Octobre 2012

Commune de Ressons-le-Long
Département de l'Aisne

Etude réalisée pour la SEDA

Etude de faisabilité pour le développement des énergies renouvelables

Ecoquartier dans le secteur de la Trésorerie

version 1 en date du 12 Octobre 2012

Atelier d'Etudes Urbaines
1, rue Albert Descartes
77 420 CHAMPS-SUR-MARNE
Tel : 01 64 11 93 52
Fax : 09 70 06 86 57
agence@ateliersagacite.fr

Commune de
Ressons-le-Long

SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AISNE
Pôle d'Activités du Griffon
10 rue Pierre-Gilles de Gennes
02000 BARENTON-BUGNY

Sommaire

1. Préambule 1
a) Cadre de l'étude 1
b) Présentation de la commune de Ressons-le-Long 1
c) Intérêt de l'étude 3
2. Présentation de l'opération 4
a) Le territoire support 4
b) Objectifs de l'opération 5
c) Description du projet 5
3. Ressources locales en énergies renouvelables 7
a) Approche climatique 7
b) Approche hydrogéologique (eaux en profondeurs) 9
c) Approche hydraulique (eaux superficielles) 10
d) Réseaux d'énergie 10
e) La bioénergie et la biomasse 11
4. Premières approches des besoins 12
a) Pratiques existantes 12
b) Impacts prévisibles du projet 12
c) Evaluation des besoins 12
5. Opportunités de développement et d'utilisation des énergies renouvelables 16
a) Production d'électricité 16
b) Production individuelle de chaleur 19
c) Production de chaleur collective 24
6. Evolution entre adéquation de la ressource en énergie naturelle renouvelables et besoin énergétique du projet 27
a) Eléments réglementaires 27
b) Le bio-climatisme ou la conception réfléchie 28
c) Portage technique et financier 29
d) Faisabilité de d'utilisation des énergies renouvelables 31
Conclusion 34

1. Préambule

a) Cadre de l'étude

La présente étude s'inscrit en conformité de l'article L128 - 4 du Code de l'Urbanisme (applicable depuis juillet 2009) traduisant l'article 8 de la loi n°2009-967 du 03 Aout 2009 dite « loi Grenelle 1 ».

article L128 - 4 du Code de l'Urbanisme :

> *« toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L 300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération. »*

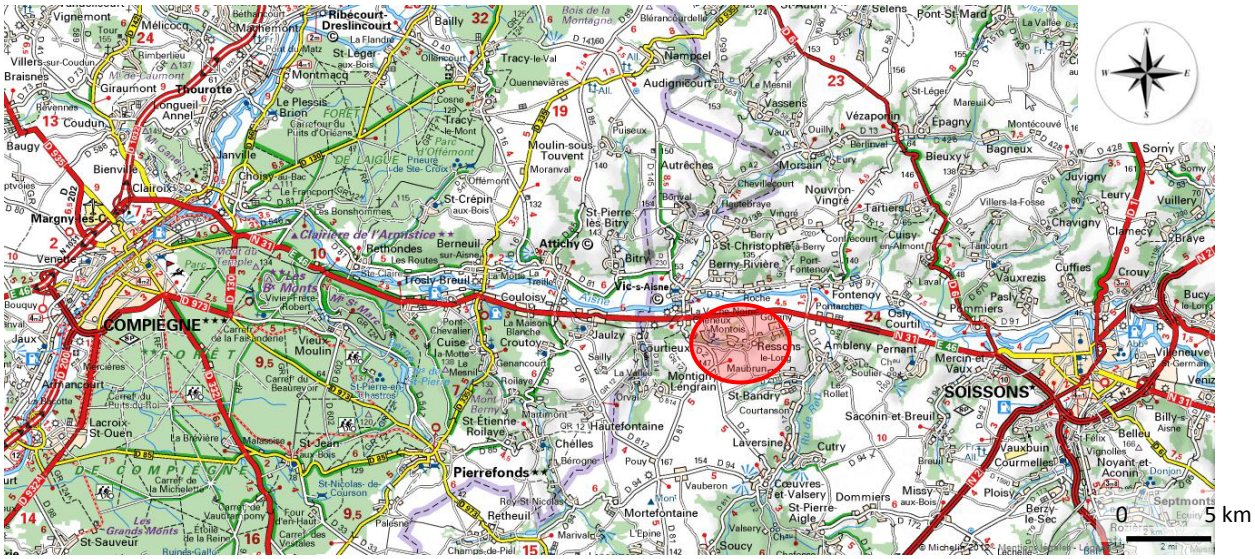
Le présent document a pour objectif de dresser un état initial des potentiels de développement des énergies renouvelables pour le projet d'aménagement proposé sur le secteur de la Trésorerie.

b) Présentation de la commune de Ressons-le-Long

La commune de Ressons-le-Long est une collectivité de l'Aisne située à 100km au Nord-Est de Paris.

Ressons-le-Long au nord-est de Paris, production Atelier Sagacité, carte source : viamichelin

Elle se situe dans la vallée de l'Aisne à proximité d'un axe routier structurant (RN31) reliant Compiègne (25 km à l'Ouest) à Soissons (15 km à l'Est).



Ressons-le-Long entre Soissons et Compiègne, production Atelier Sagacité, carte source : viamichelin

Ressons-le-Long est une commune de 800 habitants intégrée dans la Communauté de Communes du Pays de la Vallée de l'Aisne (C.C.P.V.A.) regroupant 24 communes et plus de 10 000 habitants.

Commune de Ressons-le-Long, production Atelier Sagacité, carte source : viamichelin

c) Intérêt de l'étude

Outre le cadre législatif, une telle étude permet d'intégrer l'aspect énergétique au projet d'aménagement :

- en identifiant le potentiel énergétique du secteur
- en listant des process permettant de limiter l'empreinte énergétique du projet
- en déterminant une première évaluation des besoins
- en réalisant une évaluation entre adéquation des ressources, potentiels d'utilisation et besoins induits

Cette étude permet ainsi d'accompagner la réalisation de cette opération d'écoquartier et à pour objectif de lui assurer une exemplarité d'un point de vue énergétique.

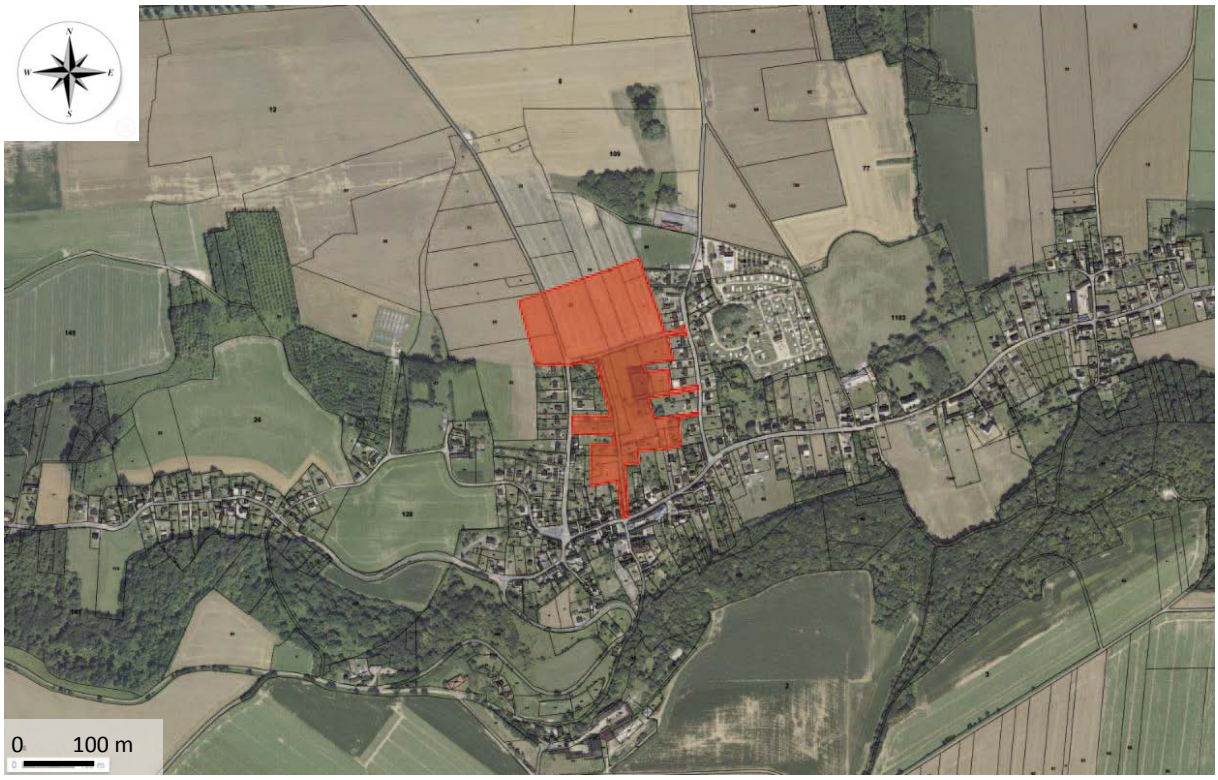
2. Présentation de l'opération

La commune de Ressons-le-Long, souhaite créer un écoquartier sur le secteur de la Trésorerie, secteur situé en centre-ville, compris entre 2 rues, d'une surface opérationnelle de 7,4 hectares.

Les études préalables furent menées par le groupement Atelier Villes & Paysages (maitrise d'œuvre) - Egis Environnement (paysagiste) sous l'égide de la SEDA (maitrise d'ouvrage).

a) Le territoire support

Le projet d'aménagement se concentre sur le secteur de la Trésorerie, situé au centre de la commune sur une « dent creuse » s'étendant sur prés de 7,4 hectares.



