



BLANCHISSERIE NUCLEARISEE - JOINVILLE

ETUDE D'APPROVISIONNEMENT EN ENERGIE

27/04/2017

Département Bâtiments Durables

ARTELIA Bâtiment & Industrie
45 avenue Victor Hugo – Bât. 265
93534 La Plaine Saint-Denis

Révisions

Ind.	Date	Auteur	Description
1	27/04/2017	MHE	Version initiale

Sommaire

OBJET	3
PRESENTATION DES SOLUTIONS	4
1. Système solaire pour l'ECS et/ou chauffage	4
2. Système solaire photovoltaïque	4
3. Système de chauffage au bois ou à la biomasse	4
4. Système éolien	4
5. Raccordement au réseau de chauffage et/ou refroidissement	5
6. PAC géothermique	5
7. Autre type de PAC	5
8. Chaudière gaz à condensation	5
9. Système de production combinée de chaleur et d'électricité	6
SYSTEME PRESSENTI - CHAUDIERE A CONDENSATION	7
VARIANTES ETUDIEES	7
1. PAC air/eau	7
2. Système solaire photovoltaïque	7
3. Système de chauffage au bois ou à la biomasse	7
VARIANTES ECARTEES	8
1. Système solaire pour l'ECS et/ou chauffage	8
2. Système éolien	8
3. Raccordement au réseau de chauffage et/ou refroidissement	8
4. PAC géothermique	8
5. Système de production combinée de chaleur et d'électricité	8
RESULTATS DETAILLES	9

Objet

La présente note a pour objet de comparer les différentes alternatives d'approvisionnement en énergie conformément à l'arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité d'approvisionnement en énergie.

L'étude doit comparer, d'un point de vue technique et économique, l'état pressenti aux variantes suivantes:

- Système solaire pour l'ECS et/ou chauffage
- Système solaire photovoltaïque
- Système de chauffage au bois ou à la biomasse
- Système éolien
- Raccordement au réseau de chauffage et/ou refroidissement
- PAC géothermique
- Autre PAC
- Chaudière gaz à condensation
- Système de production combinée de chaleur et d'électricité

Certaines variantes seront exclues de l'étude si elles se révèlent inadaptées ou infaisables.

Nota La variante pressentie est la variante chaudière condensation. Au vu des caractères constructifs, un système de ce type est suffisant pour répondre aux contraintes programmes.

Présentation des solutions

1. Système solaire pour l'ECS et/ou chauffage



Le solaire thermique a pour but d'assurer la production d'eau chaude sanitaire. Le taux de couverture des besoins annuels ne doit pas dépasser 50 %, et ce afin de garantir des performances optimales et une exploitation pérenne du système solaire thermique. Le dimensionnement des surfaces de capteurs et de volumes de stockage doit se faire en cohérence avec les besoins du site. Ce système est peu adapté au projet dont les besoins en ECS sont faibles en période estivale.

2. Système solaire photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque a pour but de produire de l'électricité. Cette énergie est soit revendue intégralement au réseau électrique soit autoconsommée en tout ou partie avec une revente du surplus. Les prix de rachat de l'électricité imposés règlementairement ont été fortement réduits ces dernières années rendant la revente peu attractive hormis dans le cas d'une intégration architecturale des panneaux particulièrement soignée.



3. Système de chauffage au bois ou à la biomasse



Le bois est un combustible naturel, composé essentiellement de matières organiques et d'un faible pourcentage d'éléments minéraux. La quantité de CO₂ dégagée lors de sa combustion est comparable à celle produite naturellement lors de sa décomposition, ce qui en fait une énergie adaptée à la préservation de l'écosystème.

Son coût d'usage est très attractif, à condition d'être dans une région productrice ou disposant

d'une source personnelle. Il peut être utilisé sous des formes différentes : en bûches, déchiqueté ou encore en granulé.

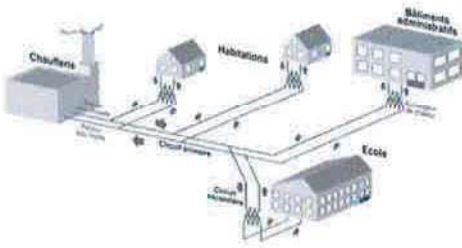
Le recours au bois énergie nécessite l'existence d'une filière adaptée et organisée, ainsi que la présence de ressources à l'échelle locale (la distance moyenne ne doit pas être supérieure à 100 km). Cette solution ne peut être envisagée sur ce projet car l'approvisionnement en milieu urbain et la gestion du stock de bois sont difficiles

4. Système éolien

Le solaire photovoltaïque a pour but de produire de l'électricité. Cette énergie est soit revendue intégralement au réseau électrique soit autoconsommée en tout ou partie avec une revente du surplus.



