



MANERGY

FICHE RESEAU

10.2020

ADP – Roissy CDG / Plateforme ADP

Schéma Directeur des Réseaux
de Chaleur de l'EPT Paris Terres

MAÎTRE D'OUVRAGE



SERMET PINTAT
— groupe MANERGY — AVOCATS

SOMMAIRE

1. PRESENTATION GENERALE DU RESEAU	2
2. CONTEXTE CONTRACTUEL.....	3
2.1 Evolutions du contrat initial/Avenants	3
3. LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	4
3.1 Les moyens de production	4
3.1.1 Chaufferies principales.....	4
3.1.2 Bilan des puissances installées.....	7
3.2 Le réseau de distribution.....	7
3.3 Les sous-stations	10
3.4 Bilan énergétique et performance environnementale	10
3.5 Simulation du fonctionnement du réseau	12
4. PATRIMOINE RACCORDE ET VENTES DE CHALEUR.....	15
5. MOYENS HUMAINS ET QUALITE DE SERVICE	15
5.1 Les moyens humains	15
5.2 La qualité du service aux abonnés	16
6. DONNEES ECONOMIQUES ET FINANCIERES.....	16
6.1 Structure tarifaire.....	16
6.2 Recettes et charges	17
7. SYNTHESE	18



1. PRESENTATION GENERALE DU RESEAU

Nom du réseau	ADP Roissy Charles de Gaulle
Maître d'Ouvrage / Autorité Concédante	Groupe Aéroport de Paris - Unité Roissy CDG
Mode de gestion	Régie privée
Prise d'effet du contrat	Inconnue
Durée du contrat	Inconnue
Fin du contrat	Inconnue
Exploitant / délégataire	Régie ADP
Périmètre de fourniture d'énergie	Voir plan ci-dessous Le périmètre de la plateforme ADP exact n'est pas connu

