

SERMET

12.12.2019

SCHEMA DIRECTEUR DU RESEAU DE CHALEUR BIOMASSE DE NEMOURS

MAÎTRE D'OUVRAGE

Ville de Nemours

Mairie de Nemours
39 rue du Docteur Chopy
CS 60410
77797 NEMOURS



Nemours
ville active
Département de Seine-et-Marne
Arrondissement de Fontainebleau
République Française

Destinataire

Ville de Nemours
39 rue du Docteur Chopy
77 797 - NEMOURS

Rédacteur

SERMET
1 rue Séjourné
94 000 - CRETEIL



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION ET RENSEIGNEMENTS GENERAUX.....	5
1.1 Objet du rapport	5
1.2 Renseignements généraux relatifs à l'étude	6
1.2.1 Maîtrise d'ouvrage – Le Délégué	6
1.2.2 Le délégataire	6
1.2.3 Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour l'étude	7
2. COMITE DE PILOTAGE	8
3. DIAGNOSTIC DU RESEAU ET EVALUATION DE LA QUALITE DE SERVICE FOURNI.....	9
3.1 Présentation du réseau de chaleur	9
3.1.1 Schéma et historique du montage juridique	9
3.1.2 Plan de rénovation urbaine	10
3.1.3 Plan du réseau	12
3.1.4 Description des principales caractéristiques	13
3.1.5 Typologie des abonnés et bâtiments raccordés	15
3.1.6 Evolution de la puissance souscrite et des ventes de chaleur	16
3.1.7 Evolution du bouquet énergétique	17
3.1.1 Observations techniques	18
3.1.2 Rôle du réseau de chaleur dans la politique énergétique, urbaine et sociale de la collectivité	19
3.2 Indicateurs de performance du réseau (2018)	21
3.2.1 Assurer les besoins maximaux et ajuster en permanence la production aux besoins	21
3.2.2 Préserver l'environnement et assurer la sécurité	22
3.2.3 Assurer la pérennité de la fourniture de chaleur, d'eau chaude sanitaire	23
3.2.4 Satisfaire les attentes de service des abonnés	24
3.2.5 Gérer la facturation du service dans le respect des obligations de service public	24
3.2.6 Relations de qualité entre l'autorité organisatrice, les citoyens et l'opérateur	25
3.3 Contexte contractuel	26
3.3.1 Les différents intervenants	26
3.3.2 Convention de Délégation de Service Public et avenants	27
3.3.3 Police d'abonnement	27
3.3.4 Situation vis-à-vis des contrats, polices d'abonnement actuellement mis en place	27
3.3.5 Moyens de production mis à disposition	27
3.4 Audit technique	28
3.4.1 Sites de production	28
3.4.2 Réseau de distribution	28
3.4.3 Sous-stations	28



3.5	Audit économique.....	29
3.5.1	Structure tarifaire	29
3.5.2	Analyse du Compte d'Exploitation.....	31
3.5.3	Analyse du bilan comptable	33
3.5.4	Comparaison CEP Actuel/CEP DSP :	35
3.5.5	Prix moyen du réseau	35
4.	ETAT DES LIEUX DES SOURCES DE CHALEUR A PROXIMITE	37
4.1	Réseaux publics et privés à proximité du réseau.....	37
4.2	Les sources d'énergie renouvelable et de récupération à proximité du réseau.....	37
4.2.1	UIOM.....	37
4.2.2	Industries potentiellement génératrices de chaleur fatale	37
4.2.3	Le potentiel thermique des eaux usées et les STEP	37
4.2.4	Les forages en exploitation ainsi que le potentiel géothermique.....	37
4.2.5	L'énergie solaire thermique	38
4.2.6	Le potentiel en biomasse.....	38
4.2.7	Bilan	38
5.	PRESENTATION DES DEVELOPPEMENTS ENVISAGES	39
5.1	Evolution et développements envisagés hors de la commune de Nemours	39
5.1	Evolution et développements envisagés dans la commune de Nemours	39
5.1.1	Evolution sur les bâtiments raccordés.....	41
5.1.1	Extensions.....	41
5.2	Préambule aux scénarios.....	43
5.3	Faisabilité technique de l'évolution envisagée du réseau de chaleur : SCENARIO N°1/2	43
6.	EVOLUTION ET INTEGRATION CONTRACTUELLE, POLITIQUE ET JURIDIQUE	45
6.1	Classement du réseau :	45
7.	ANALYSE ECONOMIQUE	47
7.1	Méthodologie et hypothèses de l'analyse économique	47
7.1.1	Méthodologie générale	47
7.1.2	Hypothèses de projection économiques	48
7.2	Scénario n°1	49
7.2.1	Investissements.....	49
7.2.2	Les mécanismes de financement mobilisables.....	49
7.2.3	Compte d'exploitation prévisionnel.....	50
7.3	Scénario n°2 – Raccordement du SDIS.....	52
7.3.1	Investissements.....	52
7.3.2	Les mécanismes de financement mobilisables.....	52
7.3.3	Compte d'exploitation prévisionnel.....	52
8.	PLAN D'ACTION.....	54
8.1	Extensions et densifications	54
8.2	Amélioration technique.....	54
8.3	Améliorations contractuelles	54
8.4	Rencontre et procédures administratives.....	54



9. SYNTHÈSE	55
10. LISTE DES ANNEXES	56
11. TABLEAUX ET GRAPHIQUES	57

1. INTRODUCTION ET RENSEIGNEMENTS GENERAUX

1.1 Objet du rapport

Construits entre 1969 et 1973, la chaufferie gaz et son réseau de distribution étaient destinés à assurer le chauffage du quartier du Mont Saint Martin de Nemours. En 2012, la **Ville de Nemours** s'est orientée vers un réseau de chaleur biomasse pour des raisons environnementales et économiques pour la collectivité et l'utilisateur. Ce réseau à eau basse pression a été délégué, suite à une procédure de mise en concurrence, le 28/03/2012 pour une durée de 25 ans à la société NEO, filiale de DALKIA créée pour l'exploitation du réseau de Nemours.

Le propriétaire des installations est la **Ville de Nemours**.

Le présent document a pour objectif de définir le potentiel d'évolution du réseau de chaleur de Nemours à l'horizon 2030. Il sera articulé via les points suivants :

- Diagnostic historique, contractuel et technico-économique du réseau actuel permettant de définir le scénario de référence,
- Développement du réseau à l'horizon 2030,
- Intégration d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de la production,
- Etude des scénarios d'évolution (technico-économique, contractuelle),
- Synthèse et plan d'action.

Ce schéma directeur s'inscrit dans une démarche d'assistance auprès de la **Ville de Nemours** pour leur permettre de disposer des éléments offrant une vision sur le développement du réseau à l'horizon 2030 et l'intégration d'énergies renouvelables en considérant les aspects techniques, environnementaux et économiques.

Les intervenants dans le cadre de cette mission de maîtrise d'œuvre sont :

- ⇒ la **Ville de Nemours**, délégant.
- ⇒ NEO (Nemours Energie Organisation), filiale de DALKIA, délégataire et exploitant des installations de production, de transport et de distribution de la chaleur.
- ⇒ Engie Cofely, Coriance et DALKIA, exploitants des circuits secondaires.



Figure 1 : Chaufferie biomasse Nemours

1.2 Renseignements généraux relatifs à l'étude

1.2.1 Maîtrise d'ouvrage – Le Délégant

Le Maître d'Ouvrage est la **Ville de Nemours**.

Adresse principale : Mairie de Nemours
39 rue du Docteur Chopy
CS 60410
77797 NEMOURS

1.2.2 Le délégataire

Le délégataire est NEO, Nemours Energie Organisation.

Adresse principale : Dalkia
12 rue Denis Papin
NEMOURS 77140

Les interlocuteurs sont les suivants :

Mme. FAURE	Responsable d'Unité Opérationnelle	annick.faure@dalkia.fr 06 14 53 66 37
M.TOURNIER	Responsable d'Exploitation	thierry.tournier@dalkia.fr 06 03 84 59 48
M.HANNOUANT	Adjoint Chef d'Exploitation	
M. DE SOUSA	Chef de site	philippe.desousa@dalkia.fr 06 14 71 92 91
M. GERMAIN	Technicien	



2. COMITE DE PILOTAGE

L'élaboration du schéma directeur du réseau de Nemours s'est fait dans la concertation avec les acteurs suivants :

- **Ville de Nemours (autorité délégante)**
- **NEO (délégataire)**
- **ADEME**
- **Conseil Régional D'Ile-de-France**
- **Représentants des principaux abonnés**
- **Représentant des usagers**



3. DIAGNOSTIC DU RESEAU ET EVALUATION DE LA QUALITE DE SERVICE FOURNI

3.1 Présentation du réseau de chaleur

3.1.1 Schéma et historique du montage juridique

L'objectif de la **Ville de Nemours** pour le réseau de chaleur est :

- Maîtriser le coût de la chaleur et donc obtenir un prix de la chaleur compétitif pour les abonnés du réseau (logements sociaux, équipements publics, copropriétés...) et lutter ainsi contre la précarité énergétique,
- Adapter le réseau aux transformations liées au PRU et surveiller, maintenir et moderniser le réseau,
- Développer au maximum le réseau, tout en gardant une couverture en énergie renouvelable supérieure à 50%,
- Réduire l'empreinte écologique dans une stratégie de développement durable.

La délégation de service public conclue entre la ville de Nemours et NEO a été signée le 20 janvier 2012. D'une durée de 25 ans, elle a pris effet à compter de la date de notification de la convention.

La convention a pour objet, l'exploitation de l'équipement de production biomasse et du réseau de chaleur associé ainsi que les postes GER.

En qualité de délégataire, NEO se doit d'assurer dans le respect du principe de continuité du service public les prestations suivantes :

- Production et gestion de l'énergie,
- Construction d'une chaufferie bois,
- Passage du réseau eau surchauffée en réseau eau chaude,
- Transport et distribution de l'eau chaude basse pression (exploitation du réseau, surveillance et gestion du primaire des sous-stations associées et consommations électriques de la centrale),
- Assurer le raccordement des nouveaux abonnés,
- Gestion de la sécurité, de l'hygiène et de la propreté des ouvrages,
- Commercialisation des énergies distribuées et gestion des relations avec la clientèle,
- Politique de développement du réseau dans le cadre de programmes de travaux neufs,
- Mise en place d'un plan de modernisation lié au gros entretien et renouvellement des installations primaires du réseau,
- Entretien, maintenance, renouvellement de l'ensemble des biens mis à disposition ou acquis pour l'exécution du service,
- Respect des normes et règlements applicables,
- Gestion des responsabilités liées à l'occupation des installations sur le domaine public,
- Souscription des assurances nécessaires,
- Encaissement des recettes,
- Remise des biens dans un état de bon fonctionnement.

Le règlement général de service appliqué entre les deux parties définit les rapports entre les abonnés et le délégataire à savoir :



- Les principes généraux du service,
- Les conditions de livraison de l'énergie (nature et caractéristiques de la chaleur, contrat d'abonnement, entretien et renouvellement des ouvrages etc.),
- Les conditions liées aux abonnements et aux raccordements (tarification et taxes, révision des prix, calcul des indexations etc.),
- Les conditions de paiement,
- Les dispositions diverses (résiliation, durée des abonnements, date d'application, cession, clause d'exécution).

NEO s'engage sur la fourniture de l'énergie nécessaire pour assurer les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire de l'ensemble des abonnés.

Les polices d'abonnement sont souscrites pour chaque site raccordé par un Abonné auprès de NEO.

Les conditions du traité d'abonnement définissent :

- L'objet de la police d'abonnement avec le tarif de vente de la chaleur et la facturation,
- Les caractéristiques de l'abonnement (puissance souscrite de la sous station en kW),
- Les conditions techniques de livraison,
- Les obligations de l'abonné et du délégataire,
- La date d'entrée en vigueur de l'abonnement ainsi que sa durée, définie dans le règlement de service,
- Les limites de prestations primaire/secondaire.

3.1.2 Plan de rénovation urbaine

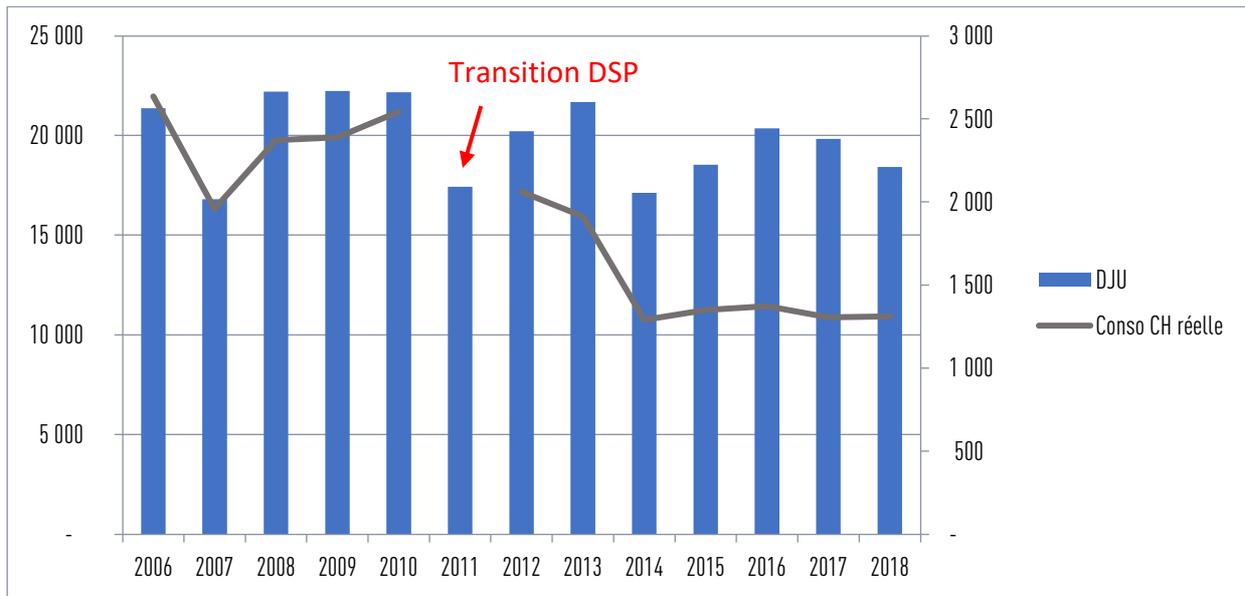
Suite à la signature du contrat de DSP, un plan de rénovation urbaine (PRU) a été lancé sur le périmètre d'exploitation du réseau de chaleur. Le but de ce PRU a été la suppression, la création de bâtiment ainsi que la réhabilitation thermique de l'ensemble du patrimoine de l'abonné majoritaire, l'OPH Val de Loing.

