermie sur nappe et sondes, récupération de chaleur sur eaux usées, eau de mer...)
- Variation intelligente de l'énergie en fonction des besoins
- Moins de pertes thermiques que pour un réseau de chaleur et peu d'isolation des tuyaux ce qui évite l'investissement complémentaire de calorifugeage



Moutier- Malcard

Un projet de géothermie exemplaire

L'opération est portée par la commune de Moutier Malcard avec une AMO réalisée par le SDEC.

Elle vise à remplacer le chauffage au gaz propane des bâtiments par une installation géothermique équipée d'une pompe à chaleur de 24 kW et création d'un réseau de chaleur de 30 ml alimentant les 3 bâtiments communaux. Ce changement de mode de chauffage est accompagné de la rénovation énergétique d'un ensemble de bâtiments comprenant : la mairie, la salle des fêtes et un troisième bâtiment avec deux logements et un commerce.

La quantité annuelle prévisionnelle d'énergie renouvelable issue de l'installation de production géothermique est de 24 MWh EnR&R/an en sortie de chaudière injectés dans le réseau de chaleur qui alimente les 3 bâtiments communaux.

Le projet permettra de réduire l'impact environnemental, en évitant le rejet d'environ 9 tonnes de CO2 par an et 2 tonnes d'équivalents pétrole.



Forage à Moutier-Malcard
Avril-Mai 2023
Au total, 3 forages de 117m sont réalisés.



Cimentation en cours de la 1^{ère} sonde



Raccordement de la sous-station Salle polyvalente



Pose du collecteur reliant les 3 sondes à la PAC



Budget de l'opération :
248 000 €

Temps de retour sur investissement :
4,3 ans

ECLAIRAGE PUBLIC

Quels besoins, quelles réponses ?

Enquête relative au patrimoine d'éclairage public et à la maintenance des installations EP

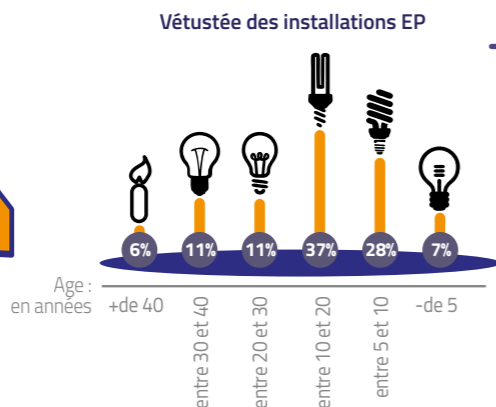
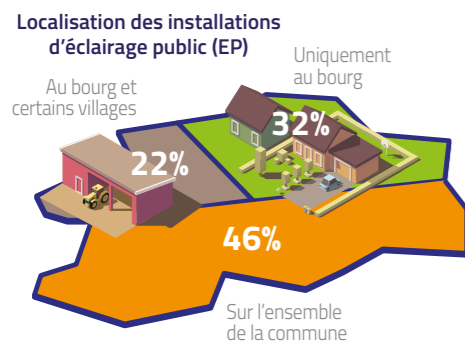
Une enquête à laquelle près de la moitié des communes creusoises ont répondu !

Le SDEC apporte aux communes son concours technique et financier pour la réalisation de travaux de rénovation et d'extension de leur éclairage public.

Les communes conservent la compétence en matière d'éclairage public. Par conséquent, elles assument l'entretien et la maintenance de leurs installations. Mais, depuis plusieurs années, des élus font part au SDEC de difficultés pour la maintenance EP et d'un besoin dans ce domaine. Par ailleurs, il a été constaté avec la crise énergétique que l'éclairage public, poste énergivore, tendait plutôt vers la sobriété énergétique que vers de nouveaux travaux de modernisation ou d'extension.

C'est pourquoi, afin de connaître le patrimoine d'éclairage public et les attentes des communes pour la maintenance de leurs installations, une enquête a été lancée sur le département au printemps 2023.

Le taux de participation très satisfaisant de 48 % des communes creusoises (123 sur 256) donne une vision globale de l'éclairage public sur le département et atteste également de l'importance de cette question dans le budget des communes. A fortiori si l'on compare ce taux de participation aux 41 % que représente l'éclairage public dans la consommation électrique d'une commune.



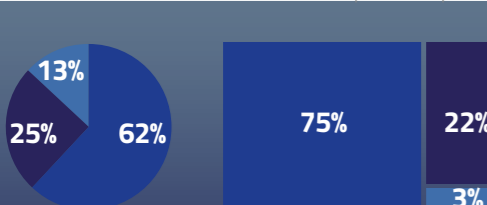
En résumé :

- une utilisation principale sur l'ensemble du territoire de la commune
- une vétusté majoritairement entre 10 et 20 ans
- encore de nombreuses ampoules à vapeurs de sodium haute pression

On constate donc que les installations EP sont omniprésentes, plutôt âgées, vétustes et énergivores. Ce qui se traduit pour une très large majorité de communes par des besoins en diagnostic, en outil de suivi de type SIG et en maintenance.