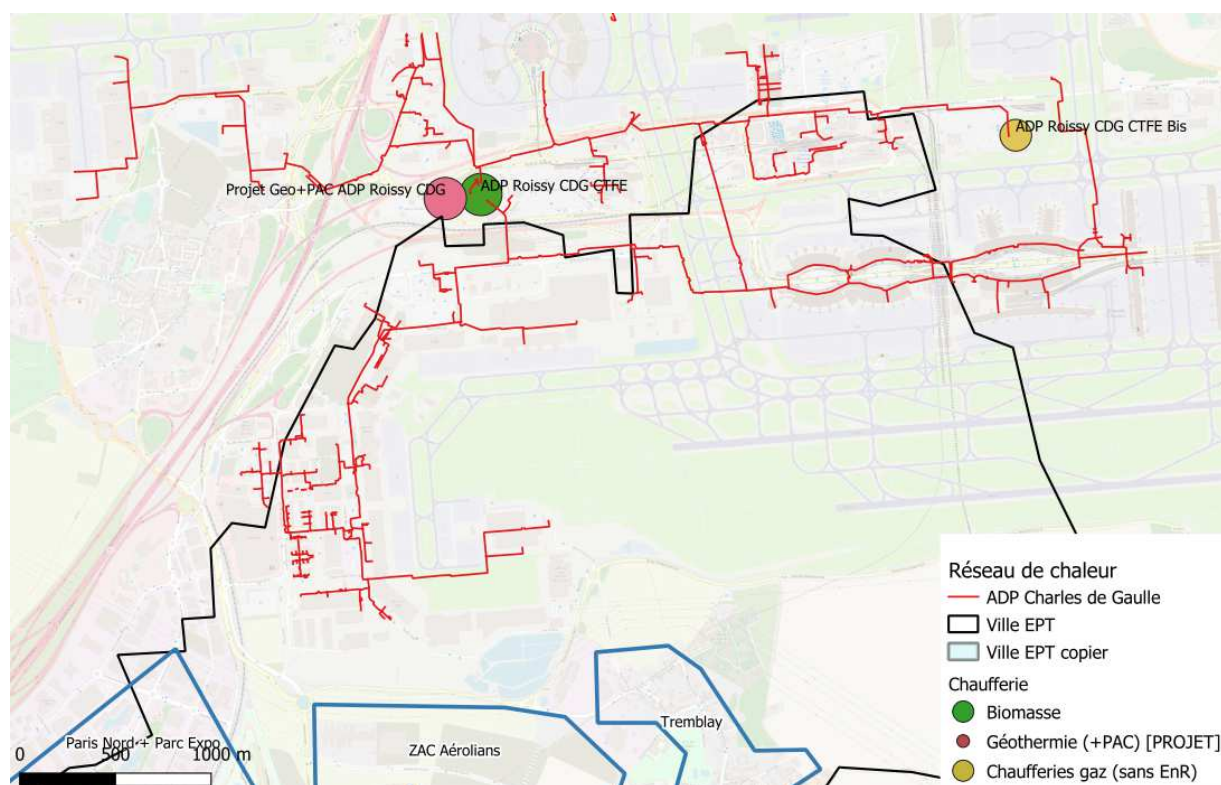


Figure 1 : Carte du réseau de chaleur existant





2. CONTEXTE CONTRACTUEL

2.1 Evolutions du contrat initial/Avenants

Les documents contractuels et d'exploitation du réseau par la Régie d'ADP ne nous ont pas été communiqués.

A noter qu'un Appel d'Offre public de maîtrise d'œuvre pour l'étude et la réalisation d'un premier doublet géothermique au Dogger sur la plate-forme de Roissy Charles de Gaulle a été lancé par ADP fin 2019. L'objet de la mission est d'assister ADP pour la maîtrise d'œuvre complète de conception et de réalisation d'un doublet géothermique (missions de base) et la faisabilité pour un deuxième doublet (missions optionnelles) sur la plate-forme de Roissy Charles de Gaulle. Celle-ci ne concerne que la partie sous-sol, la MOE de la partie surface sera assurée en interne par le département maîtrise œuvre système.

La construction du futur terminal T4 est planifiée entre 2020 et 2035 afin d'augmenter la capacité de l'aéroport de Roissy CDG pour faire face à la croissance prévisionnelle du trafic. Dans ce cadre, les infrastructures de ce nouveau terminal viendront impacter l'emprise actuelle de la centrale d'énergie CTFE bis.

Il est donc nécessaire de construire en remplacement une nouvelle centrale d'énergie dans une zone disponible. Cette future centrale d'énergie devra aussi intégrer les équipements permettant de répondre aux besoins de puissance en énergie du futur terminal T4. L'installation, soumise à autorisation préfectorale, devra être mise en service intégralement en mars 2027.

ADP souhaite réaliser, à terme, 2 doublets géothermiques au dogger sur sa plate-forme de Paris Charles de Gaulle dans le cadre de la création d'une nouvelle centrale (dénommée nouvelle CTFE bis) intégrant en plus de la production de chaleur, le froid et l'alimentation électrique de la plate-forme. La production des doublets sera combinée avec une pompe à chaleur.





3. LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

3.1 Les moyens de production

3.1.1 Chaufferies principales

Le réseau de chaleur est alimenté par 2 sites principaux comprenant, dont les caractéristiques sont détaillées ci-dessous :

Nom du site	Centrale gaz ADP Roissy CTFE	Centrale gaz ADP Roissy CTFE Bis
Type d'énergie	Gaz naturel Biomasse	Gaz naturel
Mode d'exploitation contractuel	Régie	
Equipements en chaufferie Puissances installées utiles	6 chaudières gaz. TOTAL : 102 MW +2 chaudière bois de 7 MW: TOTAL : 14 MW	3 chaudières gaz de 19 MW TOTAL : 57 MW
Date de mise en service des équipements	La chaudière biomasse a été mise en service en 2014 Les chaudières gaz de CTFE datent de 1971, 2004 et 2012 Les chaudières gaz de CTFE bis datent de 2006 et 2012	
Etat d'usage des équipements	Inconnu	
Statut réglementaire	ICPE 2910 A > 50 MWPCI	ICPE 2910 A > 50 MWPCI
Chaufferie soumise aux quotas CO2	OUI	OUI
Puissance maximale appelée RCU à -7°C	90 MW	
Mode de régulation/priorités contractuelles	La priorité est actuellement donnée à la chaufferie biomasse	
Travaux réalisés ces dernières années	Inconnu	
Travaux structurants prévus prochainement par l'exploitant	La chaufferie CTFE bis devra être reconstruite et prendre en compte les besoins du terminal T4. Une nouvelle centrale de	





géothermie avec 2 doublet est aussi prévue dans le cadre du Schéma Directeur d'ADP (emplacement à préciser)
La puissance gaz pourra être plus faible que celle actuellement à l'horizon 2030 (en fonction des baisses de besoins ; et du passage en eau chaude de la partie du réseau actuellement en eau surchauffée)