Situation du projet, production Atelier Sagacité, carte source : géoportail

Le site est délimité par de l'habitat contemporain à l'Est et à l'Ouest (longeant les rues du Routry et du Marais St Georges), du bâti ancien au Sud (au niveau de la Grande Rue) et de l'espace agricole au Nord. Il est composé au Sud par des terrains en friche, des pâtures et d'un boisement et au Nord par des terrains agricoles.

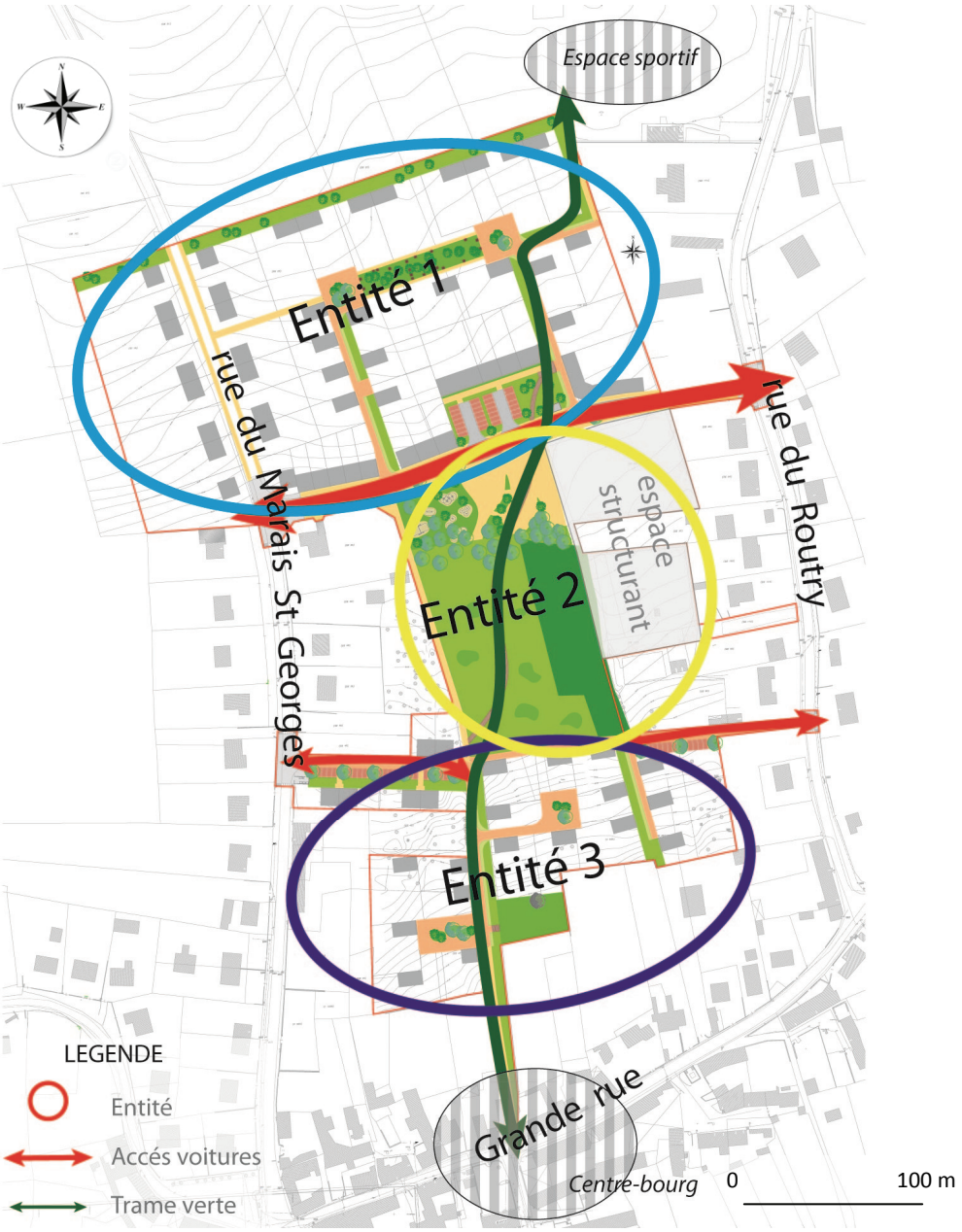
Le projet s'inscrit dans un cadre historique et pittoresque caractérisé par la présence de patrimoine ancien (église, ferme de la montagne ...).

b) *Objectifs de l'opération*

Le projet d'écoquartier présente plusieurs objectifs :

- Accueillir un équipement public structurant
- Accueillir de l'habitat permettant de redynamiser la commune
- Permettre une mixité activités/habitat à la fois générationnelle et sociale
- Valoriser les entités paysagères existantes : boisement et zone humide
- Produire un projet de qualité suivant une démarche de développement durable
- Favoriser la diversité de l'offre résidentielle pour les futurs habitants

c) *Description du projet*



Plan d'aménagement, production Atelier Sagacité, carte source : plan de proposition d'aménagement EGIS

Le projet prévoit la réalisation de 90 logements répartis en 3 entités distinctes et d'un équipement structurant (regroupant une école et une cantine) de la façon suivante :

Entité 1 : secteur nord

35 maisons individuelles dont 20 maisons accolées
13 bâtis intermédiaires (R+1) : 26 logements implantés en front bâti, le long de la voie principale avec la réalisation d'un espace pour les personnes âgées dans l'un de ces bâtiments.
1 immeuble collectif (R+1) : 6 logements

Entité 2 : secteur central

Espace central paysager
Espace réservé pour l'implantation d'un ensemble structurant (école-cantine)

Entité 3 : secteur sud

23 logements individuels dont 6 maisons accolées.

En terme de mobilité, le projet s'appui sur un schéma viaire simple intégrant voies de desserte et cheminements piétons permettant la jonction avec les voies adjacentes.
Les entrées par voies carrossables s'effectuerons à partir des rue du Routry et du Marais St Georges suivant une distribution Est/Ouest ; un cheminement doux, complémentaire permet une circulation inter-entité à travers une organisation Nord/Sud engendrant une accessibilité élargie à l'espace central (espace paysager).

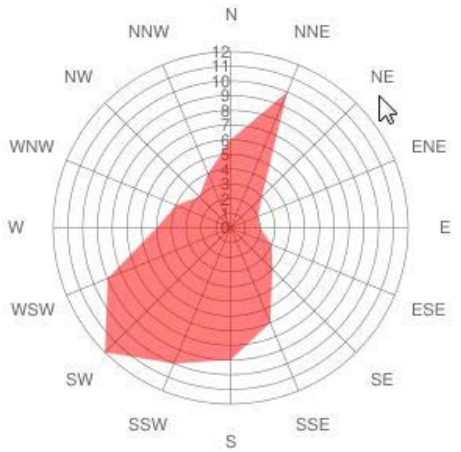
D'un point de vue organisationnel, le projet s'articule autour d'un espace paysager central et d'une trame verte orientée Nord/Sud structurant l'aménagement et assurant une cohésion entre le centre-bourg (au Sud - Grande rue) et l'espace sportif au Nord.

L'aspect paysager est mis en avant à travers le traitement des espaces publics, la mise en valeur des éléments remarquables (arbres) et la création de cheminements doux accompagnés de noues et d'espaces plantés. L'espace vert central permet la conservation d'un boisement et d'une zone humide ; ainsi mis en valeur.

3. Ressources locales en énergies renouvelables

a) *Approche climatique*

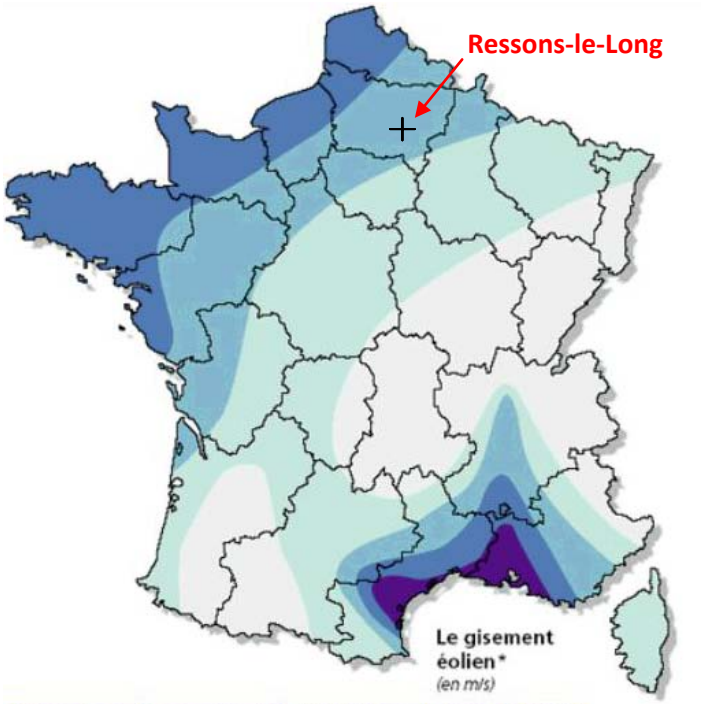
Potentiel Eolien



Rose des vents de Creil (60), source windfinder

La rose des vents issue des relevés de la station météorologique de la station de Creil (Oise), située à 60 km au Sud-Ouest de Ressons-le-Long, entre septembre 2009 et septembre 2012 ; permet de donner des informations sur les vents dominants présents.

Cet élément graphique met en évidence une prédominance des vents Sud-Ouest.