Au total, il y a eu :

- 211 logements démolis. Les deux dernières tours sont tombées en 2013.
- 1 147 logements de réhabilités entre 2010 et 2016
- 36 logements construits en 2016
- 40 logements en cours de construction (lot E – 1 887 m²)
- Le lot D a été abandonné

Ces travaux ont eu pour impact :

- Une baisse de consommation de chauffage de 50%
- Une baisse des consommations ECS de 10%
- Un réajustement des puissances souscrite, soit une baisse de 18% du total des puissances avant le PRU



Graphique 1 : Evolution de la consommation de chauffage depuis 2006



3.1.3 Plan du réseau

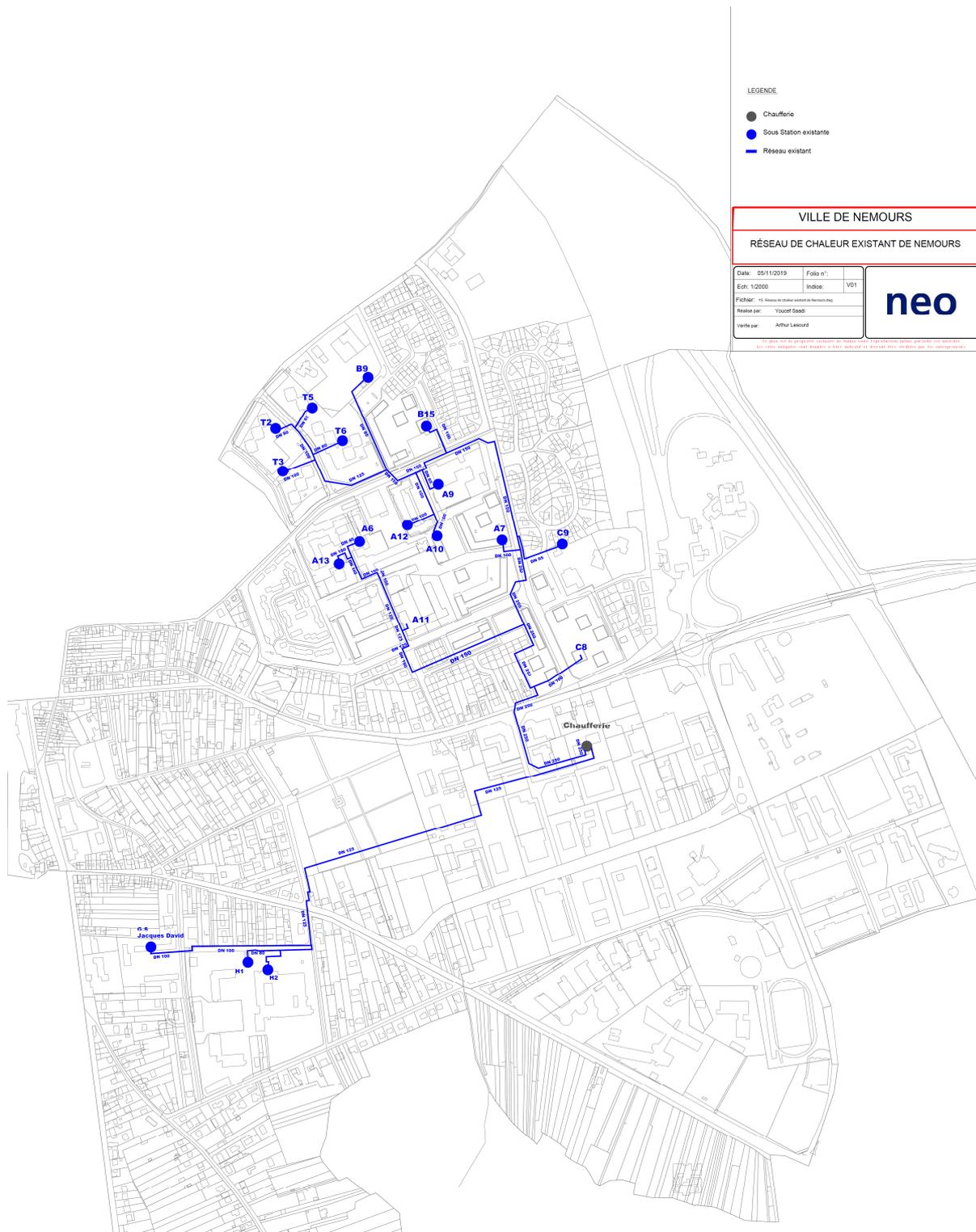


Figure 2 : Plan du réseau NEO



3.1.4 Description des principales caractéristiques

La **Ville de Nemours** s'appuie sur les intervenants mentionnés ci-avant pour assurer les prestations d'exploitation et de maintenance.

Quelques caractéristiques du réseau de chauffage urbain biomasse de Nemours :

- 1 571 logements (OPH Val de Loing et copropriétés) raccordés
- 622 équivalents-logements (bâtiments communaux, hôpital, commerces) raccordés,
- 21 sous-stations alimentées et équipées d'une unité locale de régulation et de supervision,
- 15 278 MWh utile d'énergie fournie en 2018,
- Une partie du réseau de distribution est en fonte et acier pré calorifugé,
- La télésurveillance et GTC sont alimentées par câbles de type « bus ».

Depuis la mise en service du réseau, plusieurs aménagements et améliorations ont été apportées aux installations, les plus importantes étant les suivantes :

- Transformation de la chaufferie gaz en chaufferie biomasse en 2012
- Démantèlement du bâtiment cogénération et des cuves Fioul
- Construction de la chaufferie biomasse
- Passage du réseau en basse pression
- Rénovation de toutes les sous-stations de 1970 (échangeurs primaires tubulaires remplacés par des échangeurs à plaques, production ECS semi-instantanée)
- Redéfinition des puissances installées chauffage et ECS
- Octobre 2013 : alimentation du réseau par des granulés bois et appoint au gaz
- Raccordements du Centre socio-culturel en 2016, du Groupe Scolaire Jacques David en 2017 et de la Maison de la Santé en 2018
- Démolition du centre commercial en logements : nouvelle sous-station A6 en cours de construction

A son stade actuel, le réseau de chaleur biomasse alimente 21 sous-stations (la sous-station A6 est cependant suspendue), dont 17 principales assurent les besoins en chauffage et ECS, de 2 193 logements et équivalents répartis de la façon suivante :

- 1 571 logements en copropriété et OPH Val de Loing avec production d'eau chaude sanitaire,
- 1 centre commercial démoli et reconstruit avec des logements au-dessus
- 3 groupes scolaires (un groupe scolaire n'est plus utilisé, le bâtiment est pour l'instant vacant)
- 1 centre socio-culturel
- 1 maison de retraite
- 1 hôpital
- 1 maison de la santé

En outre, certains quartiers du périmètre alimenté par le réseau biomasse de Nemours font l'objet d'un Plan de Renouvellement Urbain depuis ces dernières années.

Tous les bâtiments sont chauffés par des systèmes à haute température (radiateurs) exceptés certains HLM Val de Loing qui ont pour type d'émetteur des planchers.

3.1.4.1 Description succincte du réseau de chaleur

Les sous-stations principales d'échange comprennent :

- ❖ un échangeur chauffage et sa régulation primaire
- ❖ le préparateur d'eau chaude sanitaire et son stockage dans le cas où une production d'eau chaude sanitaire collective existe
- ❖ les installations secondaires de distribution de chaleur avec ou sans régulation secondaire
- ❖ le dispositif de comptage de chaleur
- ❖ le dispositif de télésurveillance

Le descriptif de la chaufferie est présenté en annexe N°6. Le descriptif du réseau est présenté dans le paragraphe 3.1.3.

Descriptif au 31 décembre 2018	
Longueur du réseau de tranchée (km)	4.7
Nombre de sous-stations	21
Nombre d'équivalent-logements pour les consommations de référence ⁽¹⁾	622
Puissance souscrite (MW)	9.878
Ventes totales livrées en 2018 (GWh)	15.278
Taux d'EnR en 2018(%)	55
Contenu CO ₂ 2017 (kg/kWh utile)	0.113
Densité globale du réseau (MWh/ml)	3.3

Tableau 1 : Descriptif du réseau

Les besoins énergétiques de l'équivalent-logement sont évalués selon le ratio de l'ADEME sur la base d'un logement de 70 m², à 12 MWh pour une rigueur climatique de 2500 DJU. Ils sont calculés selon la formule : (%ecs * 12 MWh) + (%chauffage * 12 MWh * (DJU réels / 2500)).

Le bouquet énergétique de 2018 est le suivant :

Réseau existant -2018	Total chaleur produite (MWh)	Taux de couverture (%)
Bilan réel (2 210 DJU)		
Bois	10 540	55%
Appoint gaz	8 698	45%
Total	19 238	100%

Tableau 2 : Bouquet énergétique 2018

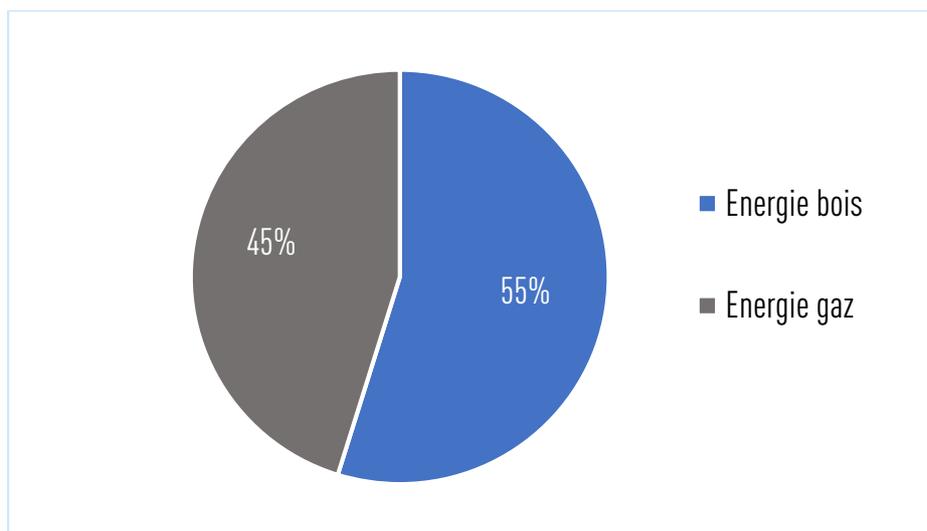


Figure 3 : Graphique en secteur de la mixité énergétique 2018

3.1.5 Typologie des abonnés et bâtiments raccordés

Le réseau alimente plusieurs types d'abonnés tels que des bailleurs, des collectivités, des copropriétés, mais aussi plusieurs types de bâtiment tels que des bâtiments communaux, des établissements scolaires, des logements sociaux, des copropriétés et des bâtiments tertiaires.

Au 31 décembre 2018, le réseau alimentait 2 193 logements et équivalent-logements¹ répartis de la façon suivante :

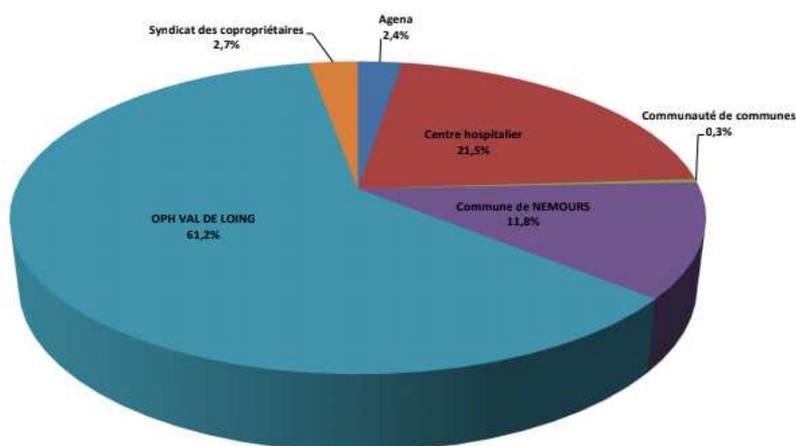


Figure 4 : Répartition des logements et des équivalents-logements par type d'abonnés

La liste des sous-stations avec le type d'abonné, les consommations de références, les puissances souscrites ainsi que le nombre d'équivalent logement sont données en annexe N°7 dans le rapport annuel d'exploitation 2018 de NEO.

¹ Les besoins énergétiques de l'équivalent-logement sont évalués selon le ratio de l'ADEME sur la base d'un logement de 70 m², à 12 MWh pour une rigueur climatique de 2500 DJU. Ils sont calculés selon la formule : (%ecs * 12 MWh) + (%chauffage * 12 MWh * (DJU réels / 2500)).



3.1.6 Evolution de la puissance souscrite et des ventes de chaleur

Le réseau de chaleur de Nemours s'est développé au cours des trois dernières années passant de 18 points de livraison au 31 décembre 2015 à 21 au 31 décembre 2018.

Pour 2018 la globalité du réseau représentait une puissance souscrite totale de 9,878 MW.