Il existe également 2 centrales frigorifiques (21 MWfroid et 17 MW), dont une petite partie (3MWf) est réalisée par des Thermofrigopompes, pour la production simultanée de Chaud et de froid.



Vue 3D / Photo du site principal CTFE, avec la chaufferie biomasse (Source : <https://www.bioenergie-promotion.fr/>)





Figure 1. Présentation Centrale CTFE



Figure 2. Présentation Centrale CFTEbis





3.1.2 Bilan des puissances installées

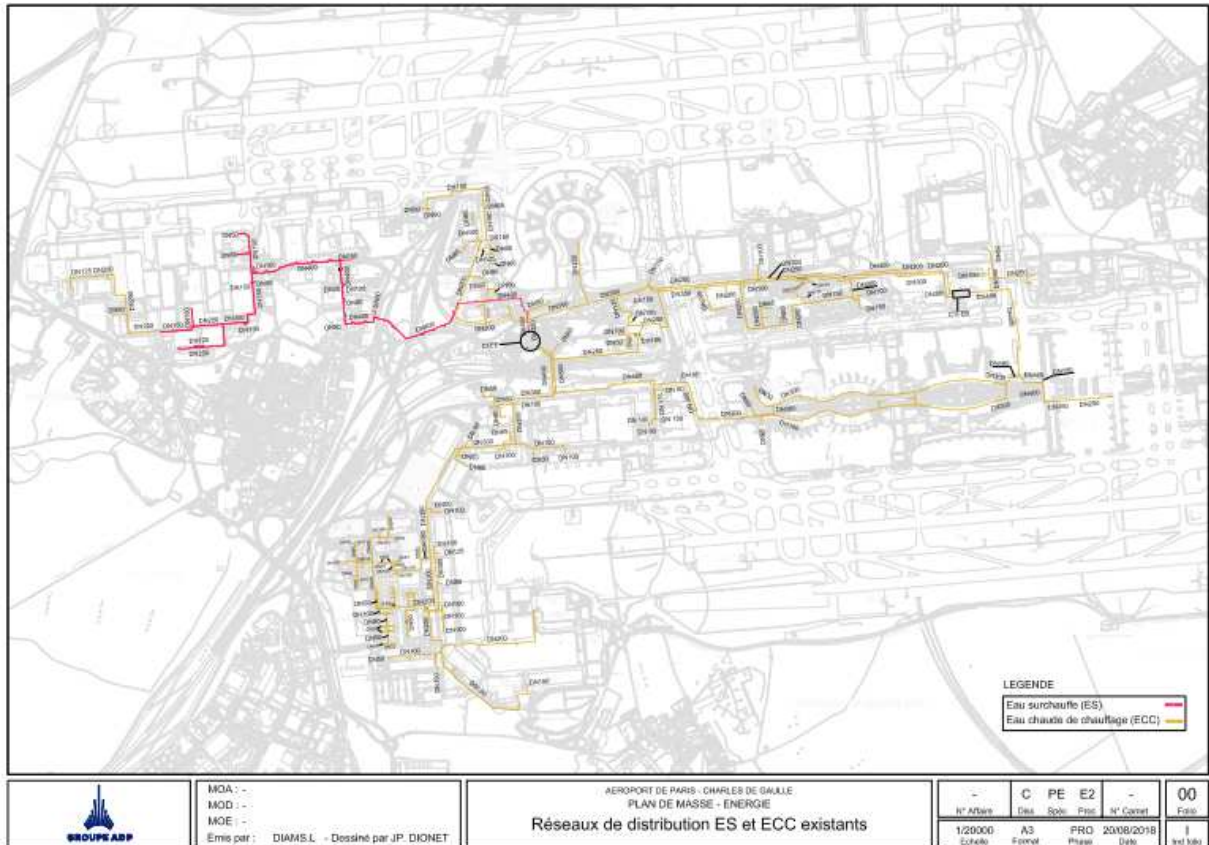
Source d'énergie	Puissance utile MW A fin 2019
Géothermie (+PAC)	0-
Bois	14-
Total Production EnR&R	14-
Gaz	159
Cogénération gaz	-
Fioul	-
Total Production	173
Part de puissance ENR&R installée/Total	9%