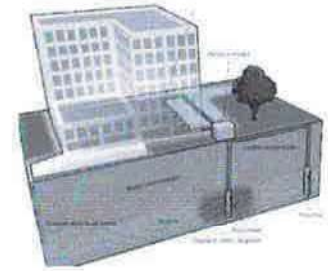
5. Raccordement au réseau de chauffage et/ou refroidissement



Le raccordement à un réseau d'énergie est conditionné par sa proximité avec le projet.

6. PAC géothermique

Le recours à la géothermie peut se faire soit par des pieux ou sondes géothermiques, soit par pompage dans une nappe phréatique. Ce type de procédé est surtout intéressant pour des projets de grande envergure. Le BRGM a mis en place un outil d'aide à la décision pour l'installation de pompe à chaleur sur nappe aquifère en Ile-de-France. Selon les recommandations du BRGM, seul l'aquifère éocène moyen et inférieur présente un potentiel pour la géothermie.



7. Autre type de PAC



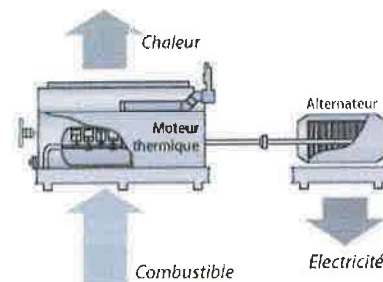
Une pompe à chaleur permet de valoriser l'énergie captée dans l'environnement, dans l'air pour les PAC aérothermiques ou dans le sol pour les PAC géothermiques. Les PAC présentent de bons rendements, mais voit ses performances varier selon les conditions d'utilisation.

8. Chaudière gaz à condensation

La chaudière gaz à condensation fonctionne sur le même principe qu'une chaudière classique. Les fumées émises lors de la combustion du gaz naturel contiennent de la vapeur d'eau. Cette dernière condense, en libérant de la chaleur. L'eau de retour du circuit de chauffage se réchauffe grâce à cette énergie.



9. Système de production combinée de chaleur et d'électricité



La cogénération consiste à produire en même temps et dans la même installation de la chaleur et de l'électricité.

La chaleur produite est utilisée pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire ou pour des procédés industriels. L'électricité est quant à elle autoconsommée ou réinjectée sur le réseau électrique.

Les installations de cogénération fonctionnent grâce à la combustion de gaz naturel, de fioul ou encore de biomasse.

On peut retrouver dans les génératrices électriques d'une centrale de cogénération trois technologies différentes :

- turbine à gaz
- turbine à vapeur
- moteur à piston

Ce sont ces turbines ou moteur à piston qui produisent l'énergie mécanique qui sera transformée en énergie électrique grâce à un alternateur, et c'est donc la chaleur dégagée par la combustion qui sera récupérée.

Ce système permet d'augmenter de manière significative le rendement global d'une installation de production d'électricité en récupérant la chaleur émise lors de la combustion.

L'intérêt de la cogénération est donc d'augmenter le rendement énergétique de l'unité de production passant de 20-40%, en production d'électricité seul.

Système pressenti - Chaudière à condensation

Puissance nominale	Rendement à Pn	Rendement à charge partielle
2 x 250 kW	98 %	109 %

Variantes étudiées

1. PAC air/eau

Marque / Famille	Puissance	COP
Carrier Aquasnap	16 kW	3,98
Nous avons considéré 12 unités pour cette étude		

2. Système solaire photovoltaïque

Surface de capteur	Orientation	Technologie
300	Sud	Polycristallin

3. Système de chauffage au bois ou à la biomasse

Puissance nominale	Classe
2 x 250	5

Variantes écartées

1. Système solaire pour l'ECS et/ou chauffage

Les besoins d'ECS en période estivales sont très faibles. Cette solution n'est pas pertinente au vu du coût global de cette technologie.

2. Système éolien

Cette solution ne sera pas étudiée et ce dû à la difficulté d'insertion des éoliennes en milieu urbain.

L'intégration de matériel éolien n'est pas propice au site (en environnement urbain avec des immeubles d'habitation à proximité).