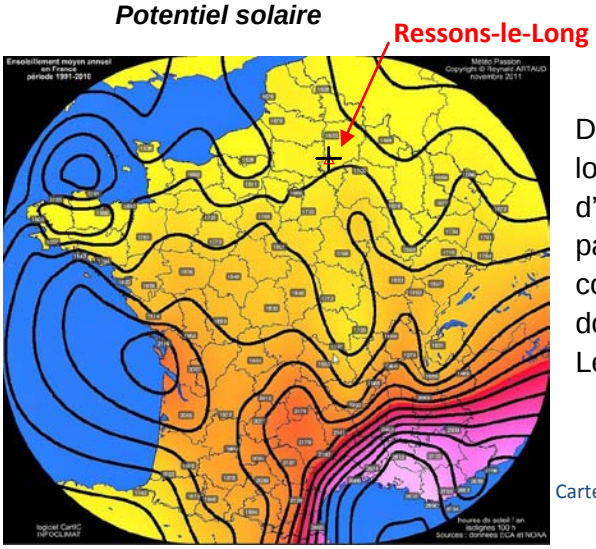
Bocage dense, bois, banlieue	Rase campagne, obstacles épars	Prairies plates, quelques buissons	Lacs, mer	Crêtes**, collines	
<3,5	<4,5	<5,0	<5,5	<7,0	Zone 1
3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,0 - 6,0	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5	Zone 2
4,5 - 5,0	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0	7,0 - 8,0	8,5 - 10,0	Zone 3
5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5	8,0 - 9,0	10,0 - 11,5	Zone 4
>6,0	>7,5	>8,5	>9,0	>11,5	Zone 5

* Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie.
** Les zones montagneuses nécessitent une étude de gisement spécifique.

Gisement éolien français, source ADEME

La commune de Ressons-le-Long se situe en zone 3 et bénéficie de régimes de vents avec des vitesses moyennes qualifiées d'intermédiaires.

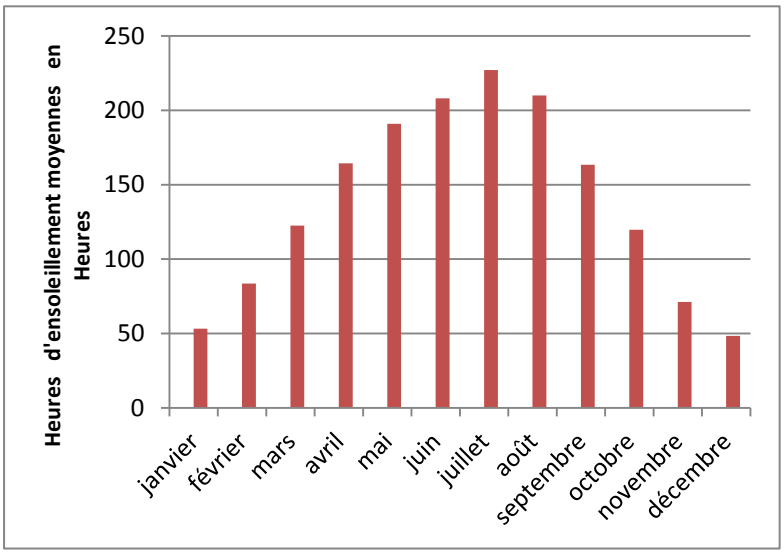
Potentiel solaire



D'après la carte d'ensoleillement, Ressons-le-long bénéficie en moyenne de 1 650 heures d'ensoleillement par an (localisation en zone 1 par rapport à son exposition au soleil) ; ce qui correspond à un « potentiel moyen » pour cette donnée.

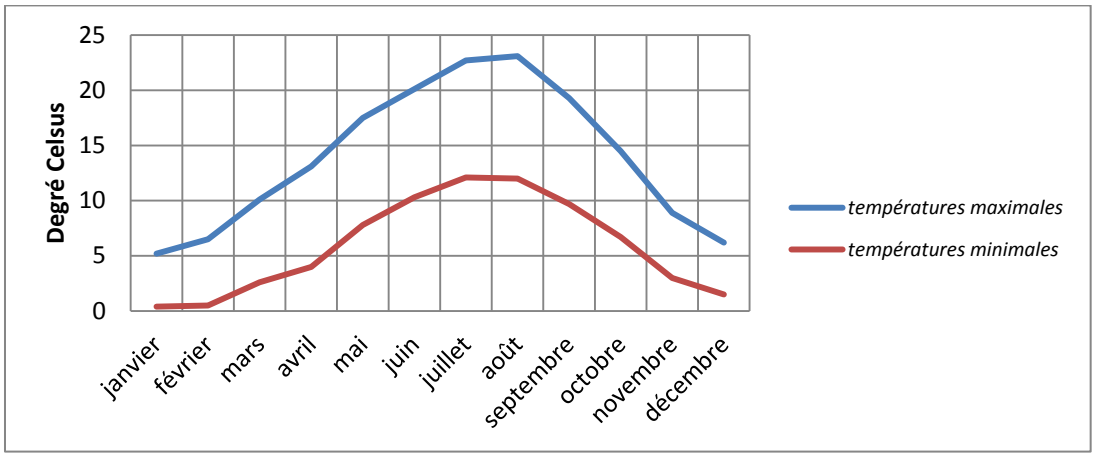
Le potentiel solaire est d'environ 800 kWh/m²/an.

Carte d'ensoleillement annuel, source ECA / NOAA



Ce graphique traduit les variations d'ensoleillement. Décembre est le mois le moins ensoleillé avec 48 heures par mois tandis que Juillet est le plus ensoleillé avec 228 heures par mois.

Ensoleillement moyen dans l'Aisne (moyenne sur 10 ans), atelier sagacité, source météo-france



Température moyenne dans l'Aisne (moyenne sur 10 ans), atelier sagacité, source météo-france

La température moyenne dans le département de l'Aisne est de 10.9°C. La température moyenne maximale est de 13,6°C et la température moyenne minimale de 5,8°C.

Les mois de Juillet et d'Aout sont les plus chauds tandis que les températures sont les plus basses en Janvier et Décembre.

b) Approche hydrogéologique (eaux en profondeurs)

L'approche hydrogéologique permet de prendre en considération la présence de nappes d'eau souterraines contenues dans des roches aquifères.

La commune de Ressons-le-Long est concernée par plusieurs types de nappes :

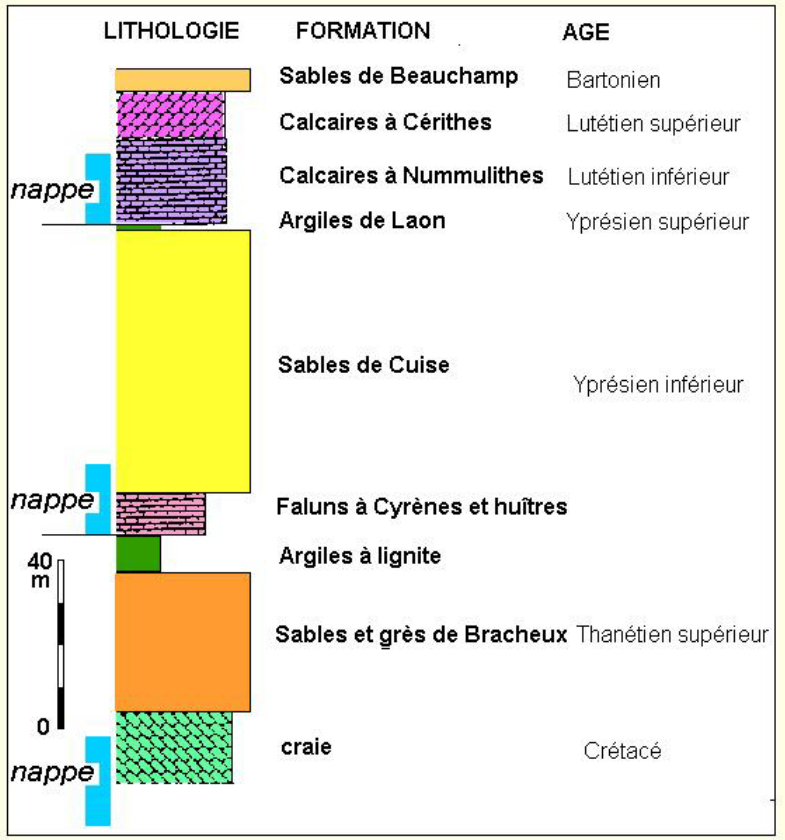
Des nappes du Tertiaire dont :

La nappe du Lutétien contenue dans une formation de calcaire grossier (calcaires grossiers du Lutétien), présentant un régime libre, une épaisseur de 15 à 20 m et reposant sur une couche d'argiles (argiles de Laon).

La nappe du Cuisien (ou Yprésien supérieur) contenue dans une formation sableuse appelée « sables de Cuise » sur plusieurs niveaux pour une puissance inférieure au mètre (35 à 60 cm) reposant sur une couche d'argiles à lignite.

Un aquifère du Crétacé :

La nappe du Sénonien-Thanétien, exploitée à Ressons-le-Long s'étendant sur plusieurs couches géologiques (sables de Bracheux et Craie du Sénonien).