3.2 Le réseau de distribution

Données du RCU complet, y compris la partie sur Roissy	A fin 2019
Longueur totale	80 000 ml (dont 50% sur Tremblay)
Type de canalisation HP/BP	3/4 en Eau chaude BP (ECC) 1/4 en Eau surchauffée (ES)
Débit sur le réseau m3/h	Moyenne : 2 200 m3/h
Ratio consommations électrique / chaleur produite kWhé/MW	INCONNU
Régime de température	<ul style="list-style-type: none">Eau surchauffée : 170/110°CEau chaude : 100/80°C en hiver et 87/70°C en été
Pression nominale du réseau	Eau chaude : 16 bars maxi Eau surchauffée : 32 bars maxi
Densité thermique ml/MWh vendu	3,0
Appoints d'eau m3/an	INCONNU
Taux de fuites d'eau m3/GWh vendu	INCONNU
Age/Etat du réseau	INCONNU
Travaux réalisés	INCONNU
Travaux prévus prochainement	Régimes de température du réseau non adapté aux EnR&R.



	Etude d'optimisation en cours par ADP pour abaisser les températures aller et retour, et limiter le recours aux PAC pour la Géothermie
Commentaires	Schéma Directeur ADP réalisé en 2018



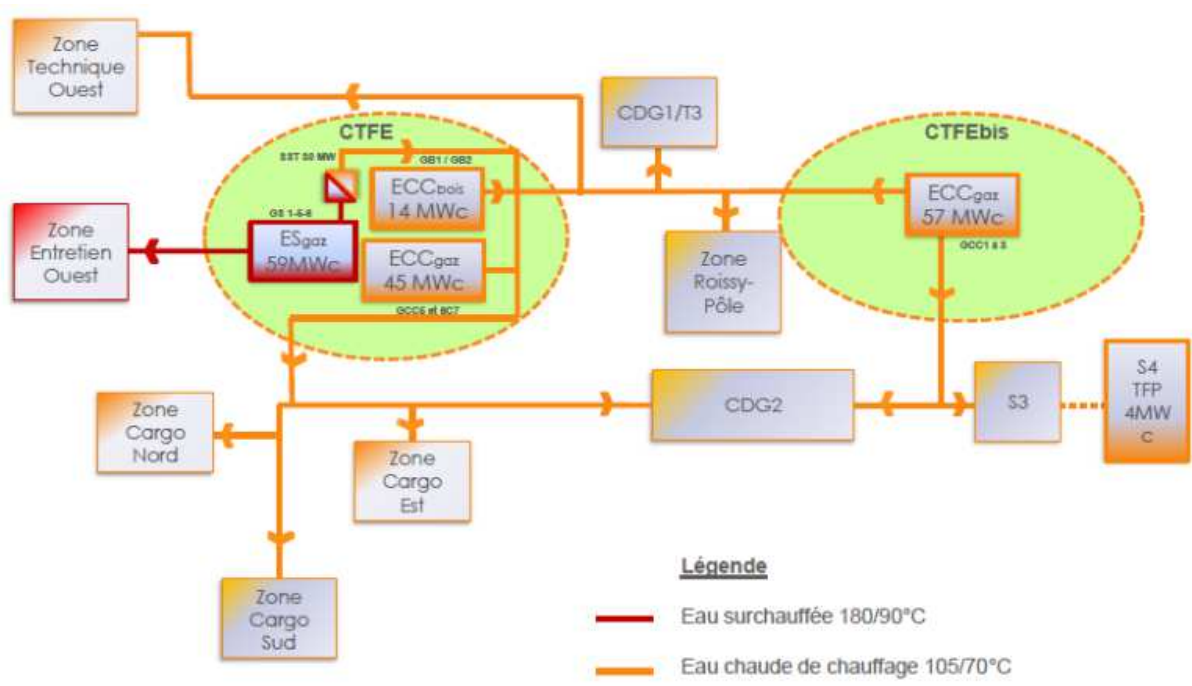
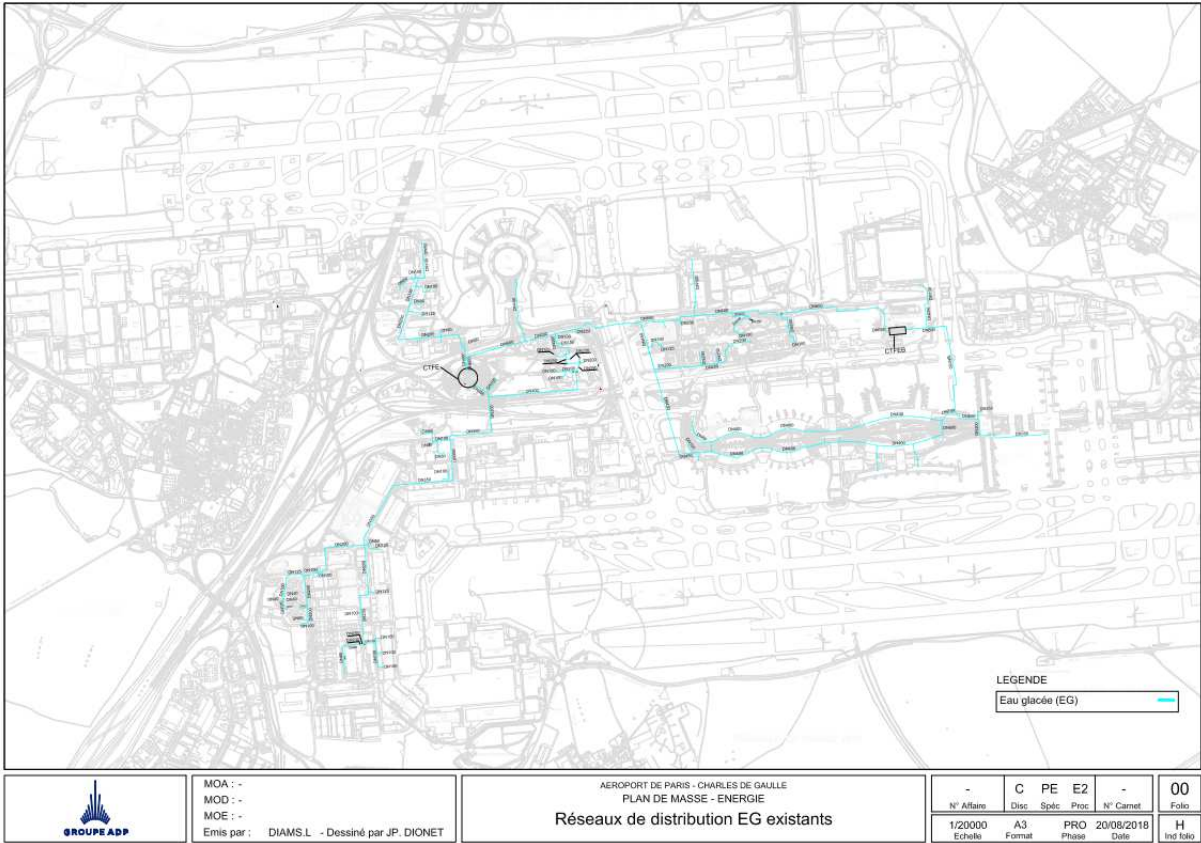


Figure 3. Principe de production et de distribution

Réseaux Eau chaude et eau surchauffée





Réseaux Eau Glacée

3.3 Les sous-stations

Données du RCU complet, y compris la partie sur Roissy		A fin 2019
Nombre de sous-stations Chaud	130 (dont 50% sur Tremblay)	
Nombre de SST chauffage seul	Non précisé	
Nombre de SST chauffage + ECS		
Mode de régulation	Le réseau de chaleur sur la partie ECC fonctionne suivant une régulation de Delta P permettant une variation du débit de circulation de l'eau. Cette régulation doit pouvoir permettre de maintenir un Delta T de 35°C entre le départ et le retour réseau	
Limite de prestation	INCONNU. La plupart des sous-stations disposent d'échangeurs à plaques	
Commentaires	ADP a lancé en 2018 une étude spécifique sur 22 sous-stations afin de déterminer et palier aux causes de dysfonctionnement	