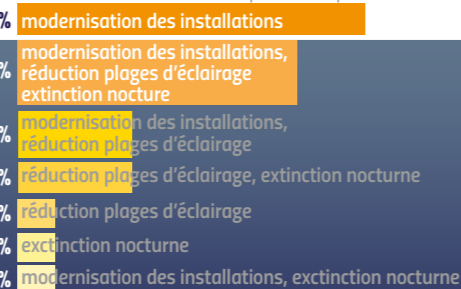
Le SDEC est également attendu sur un accompagnement pour réduire la facture énergétique. Est alors souhaitée une combinaison des 3 actions proposées dans cette enquête : **modernisation des installations, réduction des plages d'éclairage et extinction nocturne.**

Besoin en SIG Besoin en maintenance



Classement des actions à entreprendre

Ne se prononce pas : 38%



Ces résultats seront prochainement présentés en comité syndical du SDEC, suivis d'une proposition de marché de maintenance des installations d'éclairage public porté par le Syndicat.

ST GERMAIN BEAUPRÉ Expérimentation d'un luminaire solaire

Afin de réduire la consommation énergétique des installations d'éclairage public, il peut être proposé en lieu et place des installations classiques des systèmes totalement autonomes. Un luminaire solaire sur poteau est en test depuis plusieurs mois sur la commune de ST GERMAIN BEAUPRE à l'initiative de son maire, Geneviève BARAT.

Sous la supervision du service Eclairage public du SDEC, la mise en place du luminaire solaire de modèle SUN STAY de Philips a été réalisée par la société SPIE de DUN LE PALESTEL.

Le luminaire existant a été déconnecté du réseau via son coffret de raccordement. La console d'un mètre a été conservée et le luminaire solaire a été posé en lieu et place de l'ancien. Au luminaire sont intégrés un panneau photovoltaïque et une batterie interne qui se charge durant la journée. Le luminaire est programmé pour s'allumer à la tombée de la nuit. Il est muni d'un **détecteur de mouvement** permettant de maintenir un éclairage faible lorsqu'il n'y a pas de circulation. **Quand un piéton ou une voiture est détecté, le flux du luminaire augmente.**

Entre 22 heures et 6 heures, le luminaire est éteint. Il ne s'allumera qu'à la détection, ce qui permet d'économiser la batterie. Il est **facilement reprogrammable sans nacelle**, via une application mobile.

Le coût des travaux comprenant la fourniture et la pose du luminaire est estimé à environ 1 500 € HT.

Pour une installation classique équivalente (luminaire LED posé sur poteau existant et raccordé au réseau d'éclairage public), le coût varie de 800 € HT (commande d'éclairage public et comptage existants) à près de 2 500 € HT (installation d'une commande d'éclairage public supplémentaire avec comptage), hors coûts d'abonnement et de consommation d'énergie.

La phase de test est concluante. L'éclairage est optimum, la détection permet de limiter l'allumage dans un secteur rural et la pertinence de l'utilisation d'énergie renouvelable n'est plus à démontrer. Financièrement, l'utilisation d'un luminaire solaire est avantageuse comparée à une solution classique si aucune commande d'éclairage public n'est à installer. Madame le Maire de ST GERMAIN BEAUPRE est tout à fait convaincue par ce type d'éclairage qui serait parfaitement adapté aux villages et hameaux de sa commune.



Situation avant, pendant et après installation

Lum'ACTE de la FNCCR

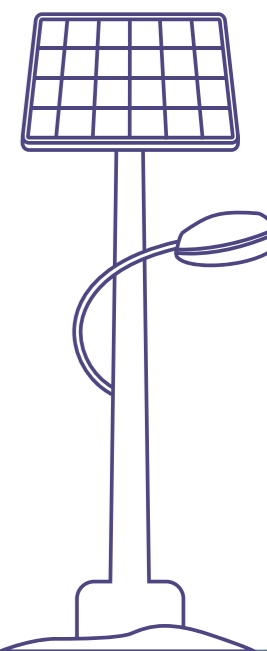
Le programme ACTEE* via son sous-programme Lum'ACTE a lancé en Juillet 2022 un appel à projet visant à apporter un soutien financier aux collectivités pour la rénovation de leur parc d'éclairage public. Les actions financées sont :

- La réalisation d'audits patrimoniaux et énergétiques et l'élaboration de schémas directeurs d'aménagement lumière (SDAL),
- La création d'outils de suivi du parc d'éclairage,
- Les missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre.

Le SDEC a candidaté pour les lots n° 1 et n° 2.