Aquifères superposés du Tertiaire, Région de Soissons (Aisne), Atlas des aquifères de l'Aisne - université de Picardie

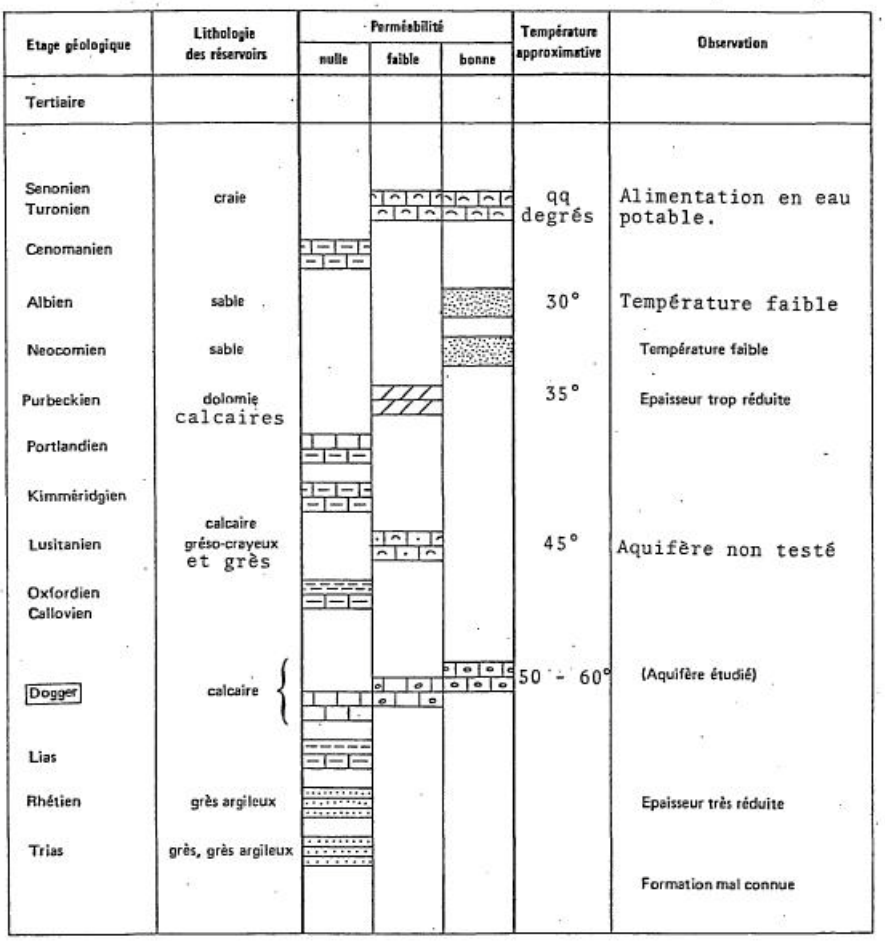
En aquifère géologique du secondaire:

Les aquifères du Crétacé à travers les sables de l'Albien et du Néocomien, présentant une faible température d'exploitation (environ 30°C).

L'aquifère du Lusitanien, situé à 1 300 m de profondeur présente un intérêt géothermique (eau à environ 50° C), bien qu'il soit mal connu et peu utilisé.

La nappe du Dogger, située à environ 1 400 m de profondeur, à travers les calcaires du Dogger constitue un potentiel géothermique intéressant (eau à 50 - 60° _ salinité de 10g/L - exploitable sur 60 m), exploitable et exploité.

L'aquifère du Trias, situé à plus de 2 000 m de profondeur représente également une source potentielle d'exploitation importante (eau à 80°C); toutefois ces caractéristiques mécaniques (structure argilo-gréseuse) rendent son exploitation difficile.



Formations aquifères profondes, Région de Soissons, BRGM

c) *Approche hydraulique (eaux superficielles)*

Bien que située dans la vallée de l'Aisne, Ressons-le-Long ne bénéficie pas d'un potentiel hydraulique exploitable ; aucune rivière ni cours d'eau utilisable ne traversant la commune (présence du ru de Poulandon, du ru de la Source et du ru de Retz).

d) *Réseaux d'énergie*

La commune de Ressons-le-Long est concernée par la présence d'une canalisation de transport de gaz naturel haute pression de diamètre 250 mm (ligne Montigny-Lengrain-Vauxbuin) passant à environ 500 m au Nord du périmètre d'étude.

La commune bénéficie d'un réseau de gaz naturel.

e) La bioénergie et la biomasse

Le gisement Bois

Le bois est une ressource renouvelable mobilisable et utilisable sous diverses formes, contribuant à combattre le réchauffement climatique (réabsorber les émissions de CO2).
La région Picardie bénéficie d'un important gisement de bois sur le territoire (l'espace forestier représente 18% du territoire soit environ 347 000 ha) pouvant être utilisé pour réduire l'impact énergétique.
Sur le département de l'Aisne, le couvert forestier est d'environ 151 000 ha (20% de la surface du département) dont 37 700 ha soumis au régime forestier (forêt domaniale, appartenant à des collectivités ou à des établissements foncier).
Les principales forêts de l'Aisne sont : la Forêt d'Andigny, d'Hirson, du Nouvion, du Regnaval, de Retz, de Saint Gobain, de Saint Michel et de Vauclair.

Le bois peut être utilisé sous plusieurs formes :
- en bois d'œuvre : panneaux, OSB, meubles, éléments de construction
- en bois d'industrie : papèterie ...
- en bois-énergie (ou bois de chauffage)

La filière Bois-énergie, utilise la ressource bois de diverses façons :
- bois buches
- bois déchiquetés ou plaquettes (forestière ou industrielles)
- sciures, écorces et copeaux
- granulés de bois (compression de sciures de bois ou de produits agricoles)

La région Picardie impulse le développement de la filière bois-énergie à travers divers programmes (Programme Bois-Energie, Picardie Energie-Bois ..) visant à structurer la filiale et à développer des réseaux de chaleur sur le territoire.
La Région subventionne les études de faisabilité et apporte des financements à la réalisation.

Energie issue de la biomasse

Le territoire de Ressons-le-Long étant à dominante agricole, le potentiel d'exploitation de la biomasse parait intéressant.

Energie issue des Déchets (Bio-déchets)

Les déchets peuvent être utilisés comme source d'énergie afin de produire de la chaleur et de l'électricité.
Les déchets ménagers de Ressons-le-Long, comme ceux de la CCPVA sont collectés par divers prestataires ; le centre de stockage le plus proche de Ressons est celui d'Allemand, à l'Est de Soissons, d'une capacité de 130 000 tonnes.

4. Premières approches des besoins

a) *Pratiques existantes*

D'après les données de l'INSEE de 2009,

MODES de CHAUFFAGE	
Chauffage central collectif	0,4 %
Chauffage central individuel	59,4 %
Chauffage tout électrique	16,1 %
Autres chauffages individuel	20,2 %

Ces chiffres font ressortir que très peu de logements sont chauffés par du chauffage collectif, pourtant plus performant.
La grande majorité des logements sont chauffés avec du chauffage individuel principalement par chauffage central.

b) *Impacts prévisibles du projet*

Le projet impactera de façon prévisible sur quatre postes de consommation énergétique :

- la consommation d'énergie pour les bâtiments : le chauffage, l'éclairage, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire ;
- la consommation d'énergie liée aux activités des habitants : appareils électriques et électroniques, électroménager, audiovisuel,…;
- la consommation d'énergie pour l'éclairage des espaces publics de la zone ;
- la consommation de carburants pour les engins à moteur : véhicules légers, engins de chantier.

Les impacts prévisibles sont donc une augmentation des besoins en énergies d'origine fossile et électrique, et des émissions de gaz à effet de serre liées.

c) *Evaluation des besoins*

Un première estimation des besoins fut réalisée ; toutefois, il est important de préciser qu'il ne s'agit que d'estimations ; les besoins pouvant varier de manière importante selon les principes constructifs retenus et modes d'usages.

Ainsi, cette estimation ne peut et ne doit remplacer une étude de faisabilité énergétique.

Hypothèses retenues :

Programmation :

90 logements dont : 58 logements individuels *(maisons individuelles et accolées)*
26 logements intermédiaires *(13 bâtis intermédiaires R+1)*
6 logements collectifs *(1 immeuble collectif R+1)*

Hypothèses d'aménagement :

Habitat

maison	80 m² surface sol	160 m² SHON	par entité
		9 280 m² SHON	total
habitat intermédiaire	1 360 m² surface sol	2 720 m² SHON	total
habitat collectif	600 m² surface sol	1 200 m² SHON	total

Equipement structurant (école + cantine)

Réserve foncière	*réserve pour équipement structurant* 5 100 m² (estimation)
Estimation SHON	1 275 m²

Estimation voirie éclairée 600 ml

Estimation installation	24 points lumineux

Eléments énergétique :

Base de consommation retenue : RT 2012 (65 kWh/m²/an)

Eclairage public : 140 kWh/point lumineux/an[1]

Calcul de besoins énergétique

Les besoins énergétique doivent prendre en considération :

- les besoins énergétiques du bâti (chauffage, production d'eau sanitaire et électricité spécifique)
- les besoins énergétiques de l'aménagement urbain (éclairage)
- les besoins de l'équipement structurant

[1] donnée commune de Ressons-le-Long, labellisé Village étoilé ****

Consommation énergétique de l'habitat

	Maison individuelle	Habitat intermédiaire	Habitat collectif
SHON de Référence (m²)	160	120	80
Hypothèse de consommation par poste (kWh/an)			
Chauffage	*6 912*	*5 400*	*3 280*
Eau chaude sanitaire (ECS)	*768*	*504*	*376*
Electricité (tous usages confondus)	*1 920*	*1 440*	*880*
Total par unité de référence (kWh/an)	***9 600***	***7 344***	***4 536***

SHON totale projet (m²)	9 280	2 720	1 200
Hypothèse de consommation par poste pour le projet (kWh/an)			
Chauffage	400 896	122 400	49 200
Eau chaude sanitaire (ECS)	44 544	11 424	49 200
Electricité (tous usages confondus)	111 360	32 640	13 200
CONSOMMATION TOTAL (kWh/an)	**556 800**	**166 040**	**68 040**

Consommation énergétique annuelle en MWh/an	**791,3**

Consommation énergétique hors habitat

Eclairage public :		3 360 kWh/an	
Equipement structurant :		82 875 kWh/an	*globale*
	dont	59 670 kWh/an	*pour le chauffage*