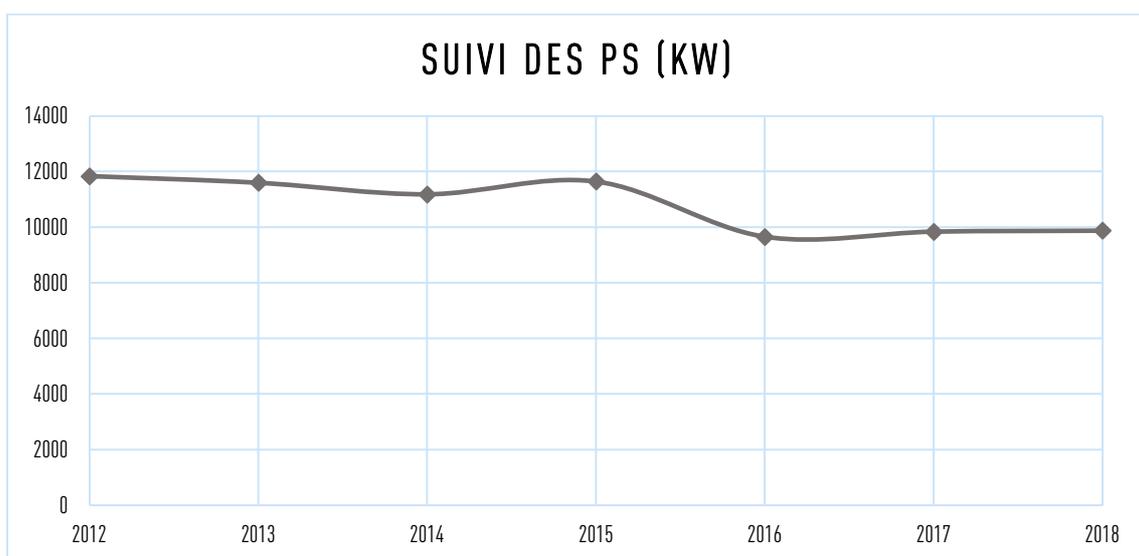
Le tableau ci-dessous présente l'évolution, sur les 3 dernières années, du nombre d'abonnés, de la rigueur climatique et des consommations de chaleur.

	2016	2017	2018
Nombre de sous-stations	19	20	21
Nombre DJU	2 443	2 379	2 210
Chaleur livrée réelle	16 046	15 551	15 278
Consommation chauffage (MWh)	11 428	10 883	10 930
Consommation ECS (MWh)	4 618	4 668	4 348
Total ramené au DJU (2350)	15 610	15 418	15 970

Tableau 3 : Evolution des consommations au cours des 3 dernières années

La consommation en ECS est plutôt stable, voire même en légère baisse malgré des sous-stations supplémentaires. La consommation ECS dépendant en majeure partie de l'utilisateur, ces résultats ne sont pas alertant.

Les consommations en chauffage suivent globalement l'évolution des DJU.



Graphique 2 : Evolution de la puissance souscrite depuis le début de la DSP

Nous observons également que depuis le lancement de la DSP, la puissance souscrite totale des abonnés a baissé d'environ 20%. Ceci est due en partie au PRU entraînant des baisses de consommations pour une partie importante du patrimoine de Val de Loing.



Abonné	Puissance souscrite (kW)	Commentaires
A14 Centre socio culturel	60	Nouveau raccordement - Prise d'effet au 01/01/2016
B9	65	Réajustement de la puissance souscrite 135 à 65kW au 01/7/17
A10 Centre social	15	Réajustement de la puissance souscrite 20 à 15kW au 01/7/17
A9	278	
C9	213	
A10 Centre François Villon	115	
D9 GS JACQUES DAVID	450	Nouveau raccordement - Prise d'effet au 01/10/2017
T6	595	Réajustement de la puissance souscrite suite réhabilitation
T3	390	Réajustement de la puissance souscrite suite réhabilitation
D3	531	Réajustement de la puissance souscrite suite réhabilitation 01/01/2017
C8	574	Réajustement de la puissance souscrite suite réhabilitation
A11	507	Réajustement de la puissance souscrite suite réhabilitation
A13 - 134 logements OPHLM	607	
A6	145	
T5	336	Réajustement de la puissance souscrite suite réhabilitation
T2	459	Réajustement de la puissance souscrite suite réhabilitation
A7	819	Réajustement de la puissance souscrite suite réhabilitation 01/01/2017
B15	584	Réajustement de la puissance souscrite suite réhabilitation
A12	480	
H1	486	
H2	1626	
A13 - Copro 39 logements	177	
A10 Maison de retraite	326	
E1 Maison de santé	40	Nouveau raccordement - Prise d'effet au 01/06/2018

Tableau 4 : Etat des lieux des puissances souscrite au 31/12/2018

3.1.7 Evolution du bouquet énergétique

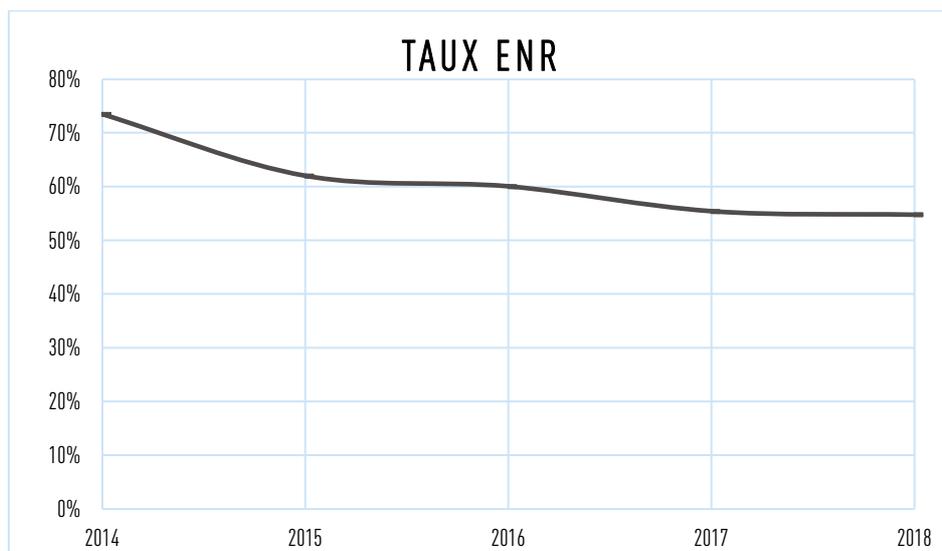
La mixité énergétique réelle du réseau de Nemours au cours des 3 dernières années est présentée par les tableaux et graphes suivants :

Bouquet énergétique (MWh utile)	2016	2017	2018
Bois	11 982	10 655	10 540
Gaz	7 966	8 566	8 698
Total production (MWh utile)	19 948	19 221	19 238
Pertes réseau	20%	19%	21%

Bouquet énergétique %	2016	2017	2018
Bois	60%	55%	55%
Gaz	40%	45%	45%
Total production	100%	100%	100%

Tableau 5 : Evolution de la mixité énergétique sur les 3 dernières années

La mixité énergétique dépend de la rigueur climatique et du nombre de jours d'arrêt et des périodes où la température se situe en dessous de 4°C. Entre 2017 et 2018, d'une part, la disponibilité de la chaufferie a baissé de 75% à 69% liée à un nombre de jours d'arrêt plus important (panne, maintenance, travaux...) et d'autre part, le nombre de DJJ a diminué de 2 379 à 2 210, d'où une mixité énergétique maintenue à 45%.



Graphique 3 : Evolution du taux d'EnR

Nous remarquons que le taux d'EnR a considérablement baissé depuis le lancement de la DSP malgré les baisses de consommations chauffage et ECS liées au PRU.

3.1.1 Observations techniques

Le suivi des différents indices et valeurs inscrites sur les rapports annuels ont permis de soulever plusieurs points de vigilances, notamment :

- Les pertes réseaux importantes

Constat : depuis 2014, les pertes réseaux se stabilisent à 20%. A priori, avant la reprise de la concession par NEO ces pertes étaient de l'ordre de 25%. Les travaux prévus au GER (remplacement d'une partie des réseaux) et effectué en début de concession ont permis de réduire les pertes.

Pistes de réflexion :

- Les fuites ; elles représentent moins d'un pourcent des pertes réseaux
- Le comptage en sous-station et en chaufferie ; NEO a transmis les certificats de vérification des compteurs. Il serait nécessaire de vérifier ces certificats tous les ans.
- L'état du calorifuge ; NEO a prévu des thermographies pour l'hiver 2019/2020. Les résultats de ces études permettront de connaître l'état du réseau ainsi que les futurs investissements nécessaires ou pas.



➤ Baisse de la mixité énergétique

Constat : le taux d'EnR a considérablement baissé depuis le lancement de la DSP malgré les baisses de consommations de chauffage et ECS liées au PRU.

Pistes de réflexion :

- Le rendement de l'installation biomasse ; d'environ 85-90%, celui-ci est correct
- Les pannes/arrêts de la biomasse ; cela a un impact très important sur le taux EnR. Durant les deux dernières années, les diverses pannes ont impacté énormément la mixité énergétique. Les pannes ont été les suivantes :
 1. 23 jours d'arrêt en 2017 pour réparer le défaut sur la cellule haute tension du poste TGBT, la reprise du nez de voute, et le circulateur pousoir
 2. 29 jours d'arrêt en 2018 pour réparer une fuite sur la chaudière biomasse, la grille d'approvisionnement bois et le tube d'injection d'air.
 3. En complément de ces arrêts, la fourniture de bois a été interrompue en février 2018 dû aux conditions climatiques (neige) durant 6 jours.
- La qualité du combustible ; En fin 2018, NEO est passé d'un combustible mixte plaquette/élagages à du 100% plaquettes. Ce combustible est de meilleure qualité de par notamment ses caractéristiques calorifiques.

3.1.2 Rôle du réseau de chaleur dans la politique énergétique, urbaine et sociale de la collectivité

Suite aux chocs pétroliers des années 1970, la France s'est lancée dans le développement de nouvelles énergies. Les atouts de la biomasse sont multiples :

- Energie 100% renouvelable
- Réponse adaptée aux besoins denses en chaleur
- Application du taux réduit de TVA sur l'ensemble de la facture (abonnement + consommation) des réseaux de chaleur utilisant majoritairement des énergies renouvelables (à + de 50%) conformément à la loi du 13 juillet 2006 « Engagement national pour le logement »

La décision, à partir de 2012, d'étudier la réalisation de ce réseau de chaleur alimenté par des plaquettes bois plaçait donc la **Ville de Nemours** au rang des villes contribuant à la mise en place d'un service durable de fourniture de chaleur à ses administrés :

❖ Volet énergétique :

- énergie renouvelable et pérenne,
- puissance importante disponible,
- coût moins dépendant des solutions énergétiques classiques.



❖ Volet social :

- maîtrise des charges, à la fois directement pour les résidents des immeubles desservis par le réseau, et indirectement pour l'ensemble des administrés par la maîtrise des charges communales pour la fourniture en chaleur des bâtiments publics raccordés.
- simplification de la fourniture de chaleur : centralisation de la production, diminution du nombre d'acteurs.

A l'avenir, le réseau de chaleur, caractérisé notamment par son bouquet énergétique et ses conditions tarifaires de fourniture de chaleur, aura son rôle à jouer. En effet :

- Les extensions du réseau et le raccordement de nouveaux abonnés permettront de poursuivre la dynamique de développement du réseau et de pouvoir proposer ce service public au plus grand nombre d'acteurs.
- Les moyens de production devront s'adapter aux nouveaux besoins afin de s'assurer de toujours disposer de la puissance nécessaire pour garantir la continuité du service en intégrant le potentiel de développement.

3.2 Indicateurs de performance du réseau (2018)

3.2.1 Assurer les besoins maximaux et ajuster en permanence la production aux besoins

	INDICATEUR (majeur ou complémentaire)	EVALUATION	RESULTAT
1.1-M1	Taux d'appel de puissance	$\frac{\text{Puissance maximale appelée (pour Text de base)}}{\text{Puissance maximale de la production en chauffage}}$ <p>La puissance maximale appelée est calculée en considérant une rigueur climatique théorique définie contractuellement de 2 600 DJU.</p>	Taux : 27,5 %
1.1-C1	Durée d'utilisation équivalente à pleine puissance	$\frac{\text{Quantité d'énergie thermique livrée (Ch + ECS)}}{\text{Puissance maximale appelée}}$ <p>Les calculs sont effectués à partir du bilan énergétique théorique pour 2 600 DJU. Ch = Chauffage / ECS = Eau Chaude Sanitaire</p>	Nombre d'heures équivalent d'utilisation : 3 134 h
1.2-M1	Taux d'interruption pondéré du service	$\frac{\sum(\text{nombre d'heures d'arrêt} \times PS)}{\text{Période de fonctionnement} \times \sum PS}$ <p>PS = Puissance souscrite</p>	*l'interruption du service se fait sur l'ensemble des antennes du réseau concerné.
1.2-C1	Taux d'interruption local du service	$\frac{\text{Nombre d'heures d'arrêt}}{\text{Période de fonctionnement en heures}}$	15,6 %

	INDICATEUR (majeur ou complémentaire)	EVALUATION	RESULTAT
1.2-C2	Taux d'arrêts programmés par rapport aux arrêts effectifs	$\frac{\text{Nombre d'heures d'arrêts programmés}}{\text{Nombre d'heures d'arrêt}}$	Le réseau fonctionne en continu, il n'est pas prévu d'arrêt programmé.
1.4-M1	Puissance souscrite au km	$\frac{PS \text{ totale}}{\text{Longueur totale du réseau de distribution}}$	2 101 kW souscrit / km réseau
1.4-C1	Développement	$\frac{PS \text{ en 2018} - PS \text{ en 2017}}{PS \text{ en 2017} \times Nb \text{ d'exercices écoulés}}$	Taux de développement annuel du réseau : 0,4%

3.2.2 Préserver l'environnement et assurer la sécurité

	INDICATEUR (majeur ou complémentaire)	EVALUATION	RESULTAT
2.1-M1	Bouquet énergétique	Répartition des quantités d'énergies à la production	cf. paragraphe 3.1.
2.1-M2	Emissions de CO ₂	$\frac{\text{Quantité de CO}_2 \text{ rejetée}}{\text{Quantité d'énergie thermique entrante (Ch + ECS)}}$	Taux d'émission de CO ₂ en 2017 (absence de l'enquête SNCU de 2018): 0,113kg_{co2}/kWh
2.1-C1	Rejets atmosphériques	Quantité de polluants rejetés dans l'atmosphère	0.25 tonnes de SO₂ et 3.28 tonnes de Nox
2.1-C2	Rejets de polluants	Résultats des mesures réglementaires de rejets dans le milieu naturel par rapport au seuil réglementaire (par combustible)	*

	INDICATEUR (majeur ou complémentaire)	EVALUATION	RESULTAT
2.2-M1	Facteur de ressource primaire	$\frac{\text{Quantité d'énergie primaire non renouvelable consommée}}{\text{Quantité d'énergie thermique livrée}}$	77 %
2.2-M2	Consommation d'eau du réseau	$\frac{\text{Quantité d'eau consommée sur le réseau}}{\text{Quantité d'énergie thermique livrée}}$	0,054 m3/MWh
2.3-M1	Coût des sinistres	$\frac{\text{Coût des sinistres TTC}}{\text{Part fixe des recettes tarifaires}}$ <i>Coût des sinistres = définition comptable ou sinistres déclarés aux assurances</i>	0 %
2.3-C1	Fréquence et gravité des accidents du travail	Nombre de jours d'arrêt de travail pour accidents du travail du personnel par année	Aucun accident du travail n'a été déclaré au cours des 3 dernières années

3.2.3 Assurer la pérennité de la fourniture de chaleur, d'eau chaude sanitaire

	INDICATEUR (majeur ou complémentaire)	EVALUATION	RESULTAT
3.1-M1	Renouvellement des installations	$\frac{\text{Montant des travaux de GER (TTC)}}{\text{Part fixe des recettes tarifaires (TTC)}}$ GER = Gros Entretien Renouvellement	46.8 % (contre 4.8 % en 2017) : cet écart se justifie par des dépenses conséquentes d'une valeur de 185 203.52 € pour le remplacement du poste HTA et du transformateur de la chaufferie et de la réparation d'une fuite rue Delessert.