3.4 Bilan énergétique et performance environnementale

Les bilans énergétiques du réseau global, sur l'année 2018, et à l'horizon 2030, sont détaillés dans le tableau suivant :

RESEAU COMPLET	2018	Prévisionnel 2030 (avec extensions & géothermie)
Energie totale consommée en chaufferie	290 055	306 680
Energie totale sortie chaufferie	263 224	292 268
Rendement moyen de production thermique	91%	92%
Chaleur produite Géothermie+PAC	-	153845





Chaleur produite biomasse	71070	50764
Chaleur produite chaudières gaz	189 521	84 551
Chaleur produite Thermofrigopompes	2 632	3108
Chaleur produite fioul	-	
Taux ENR	27%	65%
Chaleur totale livrée	241 154	268 887
Pertes thermiques	22 070	23 381
Rendement de distribution	92%	92%
Rendement global du réseau = production x distribution	83%	85%
Tonnes de CO2 émises	51848	30000
Contenu CO2 du réseau	215	112

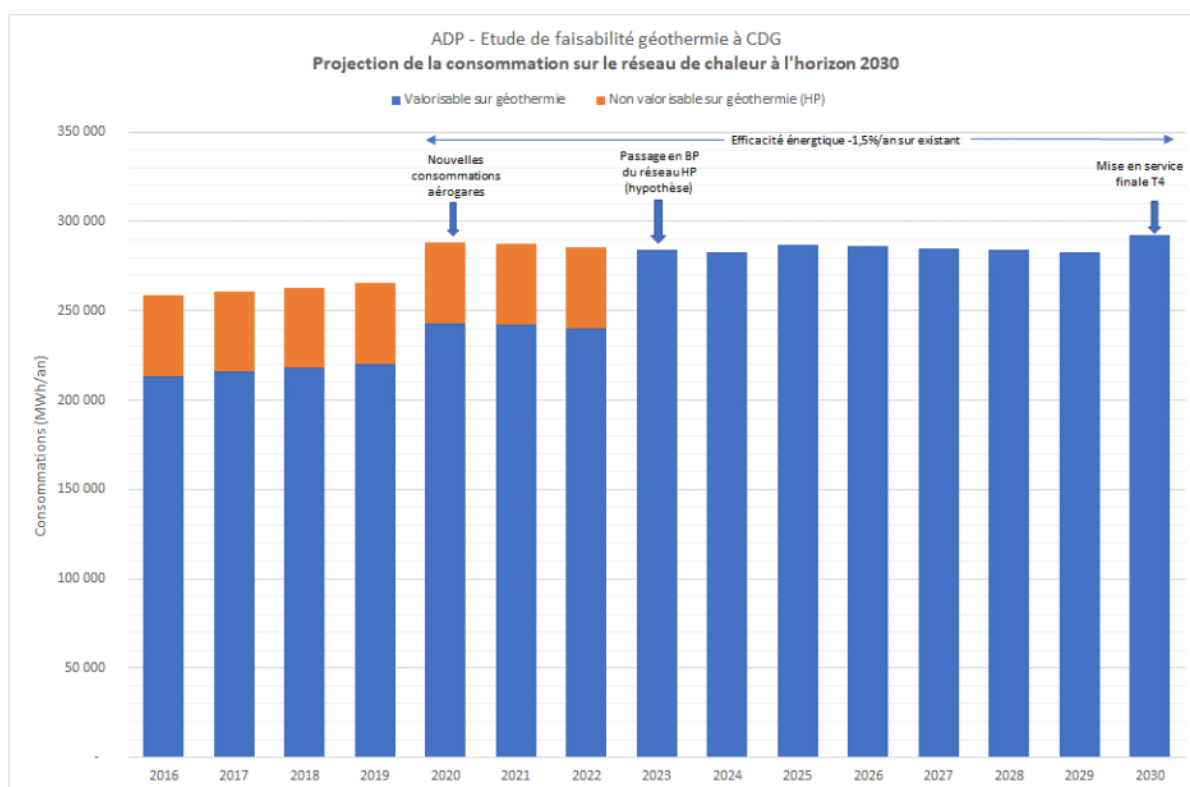
Les données 2030 ci-dessus sont issues de l'étude de faisabilité au Trias réalisée par ADP en 2018, dans le scénario « 2 doublets de géothermie au Dogger et loi d'eau optimisée ». **Le taux d'EnR attendu en 2030 est de 65%.**