Consommation énergétique estimative pour le projet

D'après les estimations, le projet d'écoquartier de Ressons-le-Long, générerait :

une consommation énergétique total de 877,5 MWh/an

dont pour l'habitat 791,3 MWh/an

et 86,2 MWh/an *associé (équipement + éclairage public)*

dont **623,1 MWh/an** *pour couvrir les besoins thermiques globales*

(572,5 MWh/an pour les besoins thermiques de l'habitat)

5. Opportunités de développement et d'utilisation des énergies renouvelables

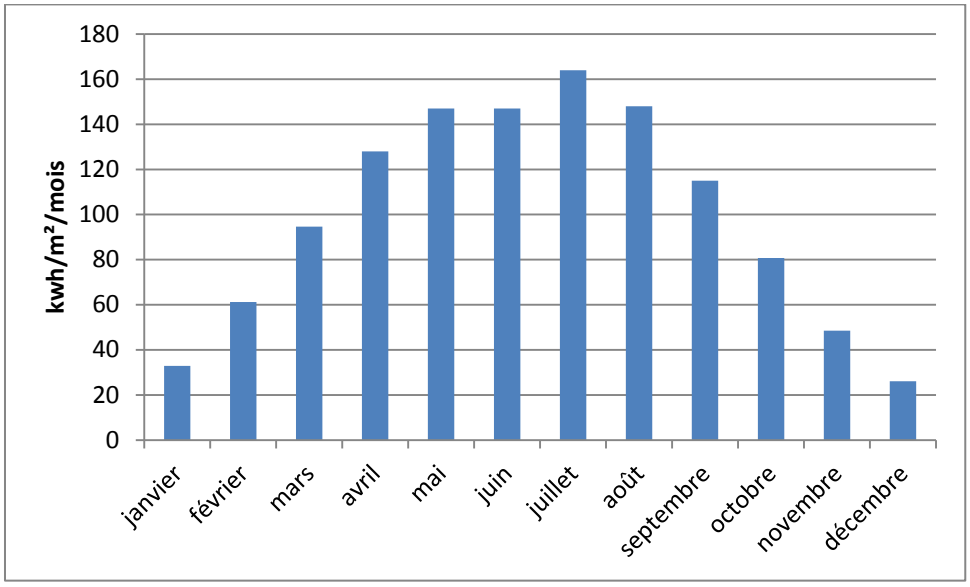
Différentes sources d'énergie renouvelable peuvent être mobilisées pour le projet d'écoquartier pour produire de la chaleur ou de l'électricité.

a) *Production d'électricité*

Le solaire photovoltaïque

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque consiste à transformer l'énergie solaire en électricité, par l'intermédiaire de panneaux. Il existe 3 catégories de panneaux photovoltaïques, présentant des rendements et des coûts d'investissement divers :

- Les panneaux monocristallins,
- Les panneaux polycristallins,
- Les panneaux amorphes.



Potentiel de production à Ressons-le-Long, source PVGIS

A Ressons-le-Long, le potentiel de production moyen de panneaux photovoltaïques pour 1 kwc (puissance crête) installée est évalué à 1 190 kWh/m².
Il est à rappeler que la commune se situe en zone 1 et bénéficie de 1 650 heures d'ensoleillement annuellement.

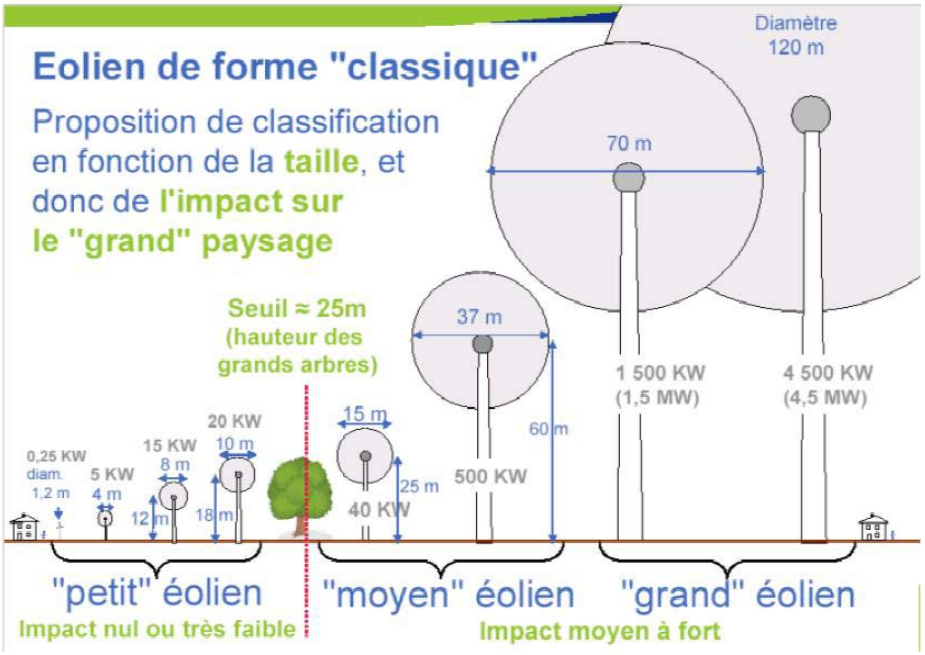
Cette énergie est à prendre en compte pour chacune des constructions individuelles et nécessite d'adapter d'une part l'orientation du bâti (axe de faîtage au Sud) et d'autre part, l'inclinaison des toitures (un angle de 36°C est optimal).

Il conviendra de vérifier les préconisations du PLU afin de permettre une utilisation optimale de ces installations.

Il est possible de raccorder ces installations au réseau d'électricité et de bénéficier d'un tarif de rachat de l'électricité. Les tarifs de rachat de l'électricité photovoltaïque sont définis pour des périodes trimestrielles en fonction de la puissance totale installée au niveau national le trimestre précédent.

L'Eolien

Il existe plusieurs catégories d'éoliennes selon le contexte d'utilisation :

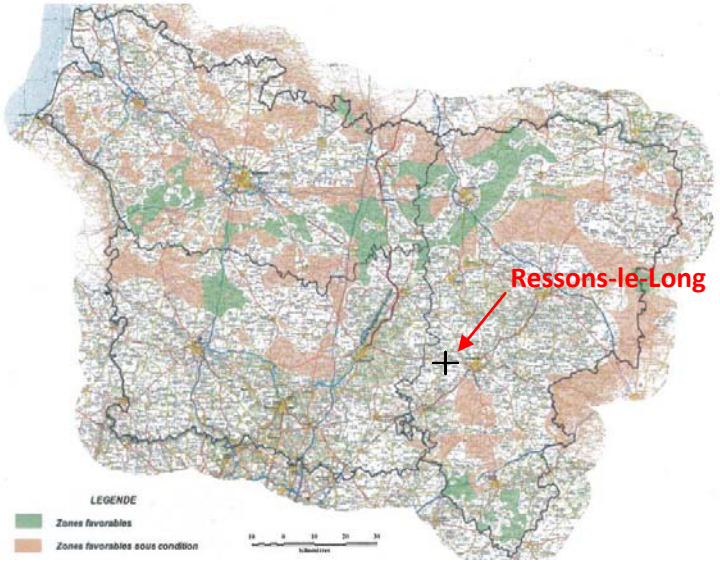


Différentes éoliennes, selon la taille et la puissance, source EDF

Le fonctionnement et le rendement de production d'une éolienne sont dépendants de 2 facteurs liés à la ressource locale :

- La constance du vent,
- La vitesse du vent.

La région Picardie est en train d'élaborer un Schéma Régional Eolien en accord avec les lois Grenelle.



Projet de carte de zonage pour le développement de l'éolien de la région Picardie, source : région Picardie

Dans le projet de carte de développement de l'éolien, la commune de Ressons-le-Long n'est pas intégrée dans une zone propice au développement de l'éolien.

La DREAL de Picardie a élaboré un schéma paysager départemental éolien devant permettre une implantation des projets dans le respect de la qualité des paysages Axonais. Ressons-le-Long y est reconnue comme paysage ayant fait l'objet d'une reconnaissance sociale, culturelle ou historique et la zone d'étude est mentionnée en zone rouge de très forte sensibilité des paysages à l'éolien du fait essentiellement de la présence de la vallée de l'Aisne.
La partie Sud du territoire communal a été concernée par une Zone de Développement de l'Eolien (ZDE) présentée par la Communauté de Communes du Pays de la Vallée de l'Aisne en 2008, rejetée par la préfecture de l'Aisne.

Le secteur de Ressons-le-long, ne pourra ainsi pas accueillir de grand éolien.

Concernant le développement du « Petit Eolien » (ou éolien domestique), ces installations ont des puissances comprises entre 1 kW et 30 kW pour un mât inférieur à 35 mètres.

Sur la commune de Ressons-le-Long, compte tenu des caractéristiques du territoire, les vitesses de vents ne sont pas suffisantes pour pouvoir amortir une telle installation.

D'un point de vue réglementaire, les contraintes sont importantes :

- obligation de réaliser un dossier de déclaration ou d'autorisation à la DRIRE
- si mât supérieur à 12 m : obligation de faire l'objet d'un permis de construire

L'électricité produite est rachetée à un tarif d'achat régulé.

b) Production individuelle de chaleur

Le solaire thermique

L'énergie solaire peut être valorisée pour produire de la chaleur pour l'eau chaude sanitaire (ECS) par l'intermédiaire de diverses techniques.

Il convient de parfaitement dimensionner l'installation et d'adapter la superficie des capteurs solaires en fonction du climat, des éléments constructifs et de l'occupation du bâti.