3. Raccordement au réseau de chauffage et/ou refroidissement

Le réseau d'énergie ne passe pas à proximité du projet. Les frais de raccordement sont prohibitifs et rend cette solution inenvisageable

4. PAC géothermique

Le projet se situe sur un site donc le potentiel géothermique est trop faible au vu des premières analyses du sous-sol.

5. Système de production combinée de chaleur et d'électricité

La cogénération est un procédé d'utilisation rationnelle de l'énergie puisque l'énergie thermique, rejetée dans le milieu naturel dans le cas des centrales électriques thermiques classiques, est ici récupérée. De ce fait, la cogénération permet d'obtenir un rendement global (électrique + thermique) de l'ordre de 65 à 85% plus élevé que celui résultant de productions séparées dans des centrales électriques et des chaudières chez les utilisateurs de chaleur.

Dans notre cas, la mise en place d'une cogénération n'est pas envisageable pour les raisons suivantes :

- Les conditions d'achat fixées ne sont pas favorables à la création de nouvelles centrales de cogénération
- Les besoins thermiques faibles et intermittents du projet ne sont pas adaptés au fonctionnement optimal d'une cogénération.

Résultats détaillés

Système pressenti

Chaudiere condensation

	Type énergie	Ratio EPIEF	kWhEPI/m ² /an	kWhEF/m ² /an	kgCO ₂ /an	kgCO ₂ /kWh PClEF	Source
Chauffage	Gaz	1,00	63	63	103 685	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	-	-	-	0,180	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau C	1,00	-	-	-	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
	Bois	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
Refroidissement	Gaz	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	-	-	-	0,040	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau F	1,00	-	-	-	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
Eau chaude sanitaire	Gaz	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	-	-	-	0,040	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau C	1,00	-	-	-	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
Eclairage artificiel	Electricité	2,58	25	10	5 361	0,080	Arrêté du 15 septembre 2006
Aux. de ventilation	Electricité	2,58	5	2	677	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006
Aux. distribution	Electricité	2,58	1	0	85	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006
Photovoltaïque	Electricité	2,58	-	-	-	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006

Bilan par énergie	Type énergie	kWhEPI/an	kWhEF/an	Part variable cIHT/kWh	Part fixe IHT	Total IHT	Source
Consommation	Gaz	443 100	443 100	0,05	900	1122	
	Electricité	210 700	81667	0,07	1400	1457	
	Réseau C	-	-			-	
	Réseau F	-	-			-	
	Bois	-	-			-	
Production	Electricité	-	-			-	

Bilan énergie & climat	MWhEPI/an	kWhEPI/m ² /an	tCO ₂ /an	kgCO ₂ /m ² /an	Classe énergie	Classe Climat	Coût énergétique IHT
	653,80	93	110	16	C	C	2579

Variante 1

PAC air/eau

	Type énergie	Ratio EP/EF	kWNEP/m ² /an	kWNEF/m ² /an	kgCO2/an	kgCO2/kWh PCIEF	Source
Chauffage	Gaz	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	59	23	26 716	0,180	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau C	1,00	-	-	-	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
	Bols	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
Refroidissement	Gaz	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	-	-	-	0,040	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau F	1,00	-	-	-	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
Eau chaude sanitaire	Gaz	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	-	-	-	0,040	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau C	1,00	-	-	-	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
Eclairage artificiel	Electricité	2,58	25	10	5 361	0,080	Arrêté du 15 septembre 2006
Aux. de ventilation	Electricité	2,58	5	2	677	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006
Aux. distribution	Electricité	2,58	4	2	564	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006
Photovoltaïque	Electricité	2,58	-	-	-	0,062	Arrêté du 15 septembre 2006

Bilan par énergie	Type énergie	kWNEP/an	kWNEF/an	Part variable cl IHT/kWh	Part fixe IHT	Total IHT	Source
Consommation	Gaz	-	-	0,05	900	900	
	Electricité	646 100	250 426	0,07	1400	1575	
	Réseau C	-	-	-	-	-	
	Réseau F	-	-	-	-	-	
	Bols	-	-	-	-	-	
Production	Electricité	-	-	-	-	-	

Bilan énergie & climat	MWNEP/an	kWNEP/m ² /an	tCO2/an	kgCO2/m ² /an	Classe énergie	Classe Climat	Coût énergétique IHT
	646	92	35	5	C	B	2 475
Rappel Présenté	654	93	110	16	C	C	2 579
Différence	- 8	- 1	- 74	- 11			- 103