3.2.4 Satisfaire les attentes de service des abonnés

	INDICATEUR (majeur ou complémentaire)	EVALUATION	RESULTAT
4.1-M1	Prix moyen du MWh	$\frac{\text{Recettes d'énergie thermique totales TTC}}{\text{Quantité d'énergie thermique livrée}}$	91,50 € TTC/MWh
4.1-C1	Poids de la part proportionnelle aux consommations	$\frac{R1 \text{ TTC}}{\text{Recettes d'énergie thermique TTC}}$	54%
4.2-M1	Enquête de qualité et de satisfaction	Existence d'une enquête qualité et note globale obtenue	Sans objet
4.2-C1	Réclamations	Nombre de réclamations écrites concernant le réseau	Pas de réclamations au cours des 3 dernières années
4.3-C1	Réunions avec les représentants des abonnés	Nombre et fréquence des réunions avec les représentants des usagers	Sans objet
4.4-M1	Actions et initiatives engagées par l'opérateur à l'attention des abonnés	Nombre, nature et contenu des actions (conseils aux abonnés, certificats d'économies d'énergie, mise à disposition de données sur la consommation au m ² habitable pour le logement, au m ² SHON pour le tertiaire, existence d'une disposition dans le contrat)	Sans objet

3.2.5 Gérer la facturation du service dans le respect des obligations de service public

	INDICATEUR (majeur ou complémentaire)	EVALUATION	RESULTAT
5.1-C1	Demandes d'explication de factures	Nombre de demandes écrites d'explication de factures	Sans objet
5.1-C2	Taux d'avoirs	$\frac{\text{Nombre d'avoirs}}{\text{Nombre de factures émises}}$	4.17 %

3.2.6 Relations de qualité entre l'autorité organisatrice, les citoyens et l'opérateur

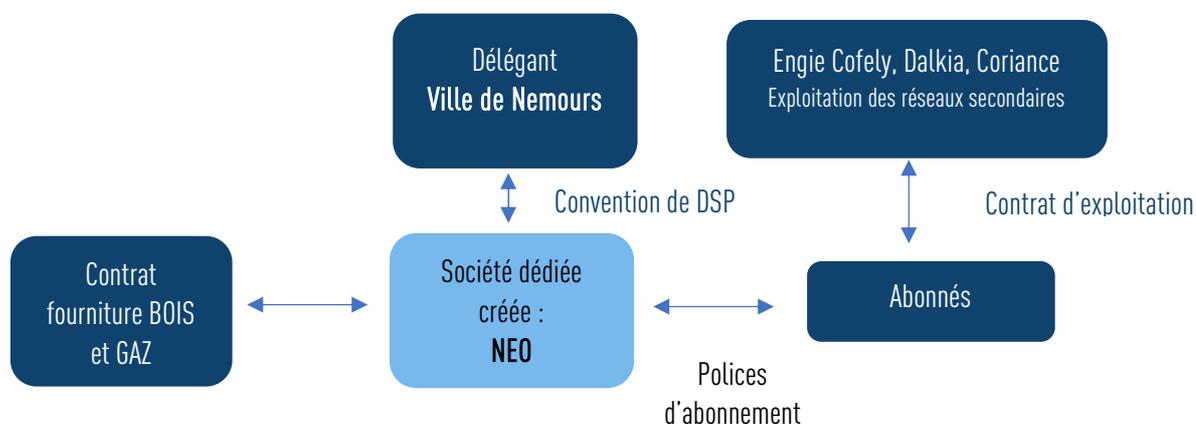
	INDICATEUR (majeur ou complémentaire)	EVALUATION	RESULTAT
6.1-C1	Information des citoyens	Existence d'actions d'informations à destination des citoyens	Visite de la chaufferie sur demande

3.3 Contexte contractuel

3.3.1 Les différents intervenants

Les principaux intervenants sont :

- La **Ville de Nemours** (le délégant);
- NEO, titulaire du Contrat de Délégation de Service Public, qui a la charge des prestations suivantes (le délégataire) :
 - Etablissement et renouvellement des ouvrages nécessaires à la bonne utilisation du réseau de chaleur,
 - Exploitation à ses risques et périls de la production thermique et du réseau de chaleur,
 - Assurer l'équilibre du financement des menus investissements, de la distribution, de l'entretien du réseau de chaleur,
 - Fourniture de combustible pour la chaufferie du réseau,
 - L'exploitation, la maintenance et le gros entretien et renouvellement (P2, P3) pour les installations de production (productions centralisées bois et gaz) et le réseau primaire,
 - Le maintien d'un taux de couverture annuel en énergies renouvelables supérieur à 50% pendant toute la durée de la convention.
- Les abonnés, signataires de polices d'abonnement souscrites auprès de NEO.



Graphique 4 : Schéma contractuel des différents intervenants

3.3.2 Convention de Délégation de Service Public et avenants

La convention de DSP est souscrite entre NEO et la **Ville de Nemours** :

- signée le 20/01/2012.
- signature pour une durée de 25 ans, non renouvelable.
- avenant de transfert n°1 au marché signé le 11/07/2013.

3.3.3 Police d'abonnement

Les polices d'abonnement prennent effet à partir de la date de mise en service de l'installation pour une durée de 25 ans. NEO s'engage sur la fourniture de chaleur en totalité pour assurer les besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire de l'abonné.

La police d'abonnement est établie en conformité avec les dispositions du règlement de service. Elle spécifie notamment :

- La puissance souscrite de chauffage et d'ECS,
- Les conditions techniques de livraison,
- Le tarif de vente de la chaleur,
- L'entrée en vigueur et la durée de l'abonnement,
- Les limites de responsabilité du délégataire,
- Les responsabilités des abonnés,
- Les modalités de continuité de la fourniture de chaleur,
- Les données d'exploitation,
- La décomposition du prix de la chaleur en 2 termes R1 et R2,
- Les modalités de révision des tarifs,
- Les modalités de paiement,
- La durée du contrat.

3.3.4 Situation vis-à-vis des contrats, polices d'abonnement actuellement mis en place

La délégation de service public conclue entre NEO et la Ville de Nemours est effective depuis 2012. Le réseau de chaleur est lui alimenté par la biomasse uniquement depuis 2013.

Les autres contrats principaux souscrits pour l'exploitation du service sont :

- Contrat de fourniture de gaz
- Contrat de fourniture de bois

3.3.5 Moyens de production mis à disposition

La Ville de Nemours met à la disposition du délégataire les biens suivants : chaufferie, sous-stations, infrastructures, équipements et matériels affectés au service public de chauffage urbain.

3.4 Audit technique

L'ensemble des installations a été visité et a fait l'objet d'audits comprenant les éléments suivants :

- Liste des équipements avec leurs caractéristiques et leur état
- Photos des équipements principaux

La suite du rapport présentera donc de manière synthétique l'audit technique des installations.

Le détail des audits est présenté en annexe N°3.

3.4.1 Sites de production

Les installations de production sont en bon état. Elles sont soit neuves soit ont fait l'objet d'un renouvellement programmé au titre de GER. *Le détail des travaux est présenté en annexe N°8 « programme annuel de GER ».*

La puissance installée est de 17,7 MW répartie de la manière suivante :

- 1 chaudière bois avec récupérateur 3,7 MW
- 1 chaudière gaz 8 MW
- 1 chaudière mixte gaz/fioul domestique 6 MW

Notons qu'une chaudière gaz 8 MW est à l'arrêt définitivement.

3.4.2 Réseau de distribution

Le réseau fait une longueur de 4.7 km de tranchée dont :

- 1.7 km pour le réseau hôpital secouru par un 3^{ième} tube en cas de fuite sur l'alimentation
- 3 km pour le réseau ZUP

3.4.3 Sous-stations

Le réseau dessert 21 sous-stations qui sont toutes sous contrat P3 avec maintien des performances. Elles sont donc en bon état.

3.5 Audit économique

3.5.1 Structure tarifaire

La structure tarifaire est composée de deux termes :

- R1 correspondant à la consommation d'énergie de l'abonné (part variable),
- R2 correspondant à l'abonnement (part fixe).

Le détail de la révision tarifaire est précisé en annexe N°8 « Convention DSP p35-39 ».

Points de vigilance observés sur la tarification :

- Suite à la suppression de l'indice S2S, aucun avenant de régularisation n'a été rédigé pour établir une nouvelle formule de révision gaz. Actuellement, et selon la DSP, le R1gaz est calculé ainsi :

Les termes R1Bois et R1Gaz seront révisés mensuellement comme suit :

$$R1Gaz = R1Gaz_0 \times \frac{G}{G_0} \text{ et } G \leq S2S_0 \times \left(\frac{S2S}{S2S_0} \right)$$

Où

R1 Gaz = prix révisé

R1 Gaz₀ = 46,88 € HT / MWh livrés en sous station

G : Prix du gaz selon facture du mois considéré à la date de facturation en € / MWh PCS

G₀ : 34,17 € / MWh PCS (Valeur 01/09/2011) plafonné à S2S₀ = 40,18 € HT / MWh PCS (Valeur 01/09/2011)

Pendant la durée du contrat, le Délégué s'engage à plafonner le prix du gaz G au tarif régulé S2S révisé selon la formule paramétrique suivante :

$$S2S = S2S_0 \times \left(0,008 \times \frac{Ab}{Ab_0} + 0,056 \times \frac{PFh}{PFh_0} + 0,794 \times \frac{PPh}{PPh_0} + 0,307 \times \frac{PPE}{PPE_0} - 0,164 \times \frac{RdT}{RdT_0} \right)$$

S2S₀ = 40,18 € HT / MWh (valeur 01/09/2011)

Les autres paramètres explicités ci-dessous sont ceux du tarif gaz S2S.

Figure 5 : Extrait de la DSP – tarification R1 gaz

Le coefficient G est donc plafonné par la dernière valeur en date du S2S. Or, après vérification des factures de 2018 nous observons que ce coefficient peut obtenir des valeurs très importante (>200 €HT/MWh), notamment durant les mois d'intersaison ou la part fixe du tarif gaz est importante par rapport aux consommations à cette période. La part production gaz étant très faible à cette période de l'année, le fait que ce coefficient soit important n'a pas de réel impact sur la facturation, qui à cette période pèse sur le tarif de bois.

Ce type de calcul, malgré le fait que le S2S n'existe plus, maintient une structure tarifaire cohérente, cependant, il conviendrait de régulariser la situation en appliquant une formule de révision ayant pour composante les indices actuels (notamment la TICGN ...).

- Sur la DSP, il n'est pas précisé si les coefficients de mixité énergétiques (voir chapitre de la DSP ci-dessous) sont calculés au réel puis refacturé sous forme d'avoir en fin d'année, ou s'il faut maintenir un minimum de 60% de coefficient en cas de couverture insuffisante.

$$R1 = a \times R1\text{Bois} + b \times R1\text{Gaz}$$

Où les coefficients a et b sont mesurés aux compteurs en sortie de chaque unité de production

R1 Bois = 30,96 € HT / MWh livrés en sous station (Valeur 01/09/2011)

R1 Gaz = 46,88 € HT / MWh livrés en sous station (Valeur 01/09/2011)

Soit un R1 prévisionnel = 36,37 € HT / MWh livré en sous station

Avec prévisionnellement

a = 0,66

b = 0,34

A compter de la mise en service industrielle de la chaufferie biomasse, et pour la durée résiduelle du contrat, le Délégitaire s'engage à appliquer un taux EnR (coefficient "a") minimum de 60% pour la facturation du R1 même si le coefficient "a" réellement mesuré était inférieur à 60%.

Figure 6 : Extrait de la DSP – Tarification (coefficients a/b)

3.5.2 Analyse du Compte d'Exploitation

Le compte d'exploitation de NEO se présente de la façon suivante :

- **Les recettes**

Ce poste comprend :

- Vente de chaleur (poste R1 et R2);

- **Les charges**

Ce poste comprend :

- Charges d'énergie (P1) ; notamment l'achat de bois, gaz et fioul (FOD) ;
- Charges d'exploitation (P2-main d'œuvre, entretien sous-traité, contrôle réglementaires, fournitures) ;
- Achat d'électricité ;
- Achat d'eau ;
- Frais de fonctionnement ;
- Frais de structure ;
- Autres charges (dotation provision sur actif, assurances, impôts et taxes, charges financières et exceptionnelles) ;
- Dépenses et provisions GT (P3, gros entretien) ;
- Dépenses et provisions Sinistres ;
- Dotation aux amortissements ;

- **Redevance concédent**

Ce poste correspond à la somme que reverse NEO à la ville de Nemours pour l'occupation de son domaine public communal et les frais de gestion et contrôle.