Les évolutions des besoins d'ADP prises en compte dans l'étude **d'ici 2030 sont les suivantes :**

- La trajectoire des consommations 2016-2020 au global CDG ;
- L'intégration d'un scénario « volontaire » d'Efficacité Energétique pour atteindre une réduction des consommations à hauteur de 1,5%/an d'ici 2030, sur le périmètre des consommations internes ADP ;
- Les nouvelles consommations attendues (nouveaux bâtiments, terminal T4) ;
- Le plan de démolition (bât 7500) ;
- Le passage en basse pression du réseau « Ouest » d'eau surchauffé (hypothèse restant à valider)

Ainsi entre baisse de besoins et extensions, les besoins d'ADP se maintiendraient d'ici 2030 par rapport à 2020 (~290 GWh/an en sortie chaufferies) :





Graphique 4. Projection d'évolution des consommations

Ces besoins correspondent à la totalité du réseau. **Pour connaître la part des besoins et productions énergétiques sur Tremblay, on peut considérer 50% des chiffres présentés, ce qui correspond à la part de réseaux situés à Tremblay.**

3.5 Simulation du fonctionnement du réseau

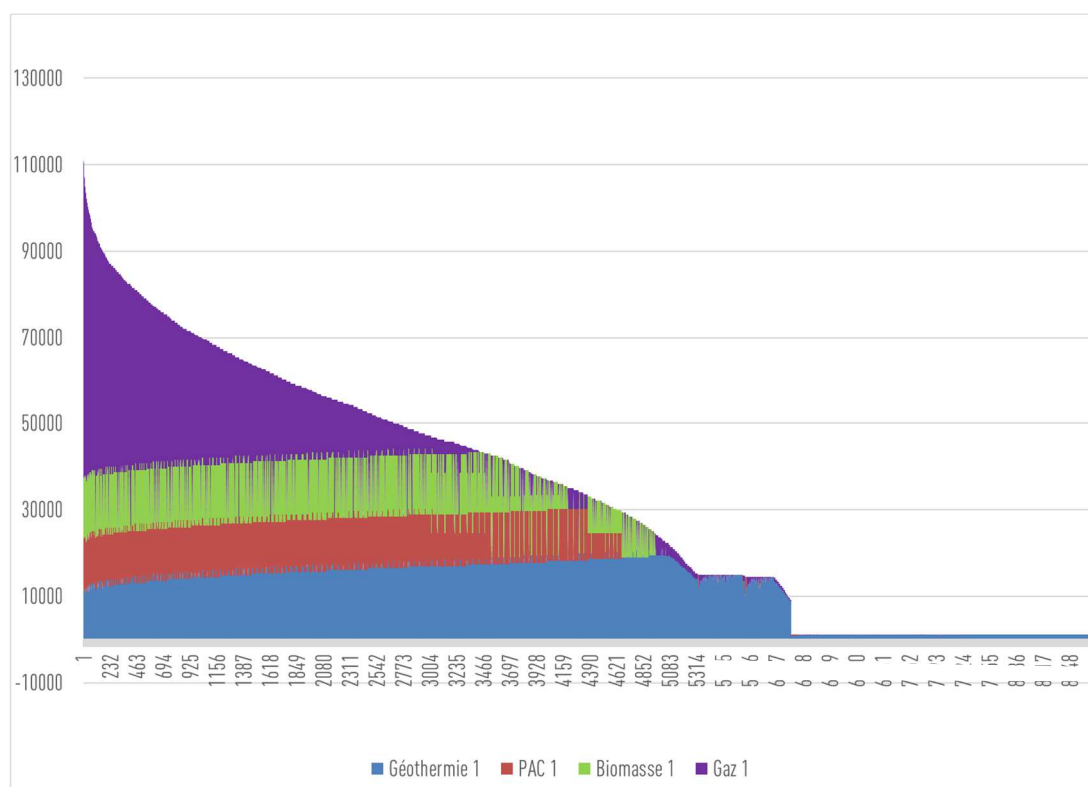
Le fonctionnement du réseau de chaleur a été simulé, heure par heure sur une année, grâce à un outil de calcul développé en interne chez SERMET et IOTHERM CONSEIL. Les données de consommations réelles pour chaque sous-station (quand disponibles) ainsi que les informations relatives aux systèmes de production et au réseau de distribution ont été utilisées, pour une simulation au plus proche de la réalité.