Suroût investissement / système présenté (I HT)	37 000
Suroût exploitation / système présenté (I HT)	500
Suroût énergétique / système présenté (I HT)	103
Temps de retour brut (ans)*	Aucun

Variante 2

Solaire PV

	Type énergie	Ratio EPI/EF	kWhEP/m ² /an	kWhEF/m ² /an	kgCO ₂ /an	kgCO ₂ /kWh PCIEF	Source
Chauffage	Gaz	1,00	63	63	103 685	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	*	*	*	0,180	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau C	1,00	*	*	*	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
	Bois	1,00	*	*	*	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
Refroidissement	Gaz	1,00	*	*	*	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	*	*	*	0,040	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau F	1,00	*	*	*	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
Eau chaude sanitaire	Gaz	1,00	*	*	*	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	*	*	*	0,040	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau C	1,00	*	*	*	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
Eclairage artificiel	Electricité	2,58	25	10	5 361	0,080	Arrêté du 15 septembre 2006
Aux. de ventilation	Electricité	2,58	5	2	677	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006
Aux. distribution	Electricité	2,58	1	0	85	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006
Photovoltaïque	Electricité	2,58	4	2	578	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006

Bilan par énergie	Type énergie	kWhEP/an	kWhEF/an	Part variable ci IHT kWh	Part fixe IHT	Total IHT	Source
Consommation	Gaz	443 100	443 100	0,05	900	1122	
	Electricité	210 700	81 667	0,07	1400	1457	
	Réseau C	*	*			*	
	Réseau F	*	*			*	
	Bois	*	*			*	
Production	Electricité	28 700	11 124			*	

Bilan énergie & climat	MWhEP/an	kWhEP/m ² /an	tCO ₂ /an	kgCO ₂ /m ² /an	Classe énergie	Classe Climat	Coût énergétique IHT
	625	89	109	16	B	C	2 579
Rappel Présent	654	93	110	16	C	C	2 579
Différence	- 29	- 4	- 1	- 0			*

Surcoût investissement / système présent (IHT)	64 000
Surcoût exploitation / système présent (IHT)	320
Surcoût énergétique / système présent (IHT)	*
Temps de retour brut (ans)*	Aucun

Variante 3

Chaudière biomasse

	Type énergie	Ratio EPI/EF	kWHEP/m ² /an	kWHEF/m ² /an	kgCO ₂ /an	kgCO ₂ /kWh PCI EF	Source
Chauffage	Gaz	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	-	-	-	0,180	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau C	1,00	-	-	-	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
	Bois	1,00	63	63	103 685	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
Refroidissement	Gaz	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	-	-	-	0,040	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau F	1,00	-	-	-	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
Eau chaude sanitaire	Gaz	1,00	-	-	-	0,234	Arrêté du 15 septembre 2006
	Electricité	2,58	-	-	-	0,040	Arrêté du 15 septembre 2006
	Réseau C	1,00	-	-	-	0,220	Arrêté du 27 septembre 2014
Eclairage artificiel	Electricité	2,58	25	10	5 361	0,080	Arrêté du 15 septembre 2006
Aux. de ventilation	Electricité	2,58	6	2	677	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006
Aux. distribution	Electricité	2,58	1	0	85	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006
Photovoltaïque	Electricité	2,58	-	-	-	0,052	Arrêté du 15 septembre 2006

Bilan par énergie	Type énergie	kWHEP/an	kWHEF/an	Part variable of IHT/kWh	Part fixe IHT	Total IHT	Source
Consommation	Gaz	-	-	0,05	900	900	
	Electricité	210 700	81667	0,07	1400	1457	
	Réseau C	-	-	-	-	-	
	Réseau F	-	-	-	-	-	
	Bois	443 100	443 100	-	-	-	
Production	Electricité	-	-	-	-	-	

Bilan énergie & climat	MWHEP/an	kWHEP/m ² /an	tCO ₂ /an	kgCO ₂ /m ² /an	Classe énergie	Classe Climat	Coût énergétique IHT
	654	93	110	16	C	C	2 357
Rappel Présenté	654	93	110	16	C	C	2 579
Différence	-	-	-	-	-	-	222

Suroût investissement / système présent (IHT)	38 200
Suroût exploitation / système présent (IHT)	1 400
Suroût énergétique / système présent (IHT)	222
Temps de retour brut (ans)*	Aucun

Formulaire d'attestation de la prise en compte de la réglementation thermique au dépôt de la demande de permis de construire et, pour les bâtiments de plus de 1000 m², de la réalisation de l'étude de faisabilité
(uniquement dans le cas d'une opération dont la date de dépôt de PC est supérieure ou égale au 1/1/2015)



MINISTÈRE DU LOGEMENT
ET DE L'HABITAT DURABLE

www.logement.gouv.fr

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER

www.developpement-durable.gouv.fr

Formulaire d'attestation de la réalisation de l'étude de faisabilité pour les bâtiments de plus de 1000 m² et de la prise en compte de la réglementation thermique au dépôt de la demande de permis de construire.