Le bilan synthétique du compte d'exploitation annuel 2018 est présenté ci-après.

	<u>2018</u>
<u>PRODUITS EXPLOITATION</u>	1 335,2
R1	715,8
R2	619,5
<u>CHARGES EXPLOITATION</u>	
Achats de Matières Premières	-789,1
Gaz	-499,7
Bois	-289,5
FOD	
Autres achats et services extérieurs	-313,6
Charges directes	
Eau	-2,9
Electricité	-39,9
Fournitures	-8,1
Contrôles réglementaires	-9,7
Assurances	-12,8
Impôts et Taxes	-25,9
Main d'œuvre Opérationnelle	-119,0
Frais de fonctionnement	-12,5
Entretien sous traité	-31,2
Redevance concédant	-51,7
Frais de structure	-111,6
Dépenses & Provisions GT	105,1
Dépenses & Provisions Sinistres	0,0
Amortissements PRCI yc subvention invest	-180,4
RESULTAT avant Impots et Participation	45,5

Figure 7 : Compte d'exploitation NEO 2018

3.5.3 Analyse du bilan comptable

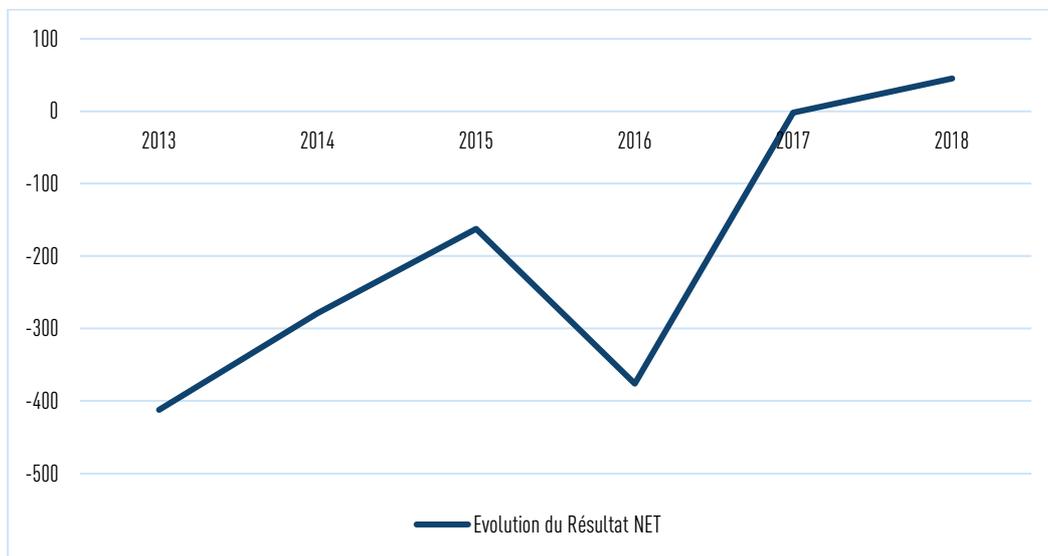
Le bilan comptable retrace les frais de fonctionnement et les frais d'investissement de chaque année.

Résultats :

Les résultats de NEO sur les 3 dernières années sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	2016	2017	2018
Résultat Net	-376 k€	-2 k€	46 k€

Tableau 6 : Résultat NET des trois dernières années



Graphique 5 : Evolution du résultat NET depuis le lancement de la DSP

Nous notons que depuis le lancement de la DSP, le résultat NET est négatif. Il est positif à partir de 2018.

Marge R1 :

Depuis le lancement de la DSP, nous notons que le delta entre le total des recettes annuelles R1 et le total des charges P1 est souvent négatif.

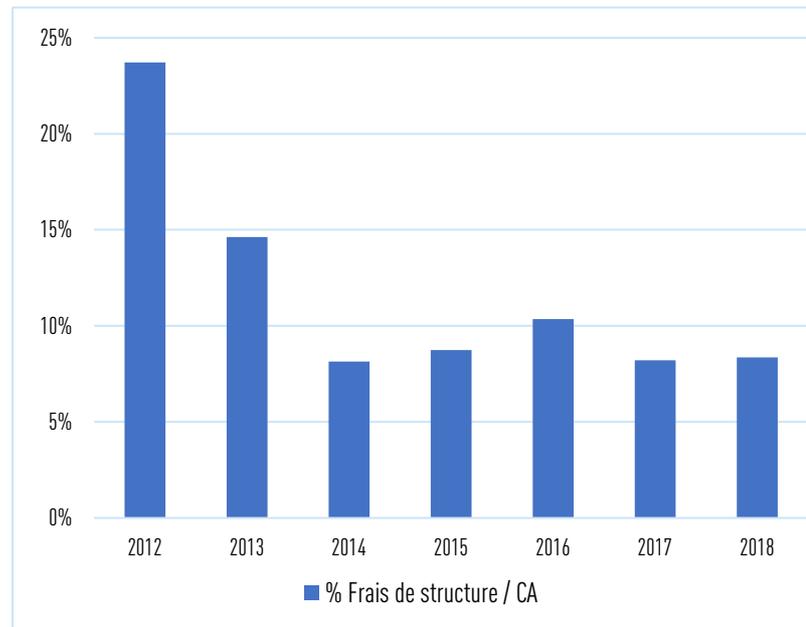
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Recettes R1	630	1101	642	717	626	730	716
Charges P1	739	1079	748	747	702	702	789
Marge R1	-14,74%	2,01%	-14,13%	-3,99%	-10,85%	3,99%	-9,29%

Tableau 7 : Suivi de la marge R1

Habituellement, dans le cas d'une DSP économiquement saine, la marge R1 se situe aux alentours de 15%.

Frais de structure :

Les frais de structure étaient aux alentours de 24% des recettes totale en début de DSP puis se stabilisent à 8% par la suite.



Graphique 6 : Evolution des frais de structure/Chiffre d'affaires

Compte GT :

Le solde GER est visible en annexe N°5.

A ce jour le solde est négatif. A raison de recettes R23 d'environ 50k€/an soit un total cumulé de +1250k€ en fin de DSP. Soit un reste de 950k€ jusqu'à la fin de la DSP à utiliser pour obtenir un solde neutre.

3.5.4 Comparaison CEP Actuel/CEP DSP :

En étudiant les comptes d'exploitation annuels réels depuis le lancement de la DSP ainsi que le compte d'exploitation prévisionnel inscrit lors de la signature du contrat de DSP, il a été notifié les différences suivantes :

	Prévisionnel	Réel
Consommations Chauffage + ECS	25,4 GWh	Environ 15,5 GWh
Puissance souscrite	11 830 kW	9 878 kW en 2018
Frais de structure	20 k€	8% du CA à terme donc > 100 k€
Main d'œuvre	152 k€/an	119 k€/an
Amortissement des travaux de 1 ^{er} établissement	Aucun la première année, puis 229 k€/an environ	Progressif de 0k€ en 2012 à 180 k€ en 2018

Tableau 8 : Comparatif du CEP réel et prévisionnel

3.5.5 Prix moyen du réseau

3.5.5.1 Evolution du prix moyen du réseau sur les 3 dernières années

L'évolution du coût moyen de la chaleur sur les trois dernières années civiles est présentée ci-dessous :

	2016	2017	2018
Ventes de chaleur (€TTC)	1 274 750	1 383 192	1 397 980
Chaleur livrée (MWh)	16 270	15 846	15 278.3
Coût moyen de la chaleur (€TTC/MWh)	78.35	87.29	91.50

Tableau 9 : Evolution du coût moyen de la chaleur

Le bouquet énergétique du réseau de chaleur de Nemours présente un taux de couverture ENR&R **supérieur à 50%**. Pour cette raison, le tarif du réseau de chaleur bénéficie du taux de **TVA réduite à 5,5%** sur l'ensemble des termes R1 et R2.

Le prix moyen du MWh dépend de la quantité de chaleur livrée sur l'année :

- Lorsque celle-ci est faible en raison d'une rigueur climatique douce, le prix moyen est plus élevé (abonnement constant et part variable en baisse)
- Lorsque celle-ci est élevée en raison d'une rigueur climatique froide, le prix moyen est plus bas
- suivant l'évolution de la mixité énergétique

3.5.5.2 Positionnement par rapport à d'autres réseaux de chaleur (enquête AMORCE)

L'association AMORCE réalise chaque année avec le SNCU (Syndicat National du Chauffage Urbain) une étude sur les prix de la chaleur des réseaux de chauffage urbain à l'échelle nationale. L'édition 2018 de l'enquête, portant sur les données de 2017, est basée sur plus de 600 réseaux de chaleur (tout type d'énergie confondu).

Selon cette étude, la moyenne nationale du prix du chauffage par réseau de chaleur (toute énergie confondue) est de 70.30 € HT/MWh en 2017.

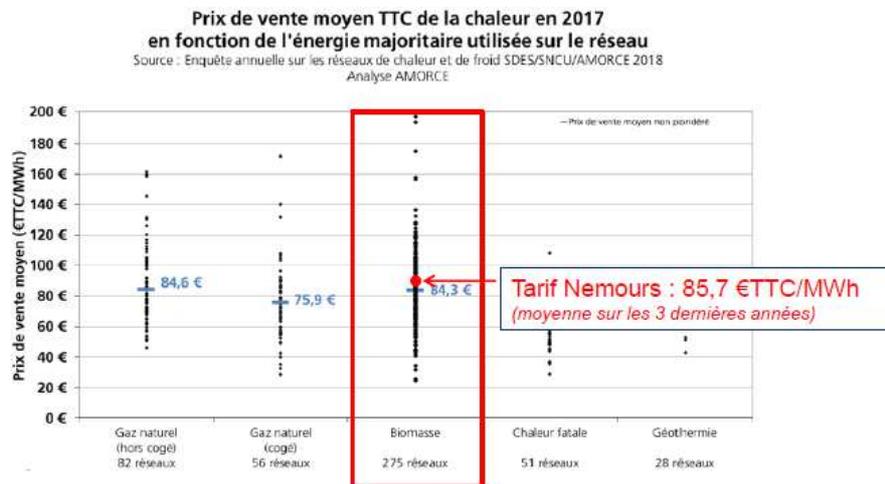


Figure 11 Prix de vente TTC selon l'énergie majoritaire

Réf. AMORCE RCE 31 – Enquête sur le prix de vente de la chaleur et du froid

Figure 8 : Comparaison des prix de vente moyen TTC

Le réseau de NEO est donc situé dans la tranche moyenne haute en termes de coût du MWh.

3.5.5.3 Perception de la performance économique par le gestionnaire, les abonnés et les usagers

Le réseau de chaleur de Nemours à base de biomasse ne leur semble a priori pas tout à fait économiquement viable à ce jour.

Pour les non-abonnés du réseau (commune, bailleurs, syndic, etc.), le tarif de raccordement au réseau est déterminé par des droits de raccordement défini en annexe à la convention de délégation de service public -annexe N°8 « BPU Droits de raccordement », tarifs qui sont difficilement applicable dans la conjoncture actuelle.

Pour les usagers (locataires, copropriétaires), le tarif du réseau de chaleur n'est pas particulièrement attractif compte tenu du fait qu'à ce jour le coût du gaz est plus compétitif.

4. ETAT DES LIEUX DES SOURCES DE CHALEUR A PROXIMITE

4.1 Réseaux publics et privés à proximité du réseau

A proximité immédiate de Nemours, aucun réseau n'a été identifié. Les réseaux de chaleur les plus proches sont ceux de Melun et de Montereau-Fault-Yonne mais sont trop distancés de Nemours et la forêt de Fontainebleau constitue un obstacle ; ce qui les rendent inexploitable.

4.2 Les sources d'énergie renouvelable et de récupération à proximité du réseau

4.2.1 UIOM

Il n'y a pas d'usine d'incinération à moins de 10km de Nemours. L'usine la plus proche se situe à Montereau-Fault-Yonne.

4.2.2 Industries potentiellement génératrices de chaleur fatale

Il n'y a pas de Datacenter se situant à proximité du réseau. Les plus proches sont situés à Marcoussis, les Ulis ou Villebon-sur-Yvette, et sont donc trop éloignés de Nemours.

4.2.3 Le potentiel thermique des eaux usées et les STEP

La station d'épuration la plus proche de Nemours, se trouve à Saint-Pierre-Lès-Nemours (ville frontalière), soit à plus de 3km de la chaufferie actuelle. Les investissements à consentir pour récupérer de la chaleur au niveau de cette station seraient trop importants au vu de l'apport en chaleur potentiel sur ce réseau qui dispose déjà d'une importante base de biomasse et du nombre d'abonnés actuels.

4.2.4 Les forages en exploitation ainsi que le potentiel géothermique

Le potentiel géothermique de la nappe du Dogger sur le territoire de Nemours pourrait être favorable. Cependant certains facteurs bloquants, ne permette pas de valider cette proposition :

- D'une part, l'opération pour la création d'un doublet de géothermie ne pourrait pas être rentabilisée de par son coût d'investissement très important (puits et centrale pour environ 12M€) et du peu de chaleur livrée sur la commune par le réseau actuel.
- D'autre part, les études des sols ne nous permettent pas à ce jour de connaître exactement les débits et températures atteignables sur la commune.

4.2.5 L'énergie solaire thermique

Aujourd'hui, nous avons peu de retour d'expérience (techniques/investissements) pour intégrer ce type d'énergie aux réseaux de chaleur et cela nécessiterai donc une étude approfondie en parallèle du schéma directeur. Néanmoins, cette ressource pourrait être envisageable pour pallier aux manque EnR en période estivale.