Les besoins journaliers par source en litres (valeurs hautes)		
Poste à alimenter	**Nombre de personnes**	**Nb litres d'eau chaude à 60°**
Evier	1 - 2 3 - 4 5 - 6	25 35 45
Lavabo	1 - 2 3 - 4 5 - 6	30 50 70
Douche	1 - 2 3 - 4 5 - 6	50 80 110
Bain	1 - 2 3 - 4 5 - 6	120 190 250

Besoins journaliers en litres, source ADEME

Afin de limiter une surchauffe des capteurs thermiques, la surface des panneaux est dimensionnée pour couvrir entre 70% et 50% des besoins en ECS.

La position géographique à une incidence sur la surface des capteurs nécessaires :

Zones climatiques pour la production d'ECS, source ADEME

Pour la commune de Ressons-le-Long, située en zone climatique 1 :

Volume du ballon solaire (sans appoint)	100 à 150 L	100 à 250 L	250 à 350 L	350 à 500 L
Volume du ballon solaire (avec appoint)	100 à 250 L	250 à 400 L	400 à 550 L	550 à 650 L
Surface de capteurs (en m²)	2 à 3	3 à 5,5	4 à 7	5 à 7

Cette installation est à prendre en considération lors de la réalisation d'une nouvelle réalisation. Toutefois, ce type de chauffe-eau ne pourra pas assurer 100% des besoins, notamment pendant les périodes les plus froides ; un système d'appoint ou complémentaire devra être pensé.

D'un point de vue réglementaire, il conviendra de vérifier que le règlement de PLU autorise ce type d'installation, orienté plein Sud avec une orientation optimale de 45° par rapport à l'horizontale.

La RT2012, imposera au 1 janvier 2013 pour les bâtiments d'habitation individuels, l'utilisation d'une énergie renouvelable.

La géothermie

Plusieurs systèmes géothermiques permettent de valoriser la chaleur du sous-sol :

- la géothermie très basse énergie
- la géothermie basse et moyenne énergie
- la géothermie haute énergie

Le principe repose sur la captation des calories du sous-sol par un fluide caloriporteur et la transmission de chaleur entre fluides par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur (appelée PAC) fonctionnant à l'électricité. L'échange thermique s'effectue par variation de pression.
La rentabilité du système dépend du taux de production de chaleur pour un kWh d'électricité consommée.

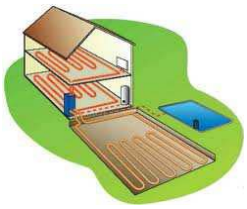
Le coût d'investissement relativement élevé est compensé par un coût de fonctionnement trés faible (peu entretien et pas de combustible).

La géothermie trés basse énergie (également appelée géothermie de surface), est adaptée au bâti individuel pour des questions de coûts.

La géothermie très basse énergie

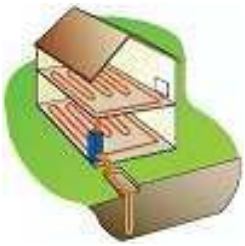
Il s'agit d'une géothermie dite de « surface » captant la chaleur comprise dans les 100 premiers mètres de profondeur (de 0 à 120m de profondeur).

Plusieurs types de captage peuvent être envisagés



le captage horizontal

la surface de captage doit couvrir au moins 1,5 fois la surface habitable.



le captage vertical

les sondes géothermiques verticales sont plongées jusque 120 m de profondeur.

l'échange calorifique peut s'effectué via la nappe phréatique

La géothermie très basse énergie pourrait être utilisée pour les constructions individuelles soit par l'intermédiaire

- d'un captage horizontal (à condition de bénéficier de la surface de terrain nécessaire)
- d'un captage vertical (possibilité d'exploiter la nappe du Sénonien-Thanétien située entre 30 et 40 m de profondeur et présentant des caractéristiques d'exploitation intéressantes).

La géothermie est une énergie intéressante pour une habitation et de manière générale, elle s'avère être appropriée pour le chauffage de tout bâtiment isolé.
Toutefois, il est important de souligner la nécessité de bénéficier d'une surface de terrain appropriée pour développer ces installations (solutions consommatrices d'espace)

Les ressources souterraines existantes aujourd'hui à Ressons-le-Long, demandent à être précisées afin de s'assurer du retour sur investissement sur des maisons d'habitation d'installations en profondeur.

D'un point de vue réglementaire, le Code Minier fixe les règles de recherches et d'exploitation géothermique selon le décret n°78-498 du 28 mars 1978 article 131 : « Toute personne exécutant un sondage, un ouvrage souterrain, un travail de fouille quel qu'en soit l'objet, dont la profondeur dépasse dix mètres au dessous de la surface du sol, doit être en mesure de justifier que déclaration a été faite à l'ingénieur en chef des mines ». Les procédures à entreprendre dépendent de la nature de l'exploitation : haute ou basse température et des besoins.

L'aérothermie

L'aérothermie fonctionne sur le même principe que la géothermie (échange calorifique) à part qu'il s'agit d'un échange avec les calories de l'air (au lieu d'un échange avec les calories du sol).

L'aérothermie peut être :

- de type Air/Eau ; , l'énergie récupérée est distribuée à un réseau utilisant l'eau pour chauffer le bâtiment (plancher chauffant, radiateur, ventilo-convecteur ou aérothermes) ; ce système peut permettre de produire de l'eau chaude sanitaire.
- de type Air/Air ; l'air intérieur est directement chauffé par le biais d'un ou plusieurs ventilo-convecteurs à détente directe. Ce type de PAC est réversible et permet d'assurer la climatisation du logement durant l'été.

Ce système, est performant à des températures extérieures positives, mais devient moins voir non rentable lorsque la température extérieure est négative (consommation électrique très importante) et nécessite un système de chauffe d'appoint.

Les conditions climatiques à Ressons-le-Long se traduisent par des températures négatives en période hivernale, ainsi, ce type d'installation est possible mais pas forcément la plus appropriée.

L'aérothermie, peut également se traduire sous la forme d'un puit canadien (ou puit provençal) couplé à une VMC permet de préchauffer ou de rafraîchir l'air entrant à l'intérieur du bâtiment grâce à la chaleur et à l'inertie du sol. Une canalisation est à cet effet enterrée à environ 2 mètres de profondeur et permet de réduire la température ambiante de 5 à 8°C en été et d'augmenter la température de 5 à 6°C en hiver.

Le puit canadien est une solution pouvant être utilisée sur la zone du projet, toutefois, il est important de préciser qu'il ne s'agit que d'un système de chauffe complémentaire.

Energie Bois

Comme vue précédemment, le bois peut être utilisé sous diverses formes ; dans le cas d'un système de chauffe individualisé, il se retrouve à travers :

- un système de chauffe d'appoint (insert, poêle ..)
- un système de chauffe principale (chauffage central)

Les équivalences énergétiques des différents combustibles sont les suivantes :

1.4 à 2.1 MWh/stère pour les bûches
4.6 MWh/t pour les briquettes ou bûches reconstituées
4.6 MWh/t pour les granulés bois (sciures compressées)
1.6 à 2.8 MWh/t pour les écorces, sciures et plaquettes d'industrie
2.2 à 3.9 MWh/t pour les plaquettes forestières et bocagères
3.3 à 3.9 MWh/t pour les broyats de DIB (Déchet Industriel Banal)

En cas d'utilisation de bois autre que sous sa forme primaire (granulés, plaquettes ...), il est nécessaire de prévoir l'installation d'une zone de stockage (silo d'alimentation).

L'installation d'une chaudière à bois est adaptée à de l'habitat individuel, d'autant plus sur Ressons-le-Long, de part la proximité de la ressource.

c) *Production de chaleur collective*

Les énergies renouvelables peuvent être utilisées à travers des systèmes de chauffages collectifs allant de 50 kW à plusieurs mégawatts utilisés pour de l'habitat collectif, individuel, tertiaire et équipement.

Sur le projet, le chauffage collectif peut se retrouver sur l'habitat collectif ou/et intermédiaire (système de chauffe centralisé).

Il pourrait être envisagé la mise en place d'un système de chauffage collectif étendu par le biais d'un réseau de chauffage urbain.
Toutefois, la structure viaire n'est pas particulièrement adaptée en vue de la création d'un importante unité de production (habitat diffus réparti le long d'une rue centrale).

Cependant un projet de réseau de chaleur en milieu rural sur un périmètre limité au secteur et au alentour est tout à fait envisageable.
Il s'agira d'une unité de production de chaleur dont le réseau permettra de mutualiser les consommations sur plusieurs bâtiments ; dans le cas du projet de Ressons-le-Long, il pourrait être intéressant d'envisager la création d'une chaufferie collective alimentant l'équipement structurant, les logements collectifs et individuels et aux habitations situées à proximité (limiter les réseaux).

En cas de chaufferie collective avec réseau à l'échelle du projet ou étendu, il conviendra de s'assurer que l'ensemble du bâti ai recours exclusivement au chauffage collectif, afin d'optimiser son utilisation.

Le système pose la question du devenir de la chaleur en période estivale notamment pour des unités de production continue (type incinérateur à déchets) ; ce problème ne se pose pas pour des unités automatiques (chaufferie collective à bois ou à biomasse).

Le chauffage collectif pourrait avoir recours à plusieurs sources d'énergies renouvelables.