Je soussigné : Mahdi HAMMADACHE

représentant de la société ARTELIA B&I

situé à :

Adresse	45 avenue victor hugo		
Code postal	93300	Localité	Aubervilliers

Agissant en qualité de maître d'ouvrage ou de maître d'œuvre(*), si le maître d'ouvrage lui a confié une mission de conception de l'opération de construction suivante :

blanchisserie joinville

Située à :

Adresse			
Code postal	52300	Localité	Joinville

Référence(s) cadastrale(s) :

Coordonnées du maître d'œuvre (optionnel) :-

Adresse	-		
Code postal	-	Localité	-

Atteste que :

Selon les prescriptions de l'article L. 111-9 du code de la construction et de l'habitation, au moment du dépôt de permis de construire :

- **Disposition 1** : L'opération de construction suscitée a fait l'objet d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie (bâtiment de plus de 1000 m²)
- **Disposition 2** : L'opération de construction suscitée prend en compte la réglementation thermique.

Les éléments ci-après apportent les précisions nécessaires à la justification des dispositions 1 et 2.

(*) Au sens du présent document, par maître d'œuvre, on entend : architecte, bureau d'études thermiques, promoteur ou constructeur.

Formulaire d'attestation de la réalisation de l'étude de faisabilité pour les bâtiments de plus de 1000 m² et de la prise en compte de la réglementation thermique au dépôt de la demande de permis de construire.

Bâtiment

DISPOSITION 1 : ETUDE DE FAISABILITE POUR LES BATIMENTS DE PLUS DE 1000 M²

Après lecture des conclusions de l'étude de faisabilité, le maître d'ouvrage a réalisé les choix d'approvisionnement en énergie suivant :

(Écrire ci-dessous, les conclusions de l'étude de faisabilité et la justification des choix d'approvisionnement, conformément à l'article R. 111-22-1 du code de la construction et de l'habitation)

Chaudière condensation

.....

.....

.....

.....

En particulier, pour le système pressenti après réalisation de l'étude de faisabilité, on précise les éléments suivants, issus de l'étude de faisabilité et conformément à l'article 3 de l'arrêté du 18 décembre 2007 :

Valeur de la consommation d'énergie du bâtiment, compte tenu des systèmes pressentis pour les usages de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, d'éclairage et d'auxiliaires, déduction faite de la production locale d'électricité à demeure, en kWh d'énergie primaire par m ² et par an :	93.30
Coût annuel d'exploitation du bâtiment, compte tenu des systèmes pressentis pour les usages de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, d'éclairage et d'auxiliaires, déduction faite de la production locale d'électricité à demeure, en euros :	0.00

DISPOSITION 2 : REGLEMENTATION THERMIQUE

Chapitre 1 : Données administratives

Surface du bâtiment

Valeur de la surface thermique au sens de la RT (S _{RT}) en m ²	7084.00
Valeur de la surface habitable (SHAB) en m ² (maison individuelle ou accolée et bâtiment collectif d'habitation)	0.00
Valeur de la S _{RT} en m ² du bâtiment existant (dans le cas des extensions ou surélévation)	-

Chapitre 2 : Exigences de résultat

Besoin bioclimatique conventionnel

Bbio :	111.90	Bbio _{max} :	124.10
Bbio ≤ Bbio _{max} :	OUI		

Chapitre 4 : Energie renouvelable envisagée

Capteurs solaires thermiques	NON
Bois énergie	NON
Panneaux solaires photovoltaïques	NON
Raccordement à un réseau de chaleur alimenté à plus de 50% par une énergie renouvelable ou de récupération	NON
Autres (<i>préciser</i>)	NON

La personne ayant réalisé l'attestation :

Le : 03/05/2017

Signature :

Formulaire d'attestation de la réalisation de l'étude de faisabilité pour les bâtiments de plus de 1000 m² et de la prise en compte de la réglementation thermique au dépôt de la demande de permis de construire.