4.2.6 Le potentiel en biomasse

C'est le système de production principal de la chaufferie actuelle. Par manque d'emplacement sur le terrain actuel, une seule chaudière a été mise en place. Bloqué par son minimum technique, celle-ci ne fonctionne que durant la mi-saison et en plein hiver.

4.2.7 Bilan

En conclusion, la biomasse est la ressource la plus pertinente et celle qui semble être raisonnablement envisageable en comparaison aux autres sources d'énergie renouvelables.

De par un souci d'emplacement et de manque de besoins, il ne nous semble pas nécessaire de prévoir une production complémentaires Biomasse dans le cadre de l'étude du schéma directeur. Cependant, l'optimisation de la production biomasse via l'utilisation d'un stockage (tampon primaire) pourrait être à envisager.

5. PRESENTATION DES DEVELOPPEMENTS ENVISAGES

5.1 Evolution et développements envisagés hors de la commune de Nemours

Les potentiels de raccordement extérieurs ne sont pas limités par des contraintes géographiques et logistiques. Par conséquent les villes détaillées ci-dessous pourraient être raccordées au réseau de chaleur :

Etude du potentiel de raccordement sur les communes voisines :

DARVAULT à 3,3 km :

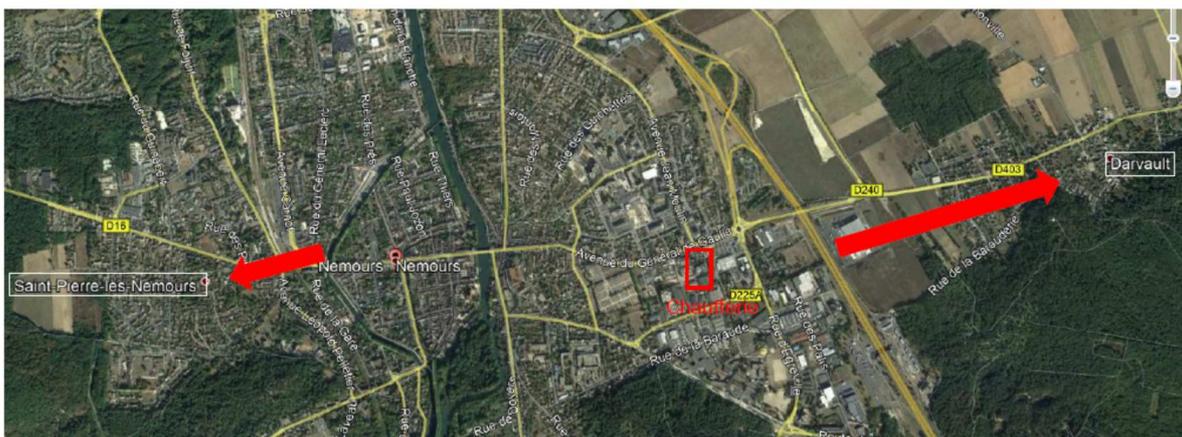
Séparation par l'Autoroute du Soleil A6

→ **Difficulté** de passage de réseaux en dehors de Nemours

SAINT PIERRE LES NEMOURS à 1,8km :

Séparation par le Loing

→ **Nouveaux raccordements réalisables à proximité du réseau (dans Nemours), possibilité de passage en tablier d'un pont pour traverser le Loing ou l'autoroute A6**



5.1 Evolution et développements envisagés dans la commune de Nemours

La liste de l'ensemble des prospects identifiés sur la ville de Nemours est précisée en annexe N°2.

Sur les 19 prospects identifiés, 9 sont retenus, 9 sont exclus et un (le SDIS) est à arbitrer (demande du Maître d'ouvrage).

La liste des prospects étudiés est la suivante :

Numéro	Nom	Adresse
1	SDIS 77	Rue d'Egreville
3	EHPAD	Avenue John Fitzgerald Kennedy
4	Le collège Honoré de Balzac	4 Rue Jules Verne
5	Le collège départemental Arthur Rimbaud	23 Avenue Etienne Dailly
6	Le lycée Etienne Bézout	31 Avenue Etienne Dailly
7	Le gymnase des Collèges	Rue de la Baraude
8	La piscine couverte Tournesol	5 rue Jules Verne
9	Val du Loing Habitat	31 Avenue John Fitzgerald Kennedy
11	MAS Les Rochers de Nemours - Fondation Des Amis de L'Atelier	8 Rue de la Baraude
19	Emplacement Ancien SDIS	13 Avenue John Fitzgerald Kennedy

Les motifs d'exclusions des prospects ont été le type de production de chauffage et ECS (chauffage individuel et/ou électrique) ainsi que le non-respect d'une densité globale **>3 MWh/ml**.

Les prospects ont été répartis en 4 zones principales :

- La zone Sud (une majorité des prospects retenus sont dans cette zones)
- La zone Est (le site de Val de Loing est le principal raccordement sur cette zone composée de deux prospects)
- La zone Ouest
- La zone Nord

Les zones de raccordement Ouest et Nord sont des zones de très faible densité <1 MWh/ml, par conséquent, les prospects de ces zones n'ont pas été retenus.

Zone de prospects	Consommation totale (MWh)	Réseau à raccorder (ml)	Densité thermique (MWh/ml)
Zone Sud (hors SDIS)	4270	1180	3,6
Zone Est (hors gendarmerie)	540	150	3,6
Zone Ouest	380	600	0,6
Zone Nord	55	110	0,5

} Exclue de l'étude

Tableau 10 : Densité des zones de raccordement potentielles

Le plan de raccordement permettant d'identifier clairement les différentes zones de raccordement est précisé en annexe N°1.

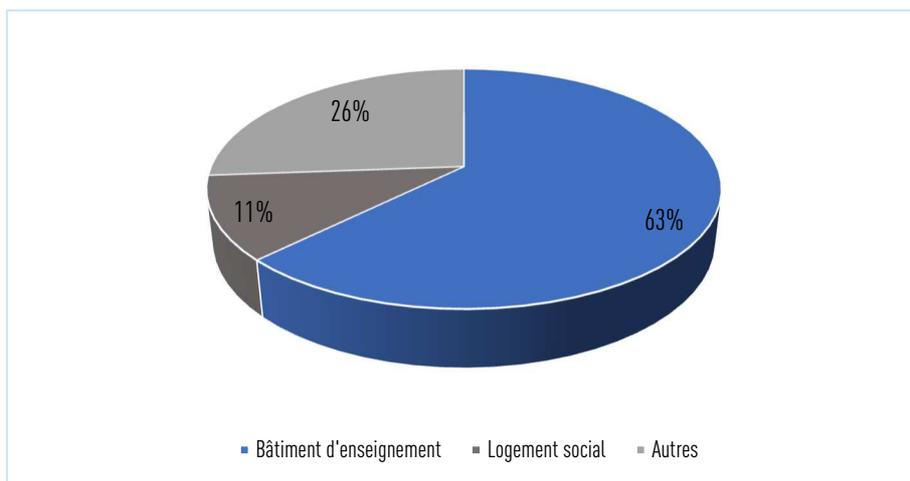
5.1.1 Evolution sur les bâtiments raccordés

La PRU ayant eu lieu en début de concession, a priori, aucun bâtiment n'a prévu d'être rénové/réhabilité dans les 20 prochaines années. Par conséquent, aucune hypothèse de baisse des consommations n'a été prise en compte dans la présente étude.

5.1.1 Extensions

5.1.1.1 Description des prospects raccordables

Le projet d'extension prend en compte le raccordement de prospects de différentes natures (bâtiments communaux, copropriétés/bailleurs, industrie/santé). Ces prospects à court terme sont répartis sur plusieurs zones desservies par le réseau de chaleur. Le détail des prospects est visible en annexe N°2.



Graphique 7 : Répartition des prospects en logement équivalent

Compte tenu du nombre de prospects raccordés, il est prévu le raccordement de l'ensemble des prospects pour 2020/2021.

5.1.1.1 Potentiel de consommations

Le plan A0 joint en annexe N°1 donnent la localisation des prospects.

5.1.1.2 Faisabilité technique des extensions

Le projet d'extension nécessiterait la création de 1 660 ml maximum de réseau enterré.

Caractéristiques techniques détaillées du réseau à créer :

- longueur basse pression (ml)	1 330 ml (scénario N°1) 1 660 ml (scénario N°2)
- longueur haute pression (ml)	0 ml
Diamètre nominal maxi de canalisation du réseau	DN 200
Type de fluide caloporteur	Eau chaude

Capacité du réseau à véhiculer la nouvelle puissance raccordée :

Dans le cas du raccordement de l'ensemble des prospects (zone Sud et Est), deux nouvelles antennes seront à créer à partir de la chaufferie actuelle. Il serait préférable que l'antenne de la zone Sud soit d'un diamètre optimal en cas de futurs constructions. Ceci de façon à pouvoir faire évoluer le réseau de chaleur sans incidence pour les abonnés déjà raccordés.

5.1.1.3 Investissements liés aux extensions

Les montants des investissements liés aux extensions sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Numéro	Nom	Adresse	Ville	Investissements	
				Réseau	Sous-station
1	SDIS 77	Rue d'Egreville	Nemours	297 000,00 €	50 000,00 €
2	Maison des Solidarités	1 Rue du Beauregard	Nemours		
3	EHPAD	Avenue John Fitzgerald Kennedy	Nemours	117 000,00 €	50 000,00 €
4	Le collège Honoré de Balzac	4 Rue Jules Verne	Nemours	29 997,00 €	50 000,00 €
5	Le collège départemental Arthur Rimbaud	23 Avenue Etienne Dailly	Nemours	77 994,00 €	50 000,00 €
6	Le lycée Etienne Bezout	31 Avenue Etienne Dailly	Nemours	155 997,00 €	50 000,00 €
7	Le gymnase des Collèges	Rue de la Baraude	Nemours	191 997,00 €	50 000,00 €
8	La piscine couverte Tournesol	5 rue Jules Verne	Nemours	- €	50 000,00 €
9	Val du Loing Habitat	31 Avenue John Fitzgerald Kennedy	Nemours	137 997,00 €	50 000,00 €
10	Le musée de Préhistoire d'Ile-de-France	48 Avenue Etienne Dailly	Nemours		
11	MAS Les Rochers de Nemours - Fondation Des Amis de L'Atelier	8 Rue de la Baraude	Nemours	432 000,00 €	50 000,00 €
12	Gendarmerie Nationale	24 Rue d'Egreville	Nemours		
13	Résidence l'Orée du Mont	4 Rue du Docteur Jean-Louis Barry	Nemours		
14	Police nationale	1 Avenue du Général de Gaulle	Nemours		
15	Pole emploi Nemours	30 Avenue de Lyon	Nemours		
16	Centre des Finances Publiques	4 Rue des Tanneurs	Nemours		
17	La Poste	8 Quai des Tanneurs	Nemours		
18	Mission locale de la Seine et du Loing	17 Rue des Tanneurs	Nemours		
19	Emplacement Ancien SDIS	13 Avenue John Fitzgerald Kennedy	Nemours	54 000,00 €	50 000,00 €

Tableau 11 : Liste des Investissements

Le montant des investissements du projet d'extension 2020-2021 s'élèverait à **1 870 000 € HT**

5.2 Préambule aux scénarios

Dans le cadre de ce schéma directeur, il sera étudié deux scénarios différents :

- Scénario N°1 – raccordement de la phase N°1
- Scénario N°2 – raccordement de la phase N°1 et du nouvel SDIS

En termes de capacité de production, hormis pour l'EHPAD qui est une construction neuve il sera pris pour hypothèse pour chacun des scénarios le maintien des équipements existants dans la mesure du possible.

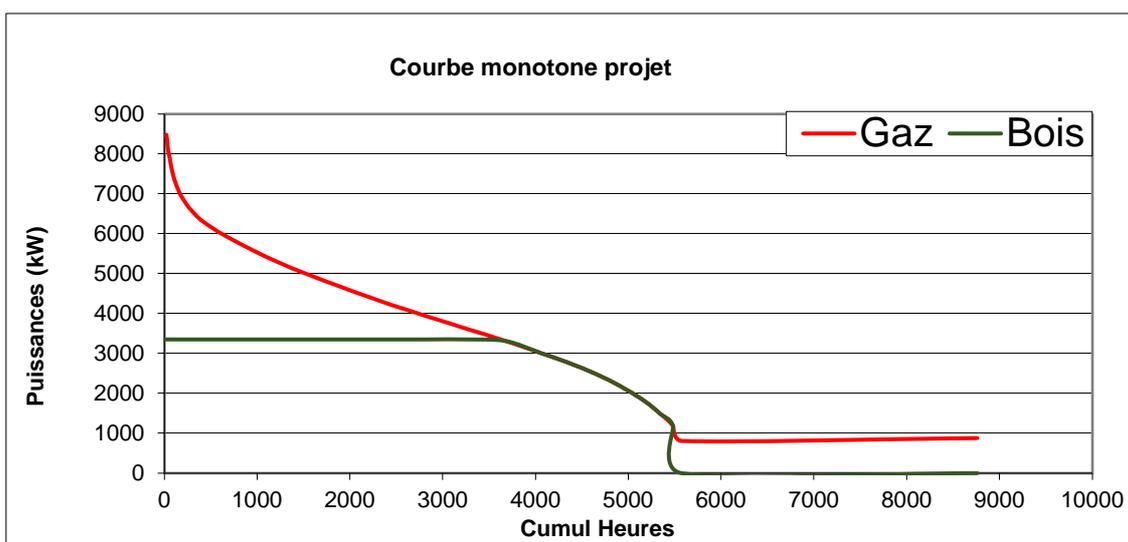
5.3 Faisabilité technique de l'évolution envisagée du réseau de chaleur : SCENARIO N°1/2

5.3.1.1 Analyse de la capacité de production énergétique suivant l'évolution du périmètre du réseau

Le tableau ci-dessous présente l'évolution jusqu'en 2037 (fin de DSP) de la capacité de production en intégrant :

- Les moyens de production gaz actuels
- Une puissance de chaufferie biomasse de 3,35 kW (hypothèse vue avec NEO), selon le rapport annuel la puissance nominale de la chaudière est de 3,7 kW
- Une disponibilité de la chaudière gaz (hors été) de 90%.
- Un rendement réseau de 79%