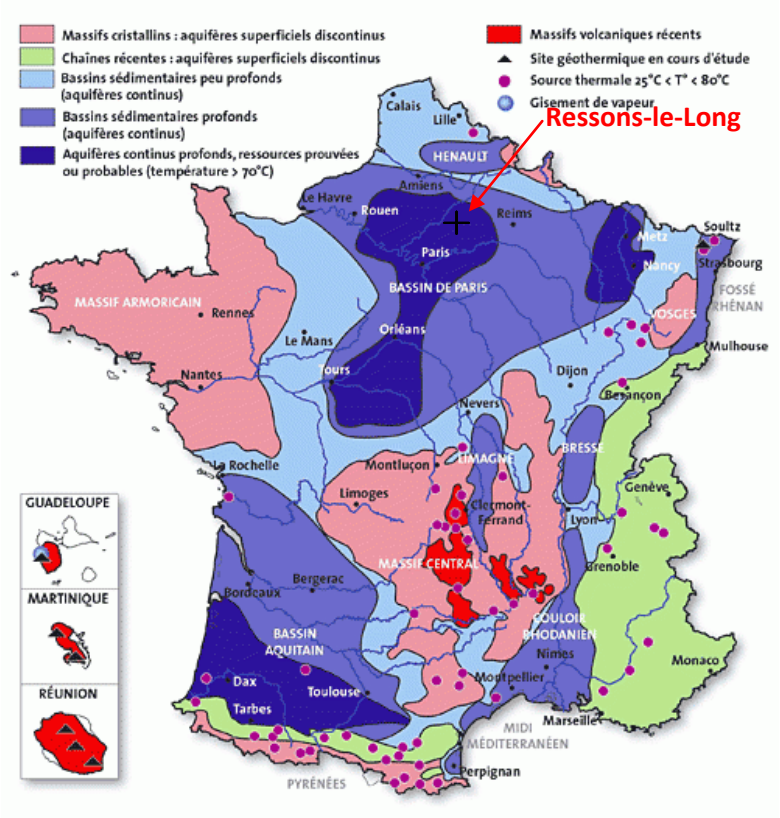
La géothermie

La géothermie basse et moyenne énergie

Ce type de géothermie nécessite des forages profonds.

Les principaux aquifères profonds présents sur le territoire sont les suivants :

- Les sables du Néocomien, situés à environ 600 mètres de profondeur avec une température d'eau comprise entre 35 et 50°C,
- Les calcaires du Lusitanien, à une profondeur d'environ 1 300 mètres présentent une température d'eau au alentour de 50°C,
- Les calcaires du Dogger, à environ 1 400 mètres de profondeur dont la température se situe à entre 60 et 85°C
- Les grès du Trias à 2000 mètres, dont l'eau est à une température de 80°C.



Gisement de géothermie profonde en France, source BRGM

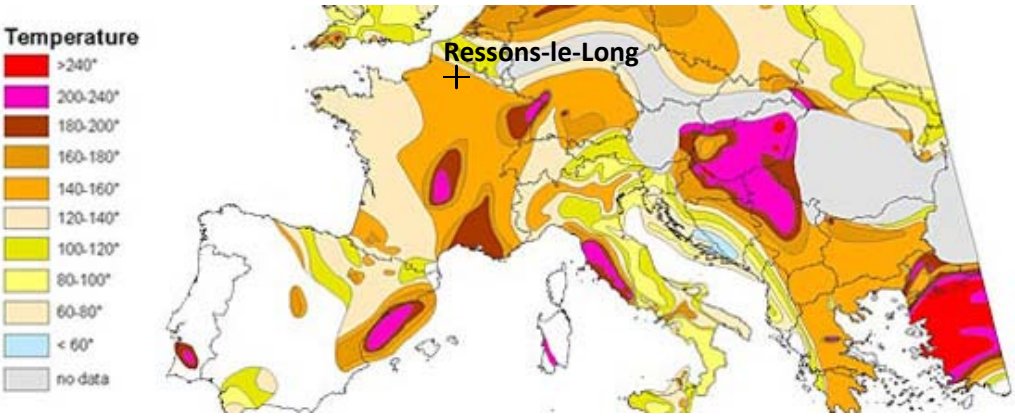
La géothermie basse et moyenne énergie pourrait être utilisée pour les logements collectifs ou intermédiaire sous la forme d'une unité de production de chaleur centralisé.

Un tel système pourrait être envisageable pour couvrir l'intégralité des besoins de chauffage du projet (habitat + équipement) et au delà ; toutefois la configuration de l'espace composé en majorité de logements individuels n'est pas particulièrement adapté à la mise en place d'une telle installation.

En cas d'intérêt pour ce type de géothermie, il conviendra de procéder à une étude de faisabilité approfondie afin de s'assurer de la présence de conditions d'exploitation optimales.

La géothermie haute énergie

La géothermie haute énergie est utilisée pour la production d'électricité. Le principe de cette technique consiste à injecter de l'eau sous pression dans des roches chaudes profondes (entre 4 000 et 5 000 mètres de profondeur) pour en extraire de la chaleur.



Potentiel de géothermie profonde en Europe, source BRGM

Le territoire de Ressons-le-Long ne bénéficie pas d'une situation géologique intéressante pour le développement de géothermie haute énergie.

Bois-Energie

Comme pour le chauffage collectif au fioul ou au gaz, il est possible d'installer une chaudière à granulés ou à copeaux.
Il peut s'agir d'une unité pour desservir les logements collectifs et/ou intermédiaires (chaufferie collective qui dessert les logements avec comptage de chaleur ou non) ou pour alimenter un réseau de chaleur urbain (unité de production centralisée).

En terme d'infrastructure, il faudra prévoir un silo de stockage dimensionné en fonction des besoins, un accès pour les livraisons de camion, prévoir un contrat de maintenance et la valorisation des cendres.

Les chaufferies collectives à bois sont alimentées par des granulés, bois échiquetés ou copeaux ; elles peuvent également utiliser d'autres sources de biomasse (biocombustible).
Une chaufferie-bois peut également utiliser la ressource brute, produit par les particuliers (travaux d'élagage, coupe ..) pouvant ainsi être couplée à une déchetterie et utiliser le bois sous forme déchiqueté (broyeur).

Autres biocombustibles

Il s'agit de chaufferie biomasse utilisant la matière locale comme alimentation (paille ...).

Traitement des déchets

Les encombrants et déchets ménagers peuvent faire l'objet d'une valorisation énergétique sous forme de chaleur.

6. Evolution entre adéquation de la ressource en énergie naturelle renouvelables et besoin énergétique du projet

a) *Eléments réglementaires*

Réglementation techniques

Pour chaque utilisation, il conviendra de se reporter aux réglementations spécifiques.
Les forages ou installations géothermiques doivent se soumettre au code minier.
Les chaufferies collectives sont considérées comme des ICPE.

Le Plan Climat Energie Territorial

Un PCET est un projet territorial de développement durable qui engage le territoire dans une stratégie pour le climat. Il fixe des objectifs et définit un programme d'actions pour les atteindre.
Le Plan Climat Energie Territorial permet aux collectivités de :

- Maitriser les consommations, veiller aux conséquences énergétiques des projets de rénovation, de construction ou d'aménagement,
- Organiser les modes de déplacement des habitants et les orienter vers les modes "doux",
- Aménager leur territoire et orienter l'urbanisme de manière a favoriser une moindre consommation d'énergie,
- Produire et distribuer de l'énergie de manière diversifiée en valorisant les énergies locales renouvelables,
- Inciter les habitants a économiser l'énergie,
- Organiser et encadrer la participation et le niveau d'effort des parties prenantes : habitants, associations, institutions, professionnels.

La commune de Ressons-le-long n'est actuellement soumis à aucun PCET réalisé.

Règlement de construction, SCOT et PLU

Le SCOT
Le Schéma de Cohérence Territoriale (Scot) est un document d'urbanisme fixant à l'échelle intercommunale, les orientations fondamentales de l'organisation du territoire et de l'évolution des zones urbaines.
Le SCOT est un levier important de l'introduction du développement durable dans les politiques d'aménagement du territoire.

La commune de Ressons-le-Long est comprise dans le périmètre du SCOT de l'Oise Aisne Soissonnais.

Le PLU

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) est le principal document de planification de l'urbanisme communal. Il indique l'ensemble des règles d'urbanisme applicables sur le territoire et les projets d'urbanisation future. Il est un outil incontournable de l'aménagement urbain durable à l'échelle de la Ville.

Afin de consolider l'aspect durable et écologique du projet (présenté comme un projet d'écoquartier), il conviendra de s'assurer de la possibilité d'avoir recours à des installations utilisant les énergies renouvelables présentes sur le territoire.

Le règlement de zonage devra ainsi permettre la mise en place de solutions individuelles et assurer leurs fonctionnements optimum (cas pour les panneaux solaires).

A noter que le PLU de Ressons-le-Long est actuellement en phase de révision.

b) Le bio-climatisme ou la conception réfléchie

L'approche bioclimatique est une approche architecturale cherchant à intégrer au mieux l'habitat dans son milieu.
Cette approche souvent de bon sens, privilégie :

- l'éclairage naturel,
- l'utilisation de l'énergie solaire (apports gratuits)
- le principe de compacité du bâti

Cette approche se fonde sur :

- une orientation optimale du bâtiment (façade orientée au Sud, apports gratuits en hiver et protection en été)
- des espaces « tampons » au Nord (locaux non chauffés protégeant des vents froids)
- le rafraichissement naturel (privilégier la ventilation naturelle selon les vents dominants)
- une isolation de qualité souvent par l'extérieur (limitation des ponts thermiques) par des matériaux seins, intégrant plusieurs fonctions d'isolation : isolation hivernale (contre le froid), estivale (contre le chaud) et acoustique (contre le bruit)
- l'inertie thermique (permettant un stockage de la chaleur ...)
- l'utilisation de l'environnement immédiat (monticule de terre, pente ...)
- le recours aux végétaux (arbres persistants au Nord créant un obstacle aux vents, arbres caduques au Sud créant un écran au soleil l'été ...)