La bonne nouvelle est tombée par l'intermédiaire de la FNCCR : le dossier de candidature du SDEC est validé par le jury ACTEE. 12 250.00 € sont alloués à la réalisation d'audits patrimoniaux et énergétiques et 10 000.00 € à l'acquisition d'un logiciel de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO). L'aide apportée par Lum'ACTE financera en partie le poste au SDEC de chargé d'études des diagnostics des installations d'éclairage public. Dans le cadre de l'élargissement des services proposés aux communes par le SDEC, le financement Lot n° 2 permettra l'achat d'un logiciel de gestion de type SIG, indispensable pour un suivi rigoureux de la maintenance de l'éclairage public des communes.

*Action des Collectivités Territoriales pour l'Efficacité Énergétique



Le luminaire SunStay de Philips a été retenu pour ce projet.



Le SDEC c'est l'outil des communes et communautés de communes et l'émanation directe des collectivités tant dans sa représentation que dans ses politiques territoriales. Alors, nous avons décidé de vous donner la parole directement en publiant régulièrement des témoignages d'élus !

Paroles d'élus

- Dans ce numéro du SDEC'Info, nous donnons la parole :
- à Olivier CAGNON, adjoint au maire de Felletin, sur l'installation des bornes IRVE sur la commune,
 - à Patricia ROUSSILLAT-AUDOUX, maire de Saint-Sébastien, pour la rénovation énergétique des bâtiments scolaires.

Felletin répond à la demande des usagers en bornes de recharge électrique

Avant l'installation de la borne de recharge pour véhicules électriques dans notre commune, nous recevions de nombreuses demandes de la part des habitants de Felletin ou des personnes travaillant ici mais résidant dans d'autres communes. Elles souhaitaient savoir si nous prévoyions d'installer une borne de recharge dans le futur.

Depuis que la borne a été installée, nous avons fait passer l'information à travers nos réseaux sociaux (Facebook et notre site internet) ainsi que par le biais du journal local La Montagne. Depuis lors, nous n'avons plus reçu de questions à ce sujet.

Nous n'avons pas de retours sur un effet d'incitation à s'équiper suite à l'installation mais nous sommes convaincus que cette installation répond à un besoin tant pour les populations résidentes que pour les populations de passage (il nous reste la signalétique directionnelle à mettre en place pour bien flécher le site).

En ce qui concerne les éventuelles contraintes liées à cette installation, nous n'avons pas encore rencontré de problèmes spécifiques. Cependant, nous avons observé quelques difficultés en ce qui

concerne le stationnement, car certaines voitures non électriques se garent sur les places réservées aux utilisateurs de la borne. Il est donc essentiel de rester attentif à cette situation, en particulier lorsque la borne est installée sur un parking déjà existant. La signalisation verticale seule pourrait ne pas être suffisante, il serait peut-être nécessaire d'identifier clairement les emplacements au sol pour une meilleure visibilité.

Olivier CAGNON

Adjoint au maire - Felletin

Saint-Sébastien, toujours plus loin dans la maîtrise énergétique !

La rénovation énergétique des bâtiments scolaires est le premier chantier mené par l'équipe municipale installée en juillet 2020. Dossier prioritaire du fait d'un système de chauffage au fioul très ancien (coûteux, énergivore et polluant) et du défaut d'isolation des locaux, mais dossier ambitieux car il nécessite des connaissances techniques, administratives et réglementaires.

Nous avons donc sollicité l'expertise du SDEC pour assurer la réussite du chantier et optimiser la consommation d'énergie suite à la rénovation. L'assistance au pilotage du projet est essentielle. Dans notre cas, le conseil à la définition des objectifs stratégiques au regard des besoins, l'étude de faisabilité de la mise en œuvre, l'aide au choix de la solution, la coordination durant toute la durée du chantier ont été les éléments clés de la réussite du projet. Mener des travaux dans une école en li-

mitant les désagréments pour ne pas perturber les enseignements mais aussi assurer la sécurité des professionnels et des élèves, est un réel challenge.

Défi relevé !

Le chantier débuté en juin 2022 vient de se terminer et a permis l'isolation des murs et plafonds de toutes les classes et la cantine, l'installation d'une ventilation mécanique double flux, le remplacement du chauffage existant par une chaudière granulés à alimentation automatique avec la création d'un silo de stockage. La mise en route de ce dernier a débuté par tranche en novembre 2022 et procure une véritable amélioration du confort pour ses usagers.

Avec le Conseiller en Energie Partagé, nous avons déjà commencé à suivre les températures au sein des différentes salles de l'école afin d'adapter la

programmation de la chaudière et ainsi travailler sur l'optimisation des consommations énergétiques. Pour maîtriser au mieux les dépenses sans nuire au confort, le SDEC a également réalisé une intervention auprès des élèves pour les sensibiliser aux éco-gestes.

Notre action, grâce à l'accompagnement du SDEC s'inscrit totalement dans une démarche globale de maîtrise des dépenses énergétiques.

Patricia ROUSSILLAT-AUDOUX

Maire de Saint-Sébastien