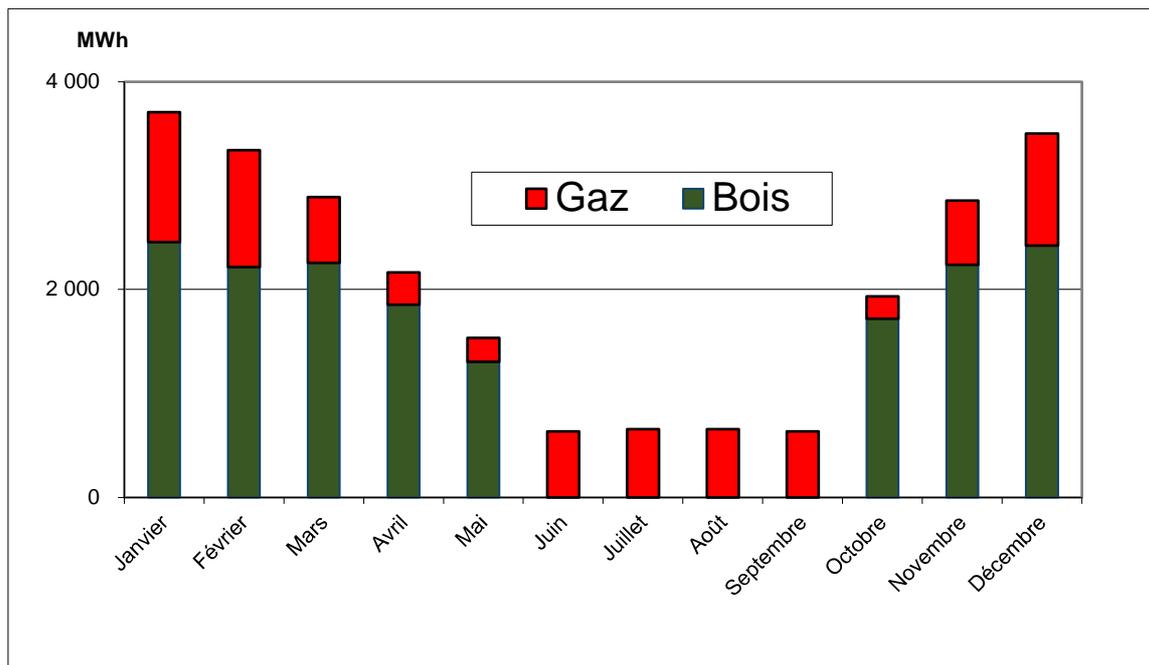
Selon ces hypothèses, en raccordant l'ensemble des prospects retenues (dont le SDIS), nous obtenons cette monotone :



Graphique 8 : Monotone du projet

Le raccordement de l'ensemble des prospects pour 2020-2021 impliquent à terme un taux d'EnR maintenu à 60%.

Lorsque l'on retire le raccordement du SDIS, le taux d'EnR passe à 61%.



Graphique 9 : Répartition mensuelle de la production

Malgré l'ajout de prospects complémentaires, les consommations en été ne sont pas suffisantes pour utiliser la chaudière biomasse au-dessus de son minimum technique, par conséquent, la production est toujours maintenue par les chaudières gaz en été.

5.3.1.1 Analyse de l'impact environnemental en fonction des scénarios

Comme vu dans le paragraphe précédent, le taux d'EnR est plus favorable dans le scénario N°1, par conséquent, le réseau consommera davantage de gaz dans le deuxième scénario.

Nous prenons pour hypothèses :

- Le rendement PCS/PCI de 90%
- Le coefficient de valeur CO₂ pour le gaz naturel : 0,205 tCO₂/MWh PCI

Scénario N°1 : 563 tCO₂/an émises

Scénario N°2 : 597 tCO₂/an émises

6. EVOLUTION ET INTEGRATION CONTRACTUELLE, POLITIQUE ET JURIDIQUE

6.1 Classement du réseau :

Qu'est-ce qu'un classement du réseau ?

C'est un outil dont dispose la collectivité pour organiser la desserte énergétique de son territoire

Objectif : rendre le raccordement sur un périmètre donné obligatoire pour :

- Les nouvelles constructions
- Les réhabilitations lourdes
- Les changements de moyens de production (si >30kW)

Quelles sont les conditions à remplir pour un classement de réseau ?

- Le réseau doit être >50% EnR
- La chaleur livrée doit être comptée (prévoir des postes de comptages en sous-station)
- Il doit y avoir un équilibre financier dans la DSP

Actuellement le réseau de chaleur de Nemours remplit les deux premiers critères pour lancer la procédure de classement du réseau, cependant compte-tenu des conclusions de l'audit économique fait précédemment, il est difficile de se prononcer sur l'équilibre financier de la DSP actuelle.

Quelle est la procédure ?

- Réalisation d'un dossier en partenariat avec les différents acteurs : COPIL, Ville, Région, Abonnés potentiels,...
- Avis de la CCSPL (si existante) ;
- Délibération de la Collectivité (TPM) ;
- Annexion au PLU (TPM) et communication (publication et courrier Maître d'Ouvrage)

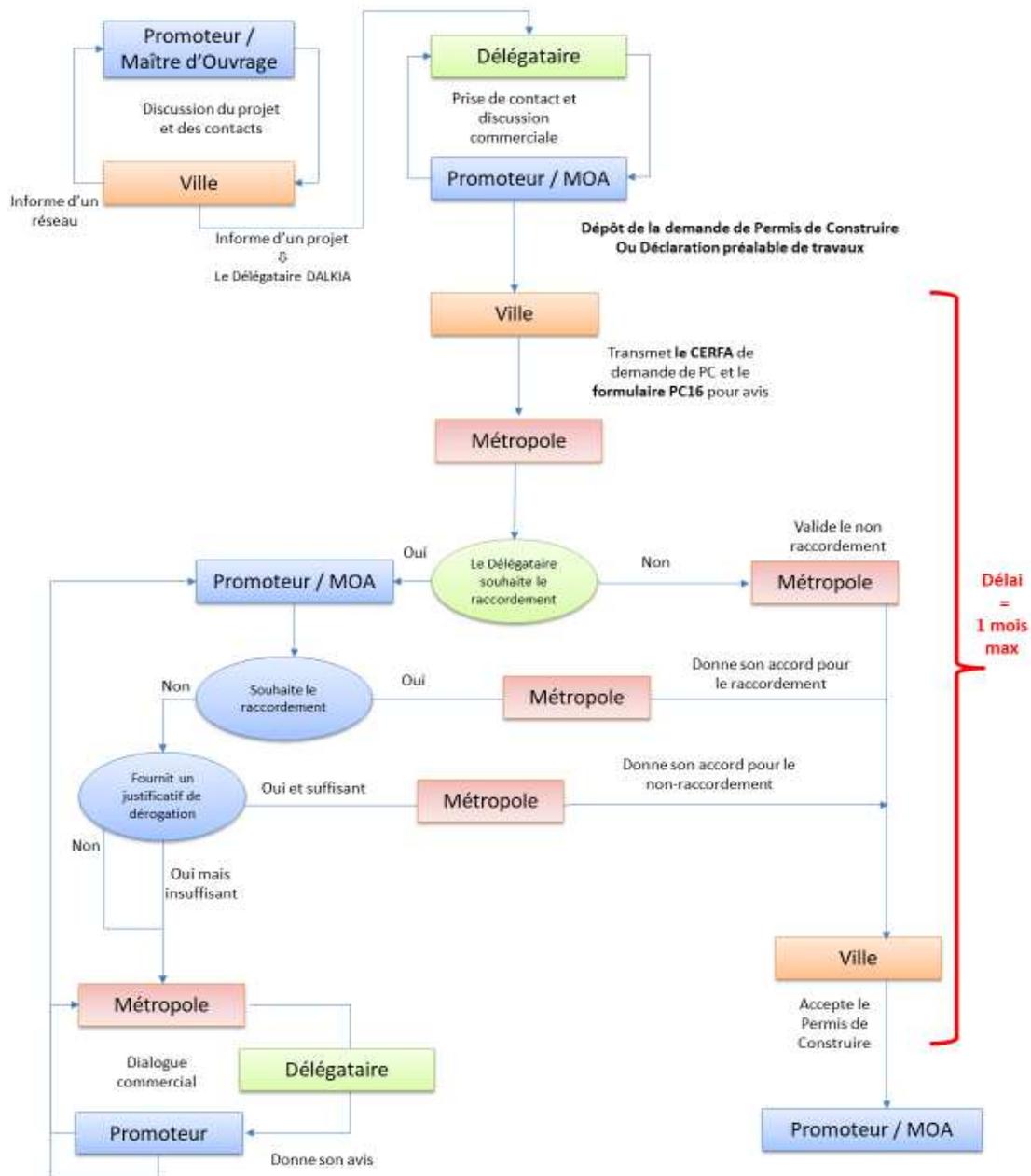


Figure 9 : Procédure d'échange entre les acteurs

7. ANALYSE ECONOMIQUE

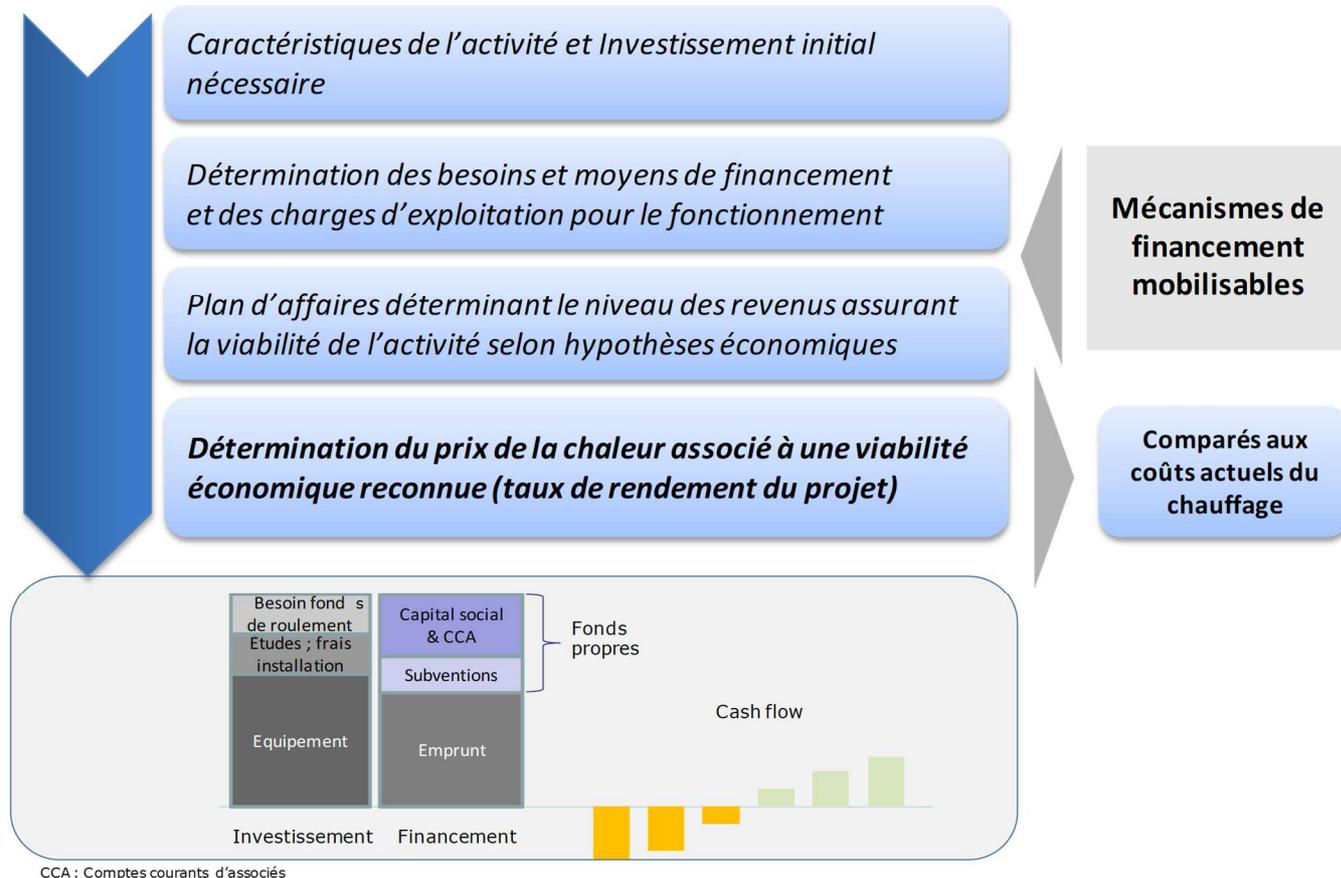
7.1 Méthodologie et hypothèses de l'analyse économique

7.1.1 Méthodologie générale

L'évaluation économique des scénarios de déploiement des réseaux repose sur la reconstitution du plan d'affaires d'un exploitant du futur réseau de chaleur urbain. Elle consiste à simuler les quatre composantes de l'équilibre économique suivantes :

- Le niveau des investissements à mobiliser pour assurer la desserte des futurs abonnés ;
- Les moyens mis en œuvre pour les financer et assurer le financement de l'activité (capitaux engagés, emprunts, subventions escomptables) ;
- Les charges d'exploitation à prévoir pour le fonctionnement du réseau tout au long de son exploitation ;
- Les revenus nécessaires pour garantir la viabilité de l'activité

Un certain nombre d'hypothèses économiques sont prise en compte notamment, le coût des approvisionnements en énergie, ou le taux de rendement attendu par l'exploitant. Ces éléments permettent de calculer le prix moyen de la chaleur qui pourra être facturé aux abonnés tout en garantissant la viabilité économique de l'activité. Celui-ci devra alors être compétitif par rapport au coût de référence simulé pour une chaufferie gaz, afin de permettre la commercialisation du réseau.