Une approche bioclimatique permet de réaliser des économies énergétiques pouvant aller jusque 65% de la facture énergétique (engendre généralement un gain de l'ordre de 30 à 40% d'un point de vue énergétique et un confort d'utilisation non négligeable).

D'une manière générale, il convient de réfléchir sur la conception du bâti et son rapport avec son environnement.

c) Portage technique et financier

Portage de projet(s)

Il convient de préciser que la commune ne peut se substituer aux maîtres d'ouvrages des bâtiments d'habitation.
Le portage et le financement des installations de production d'énergie à partir de sources renouvelables sont individuels et privés.
Toutefois la commune peut porter des projets collectifs et s'assurer de l'utilisation d'énergies renouvelables à travers des préconisations (cahier de recommandations architecturales, urbaines et paysagers) et lors des montages d'opérations/projets.

Aspects financiers et Aides disponibles

Il existe de nombreuses aides permettant le développement et l'utilisation des énergies renouvelables.

La réduction de TVA
Un taux de TVA réduit (5,5%) est appliqué sur l'intégralité du prix de vente de la chaleur issue de réseaux alimentés par au moins 60% d'énergies renouvelables.

Le fonds chaleur
Engagement du Grenelle de l'Environnement, le fonds « chaleur renouvelable » est destiné à soutenir le développement de la production de chaleur issue de source renouvelable en incitant au remplacement d'installations existantes ou à la mise en place de nouveaux équipements.

L'aide du fonds chaleur est répartie à chaque étape du projet facilitant ainsi la mise en place des solutions :
50% à la notification,
30% à la réception de l'installation,
20% sur présentation des résultats de 1 ou 2 ans en fonction de la taille de l'installation.

Le fonds chaleur concerne les entreprises et les collectivités et est applicable pour les installations de productions suivantes :

- Solaire thermique : principalement production d'eau chaude sanitaire
- Géothermie : valorisée directement ou par l'intermédiaire de pompes à chaleur
- Biomasse : valorisée directement en chaleur (chaudière)
- Énergies de récupération : Biogaz (issus de méthanisation ou d'installations de stockage de déchets) et chaleur de récupération des UIOM (usines d'incinération d'ordures ménagères)
- Réseaux de chaleur alimentées pour au moins 50 % par des énergies renouvelables ou de la chaleur de récupération.

L'aide pour la pompe à chaleur géothermique s'élève à environ 60% des dépenses éligibles (études et travaux) pour des opérations neuves (système de production et de distribution).
L'aide sur les chaudières ou cogénération bois s'élève à environ 40% des investissements.
Le plafond d'aide sur le solaire thermique est fixé à 60% du surcoût solaire.
L'aide financière du Fonds Chaleur pour la création ou l'extension de réseaux de chaleur pourra atteindre 60% de l'investissement réseau avec une assiette plafonnée. Ce soutien est conditionné au fait que la satisfaction des besoins de chaleur du réseau soit assurée par des énergies renouvelables à hauteur de 50% minimum.

Les certificats d'économie d'énergie (CEE)
Il s'agit d'un dispositif créé par la loi POPE *(loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique),* obligeant les vendeurs d'énergie à faire réaliser des économies d'énergie aux consommateurs.
Les certificats d'économies d'énergie sont attribués aux acteurs réalisant des opérations d'économies d'énergie.

La contribution au service public de l'électricité (CSPE)
La CSPE permet de compenser à EDF et aux entreprises de distribution les surcoûts éventuels liés à la mission de service public qui leur incombe.
La CSPE a été mise en place dans l'objectif de compenser des surcoûts de rachat d'électricité (lorsque celle-ci à un coût de production plus important que son coût d'utilisation).
Cette mesure permet ainsi de développer des filières énergétiques même si elles ne sont pas rentables d'un point de vue financier (cas du solaire photovoltaïque).

La contribution au service public de gaz (CSPgaz)
La CSPG est une déclinaison de la CSPE mais appliquée à la production de gaz par méthanisation (valorisation de biodéchets).

Aide	Systèmes énergétiques														
	Individuel (sans réseau)					Collectif (avec réseau)									
	Solaire photovoltaïque individuel	Solaire thermique (CESI)[1]	Pompe à chaleur eau/eau	Insert bois individuel	Chaudière à condensation	Chaufferie bois	Cogénération bois	Injection de Biogaz dans le réseau	Biogaz – production électrique (méthaniseur)	Réseau de chaleur (création de RdC bois)	Cogénération gaz	Eolien (grande hauteur)	Petite hydraulique (500 kW environ)	Solaire PV – centrale au sol	Raccordement à un RdC 50% EnR&R
TVA										X					X
Fonds chaleur		X	X			X	X	X	X	X					
CEE[2]		X	X	X	X	X									X
CSPE[3]	X						X		X		X	X	X	X	
CSPGaz[4]								X							
Aides régionales	X	X				X				X					X

Attribution des aides, source EDF

Compte tenu du contexte de la présente étude dans le niveau d'avancement du projet, il n'est pas réaliste de procéder à une étude de faisabilité financière pour étudier en détails les techniques utilisant les énergies renouvelables.

d) Faisabilité de d'utilisation des énergies renouvelables

Le choix d'une énergie ne doit pas se limiter à la seule prise en compte du coût des installations de chauffage et de production d'eau chaude. Il doit se faire en ayant connaissance des conséquences du choix d'une énergie à moyen et long terme.

Un projet de construction implique un raisonnement intégrant la notion de coût globale : coûts de construction auquel s'ajoutent le coût de fonctionnement et les couts d'entretien.
Il convient donc de maitriser ce coût de fonctionnement dont une part importante est due au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire.

Sources d'énergie actuellement utilisées à Ressons-le-Long :
Compte tenu des éléments à notre disposition, nous pouvons déduire que sur Ressons-le-Long, les énergies suivantes sont utilisées :

- le gaz naturel
- le fioul
- l'électricité
- le bois
- le solaire

(Il pourrait exister des installations utilisant la géothermie ou l'aérothermie sur le territoire).

Opportunités d'utilisation des énergies renouvelables
Le diagnostic et l'analyse des opportunités permet d'identifier des énergies et techniques à privilégier :

- l'énergie solaire (photovoltaïque et thermique)
- la géothermie (très basse, basse et moyenne énergie)
- l'aérothermie sous forme de puit canadien (en système d'appoint)
- l'énergie bois (bois-énergie)
- l'énergie par biocombustibles

Préconisations d'utilisation sur le projet d'écoquartier de la Trésorerie à Ressons-le-Long

La présente étude met en évidence un potentiel d'utilisation d'énergies renouvelables certain pour le projet d'écoquartier de la Trésorerie situé sur la commune de Ressons-le-Long.
Cette utilisation s'inscrirait dans le cadre du projet à vocation durable et écologique.
Les énergies renouvelables peuvent être utilisées sous plusieurs formes selon le potentiel énergétique du territoire, les techniques mises en place et les usages effectués.

Utilisation d'énergies renouvelables à vocation individuelle

A des fins d'utilisation en bâti individuel, nous préconisons :

- l'utilisation de solaire photovoltaïque permettant la production d'électricité
- l'utilisation de solaire thermique permettant la production de chauffage
- le recours à la géothermie trés basse énergie (production de chaleur) par captage vertical

Utilisation d'énergies renouvelables à vocation collective

A des fins d'utilisation collective, nous préconisons :

- l'utilisation de solaire photovoltaïque permettant la production d'électricité
- l'utilisation de solaire thermique permettant la production de chauffage
- le recours à la géothermie basse et moyenne énergie
- le recours au chauffage collectif (avec compteur individuel)

Production d'électricité collective

L'opération envisagée permet de considérer la mise en place d'une production d'énergie solaire conséquente à travers l'utilisation de la surface de toiture offerte sur le bâti intermédiaire et collectif.

Equipement et production énergétique

En cas d'implantation d'un équipement sur la zone (école et cantine envisagée), la surface de toiture pourrait être utilisée pour assurer :

- l'autonomie énergétique de la structure et de son fonctionnement
- un rôle pédagogique in-situ
- un revenu à la collectivité
- un rayonnement de la commune et une reconnaissance de son engagement en faveur du développement durable (la labellisation village étoilé en atteste).

Réseau de chaleur

Un réseau de chaleur avec unité de production centralisée pourrait être envisagée pour répondre aux besoins thermiques du secteur et au alentour immédiat (compte tenu de la structure viaire communale et de l'habitat diffus, un réseau étendu à l'ensemble de la commune ne présente aucun intérêt et ne serait pas viable).
La mise en place d'un réseau de chaleur serait pertinent notamment en cas d'implantation de l'équipement projeté (école + cantine).
Le réseau de chaleur serait alimenté soit par du bois déchiqueté (la structure pourrait être couplée à une déchèterie afin de récupérer du bois), il pourrait également être envisagé une alimentation par biomasse (paille).

Intégration réglementaire

Afin d'assurer une promotion et une utilisation des énergies renouvelables, il est important d'assurer l'intégration possible de l'installation au niveau du bâti à travers la prise en considération de cet aspect dans le PLU.

Portage d'opération(s)

Afin d'assurer une exemplarité du projet, la commune aidée par la SEDA, se doivent d'assurer le suivi du projet global et une pleine intégration dans celui-ci.

Conclusion

La présente étude, véritable ébauche en vue de l'intégration et l'utilisation des énergies renouvelables locales, doit permettre de voir l'émergence d'un projet porteur et exemplaire dans ce domaine.

Au delà de l'aspect purement réglementaire, cette étude à permis de mettre en évidence les potentialités d'utilisation des énergies renouvelables locales et leurs intégration dans le projet d'écoquartier de la Trésorerie de Ressons-le-Long.