Chaque scénario est évalué selon le prix de la chaleur qui permet de maintenir un niveau conforme des critères financiers calculés, qui comprennent :

- le taux de rentabilité interne du projet (TRI),
- le temps de retour actualisé,
- la capacité de couverture du service de la dette associée aux emprunts pour financer l'investissement,
- les ratios d'exploitation moyens suivants : Excédent brut d'exploitation / chiffre d'affaires ; Résultat d'exploitation / chiffre d'affaires ; Résultat avant impôts / chiffre d'affaires ; Résultat net / chiffre d'affaires.

La comparaison de chaque scénario est réalisée par rapport à la situation de référence constituée par les prix moyens de la chaleur observés en 2018 sur le réseau de Nemours.

7.1.2 Hypothèses de projection économiques

Les projections des plans d'affaires ont été réalisées pour tous les scénarios et tous les réseaux avec les mêmes hypothèses, afin d'obtenir des tarifs comparables :

- Une durée d'amortissement des investissements de 17 ans (fin de DSP)
- Un taux de rendement après impôts de 7% (TRI projet net)². Sans préjuger du mode de gestion choisi, ce taux correspond à ce qu'un délégataire attendrait dans le cadre d'une exploitation des actifs à ses risques et périls. Son uniformité dans le cadre des simulations permet de comparer chaque scénario sur des bases équivalentes.
- Un rythme d'arrivée des nouveaux abonnés identiques entre chaque scénario **à partir de 2020**. Ces nouvelles souscriptions influencent le rythme de perception des droits de raccordements, la réalisation des investissements d'extension et densification des réseaux ainsi que sur les postes de livraison, le niveau des volumes d'approvisionnement en énergie, les charges d'exploitation, le niveau des puissances souscrites,...

7.2 Scénario n°1

7.2.1 Investissements

Le scénario n°1 intègre les investissements suivants :

- Travaux d'extension du réseau de chaleur (VRD et tuyauterie) – raccordement des prospects du scénario 1
- MOE, assurances, bureau de contrôle, Aléa – 6% du montant total des travaux

Les montants des investissements sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Distribution		SC1
	Réseau	1 196 982,00 €
Livraison		
	Sous stations	<i>450 000,00 €</i>
Divers	MOE, Assurances, bureau de contrôle, Aléas	98 818,92 €
TOTAL		1 745 800,92 €
Subventions	25%	436 450,23 €
Total Net		1 309 350,69 €
Amortissements		99 448,50 €
	Taux de crédit	3,0%
	Années de remboursement	17

Tableau 12 : Investissements – SC1

Le détail des investissements par zone de raccordement est inscrit en annexe N°4.

7.2.2 Les mécanismes de financement mobilisables

Les projets d'extensions de réseau bénéficiant d'un taux de couverture ENR supérieur à 50% sont éligibles pour l'obtention d'aides du Fonds Chaleur suivant les critères suivants :

- Extension d'une longueur minimum de 200 mètres,
- Extension permettant de valoriser au minimum 25 tep ENR/an (soit 290 MWh/an),
- Densité thermique du réseau après extension $\geq 1,5$ MWh/ml,
- Impact positif pour l'abonné sur le tarif de fourniture de chaleur,
- Le système de production ENR du réseau doit avoir une réserve de capacité lui permettant une production supplémentaire correspondant au moins à 50% des besoins de chaleur de l'extension prévue

Le montant d'aides éligibles et retenu pour les projets de densification du réseau est estimé à 25% du total des investissements soit 436 450 €HT

7.2.3 Compte d'exploitation prévisionnel

Le compte d'exploitation se présente de la façon suivante :

1/ Les recettes

Ce poste comprend :

- Vente de chaleur des futurs abonnés : il s'agit des recettes générées par la vente de la chaleur aux abonnés en référence. La tarification du réseau de chaleur est estimée en base année 2018 avec le R1 réajusté pour une mixité énergétique de 60% EnR.

2/ Les charges

Ce poste est présenté en écart par rapport au scénario 1 de référence et comprend :

- Charges d'énergie (P1) : Les charges de combustible gaz et de bois en fonction du bouquet énergétique théorique de l'année considérée.

On distingue :

- Les consommations de gaz utilisé par la chaufferie principale (en maintenant la TICGN à 8,45€HT/MWh)
- Les consommations de bois utilisé par la chaufferie principale
- **Charges d'exploitation P2 :**
 - Les frais de main d'œuvre
 - L'eau et l'électricité
 - Les frais de fourniture et de gestion de la centrale biomasse (enlèvement des cendres)
 - La télésurveillance
 - Les contrôles réglementaires
 - L'entretien sous-traité
- **Charges d'exploitation P3 (GER)**
 - Les charges P3 du périmètre 2018
 - Les frais complémentaires de conduite et d'entretien liés aux extensions et aux nouveaux outils de production
- **Autres charges**
 - Frais d'assurance,
 - La redevance de Contrôle et d'occupation de la ville de NEMOURS
 - Impôts et taxes (1% du CA),
- **Charges financières**
 - Charges financière liée aux travaux d'extension et nouveaux outils de production. Il a été considéré un recours à l'emprunt suivant un taux de 3% sur 17 ans.

L'évolution du coût moyen du MWh est présentée dans le graphique suivant :

Le compte d'exploitation complet du SC1 est présenté annexe N°9.

En conclusion, ce premier scénario nous semble adapté par ses avantages, notamment :

- Taux ENR supérieur à 60% laissant une marge de manœuvre confortable en cas de durcissement de l'attribution de la TVA réduite
- Bilan du compte d'exploitation marginal positif
- Maintien du TRI de 7% NET
- Maintien de la tarification

7.3 Scénario n°2 – Raccordement du SDIS

7.3.1 Investissements

Le scénario n°2 intègre les investissements suivants :

- Travaux d'extension du réseau de chaleur (VRD et tuyauterie) – raccordement des prospects du scénario 2 (y compris le SDIS)
- MOE, assurances, bureau de contrôle, Aléa – 6% du montant total des travaux

Les montants des investissements sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Distribution		SC2
	Réseau	1 493 982 €
Livraison		
	Sous stations	500 000
Divers	MOE, Assurances, bureau de contrôle, Aléas	119 639
TOTAL		2 113 621
Subventions	25%	528 405
Total Net		1 585 216
Amortissements		120 401,14 €
	Taux de crédit	3,0%
	Années de remboursement	17

Tableau 13 : Investissements - SC2

Le détail des investissements par zone de raccordement est inscrit en annexe N°4.

7.3.2 Les mécanismes de financement mobilisables

Le montant d'aides éligibles et retenu pour les projets de densification du réseau est estimé à 25% du total des investissements soit 528 405 €HT

7.3.3 Compte d'exploitation prévisionnel

Le compte d'exploitation se présente comme sur le premier scénario à l'exception du fait que le montant du R2 ait été augmenté afin d'atteindre un TRI de 7% NET.

Le compte d'exploitation complet du SC2 est présenté annexe N°10.

En conclusion, ce deuxième scénario ne nous semble pas le plus adapté de par ses inconvénients, notamment :

- Taux ENR limite à 60% laissant une très faible marge de manœuvre en cas de durcissement de l'attribution de la TVA réduite
- Cout moyen du MWh à augmenter passage de 86,62€HT/MWh estimé à **90,75 €HT/MWh** sur le long terme
- Contenu CO2 faible mais moins performant que le premier scénario de part un taux d'EnR plus faible avec plus de consommation gaz

8. PLAN D'ACTION

8.1 Extensions et densifications

Les résultats des études technico-financière montrent que les différents scénarios sont économiquement viables. Une marge d'amélioration pour améliorer l'état du réseau de chaleur serait donc de l'étendre vers les zones Sud et Est.

8.2 Amélioration technique

Suite à la thermographie, des éventuels remplacements de réseau seront à prévoir. Ces remplacements impliqueront des investissements complémentaires ayant pour but le maintien d'une conduite pérenne du réseau de chaleur.

Ces dernières années, la qualité du combustible (plaquette bois) n'a vraisemblablement pas été suivie de manière assidue. C'est en partie cela qui a impliqué les diverses pannes de 2017 et 2018. A l'avenir, il sera nécessaire d'effectuer un suivi précis du combustible fournit pour l'installation.

Etude d'amélioration de la production création d'un stockage (volume tampon primaire)

8.3 Améliorations contractuelles

Il est suggéré les améliorations suivantes :

- Mise au point formule de révision R1 gaz
- Précision sur la facturation en cas de mixité EnR contractuelle non respectée
- Précisions sur les droits de raccordement et leur périmètre

Ces trois préconisations peuvent faire l'objet d'avenants à la DSP.

A terme, si l'équilibre de la DSP est retrouvé et si des constructions neuves sont prévues, il pourrait être envisageable de classer le réseau de chaleur.

8.4 Rencontre et procédures administratives

En complément des divers COPIL ayant eu lieu durant l'année 2019, il est suggéré à la ville de NEMOURS et au délégataire de rencontrer l'ADEME pour échanger au sujet des futures extensions.

9. SYNTHÈSE

Le réseau de chaleur de Nemours dispose d'installations de production et de distribution (sous-stations) récentes et en bon état de fonctionnement. Les investissements réguliers permettent de maintenir à un bon niveau de performance l'ensemble des équipements.

Les pertes de distribution importantes sur le réseau sont un point faible non négligeable impactant le rendement total du réseau. Par conséquent, les futures investigations (thermographie) du délégataire seront déterminantes dans la connaissance de l'état du réseau. L'avenir du réseau, notamment sa compétitivité dépendra probablement des investissements complémentaires importants qui y sont liés.

Le plan de rénovation urbain ayant eu effet en début de DSP n'a a priori pas été anticipé par le délégataire car le CEP transmis en début d'appel d'offre ne prend pas en compte la baisse des consommations et des puissances souscrites. Irrémédiablement, l'impact du PRU a touché l'équilibre de la DSP.

Également, le non-respect de la mixité énergétique prévue dans le cadre de la DSP pour les trois dernières années, notamment à cause des pannes multiples et divers arrêts de la biomasse n'ont pas permis au délégataire de retrouver une stabilité économique.

Le schéma directeur montre que de nouveaux raccordements pourraient se poursuivre. Pour cela, il devra s'étendre au SUD et à l'EST de Nemours. C'est déjà le cas de l'EHPAD, qui a prévu de se raccorder en début d'année 2020. Par ailleurs, les futurs raccordements permettraient de combler une partie des baisses de consommations perdues suite au PRU. Enfin, le scénario de raccordement le plus adéquat est le premier, ne prenant pas en compte le raccordement du SDIS.

Pour faire face à ces augmentations de consommations sur le réseau de chaleur, les pistes proposées dans le cadre du schéma directeur sont les suivantes :

- Maintenir une disponibilité importante de la chaudière biomasse (limiter les pannes)
- Vérifier l'état du combustible
- Procéder à l'optimisation de la ressource actuelle en créant un stockage de l'énergie, si nécessaire

Sur ce dernier point, en prenant pour hypothèse un durcissement de l'attribution de la TVA à taux réduit, soit un passage de 50 à 55% pour 2025 puis à 60% à 2030, l'augmentation des sources de production EnR prévue dans le cadre du schéma directeur permettrait de maintenir un taux d'EnR conforme aux attentes des autorités gouvernementales.

Enfin, d'un point de vue tarifaire, le service de distribution de la chaleur n'est pas particulièrement compétitif au regard des autres réseaux de chaleurs nationaux. Cependant, compte tenu de l'éventuelle augmentation de la TICGN (non prise en compte dans le schéma directeur), de l'évolution de la taxe carbone (baisse de quota CO2 gratuit), sa compétitivité vis-à-vis des autres moyens de production comme le gaz ne pourra que s'accroître.

10. LISTE DES ANNEXES

- 1) Plan de développement
- 2) Tableau de Prospects
- 3) Audit technique
- 4) Investissements
- 5) Solde P3 2018 – NEO
- 6) Schéma de principe chaufferie NEO
- 7) Rapport annuel 2018 NEO
- 8) Contrat DSP et annexes
- 9) CEP Scénario N°1
- 10) CEP Scénario N°2

11. TABLEAUX ET GRAPHIQUES

Figure 1 : Chaufferie biomasse Nemours.....	5
Figure 2 : Plan du réseau NEO	12
Figure 3 : Graphique en secteur de la mixité énergétique 2018.....	15
Figure 4 : Répartition des logements et des équivalents-logements par type d'abonnés	15
Figure 5 : Extrait de la DSP – tarification R1 gaz	29
Figure 6 : Extrait de la DSP – Tarification (coefficients a/b).....	30
Figure 7 : Compte d'exploitation NEO 2018.....	32
Figure 8 : Comparaison des prix de vente moyen TTC	36
Figure 9 : Procédure d'échange entre les acteurs	46
Graphique 1 : Evolution de la consommation de chauffage depuis 2006.....	11
Graphique 2 : Evolution de la puissance souscrite depuis le début de la DSP	16
Graphique 3 : Evolution du taux d'EnR.....	18
Graphique 4 : Schéma contractuel des différents intervenants.....	26
Graphique 5 : Evolution du résultat NET depuis le lancement de la DSP	33
Graphique 6 : Evolution des frais de structure/Chiffre d'affaires.....	34
Graphique 7 : Répartition des prospects en logement équivalent	41
Graphique 8 : Monotone du projet.....	43
Graphique 9 : Répartition mensuelle de la production.....	44
Tableau 1 : Descriptif du réseau	14
Tableau 2 : Bouquet énergétique 2018	14
Tableau 4 : Evolution des consommations au cours des 3 dernières années	16
Tableau 5 : Etat des lieux des puissances souscrite au 31/12/2018	17
Tableau 6 : Evolution de la mixité énergétique sur les 3 dernières années.....	17
Tableau 7 : Résultat NET des trois dernières années	33
Tableau 8 : Suivi de la marge R1.....	33
Tableau 9 : Comparatif du CEP réel et prévisionnel.....	35
Tableau 10 : Evolution du coût moyen de la chaleur	35
Tableau 11 : Densité des zones de raccordement potentielles.....	41
Tableau 12 : Liste des Investissements.....	42
Tableau 13 : Investissements – SC1	49
Tableau 14 : Investissements - SC2	52