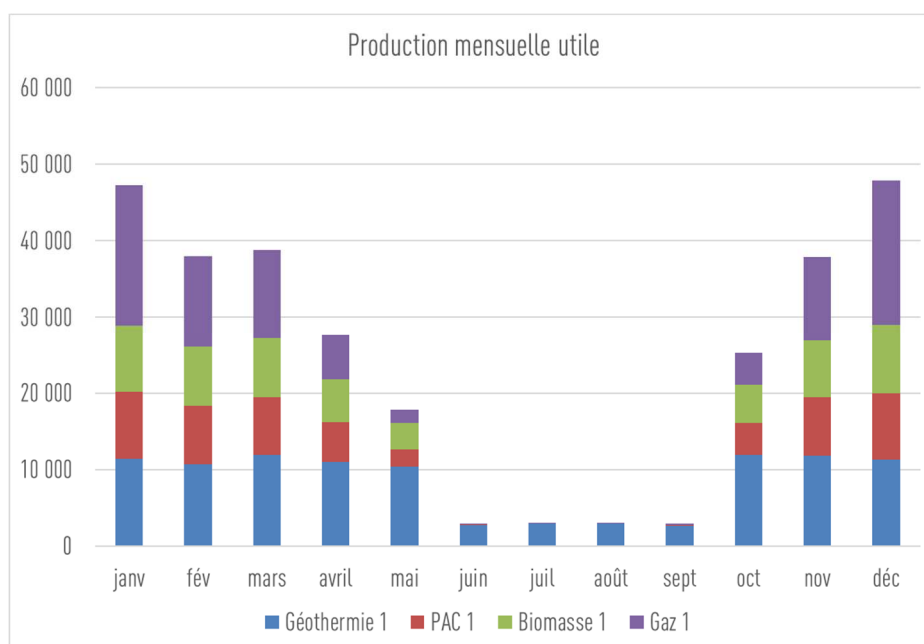
Fonctionnement théorique projeté du réseau en 2030 :

Afin d'étudier les possibilités de développement supplémentaires du réseau d'ADP vers le sud de sa plateforme (Tremblay, Villepinte), nous avons simulé le fonctionnement prévu du réseau en 2030 :



Monotone horaire





NB : il s'agit d'une simulation qui ne tient pas compte de toutes les spécificités techniques du réseau.

Afin d'atteindre les taux marginaux et globaux d'EnR&R pour être éligible aux subventions Fonds Chaleur (>50% au global si > 65% en marginal supplémentaire ; OU >70% au global si > 20% en marginal supplémentaire), **le volume maximal d'extensions possible supplémentaires est quasi nul. En effet les géothermies et la chaufferie biomasse seront déjà utilisés à leur maximum sur la quasi-totalité de la saison de chauffe.**

*Avec les 2 doublets de géothermie et la chaufferie biomasse, le réseau de chaleur d'ADP Roissy CDG sera déjà au maximum de sa valorisation d'EnR&R. **Il n'y a pas de disponibilités EnR&R pour des extensions supplémentaires**, à moins qu'elles ne soient pour des besoins à forte proportion de besoins estivaux (> 60%), avec avec des régimes très basse température*





4. PATRIMOINE RACCORDE ET VENTES DE CHALEUR

Le réseau d'ADP alimente principalement la Plateforme d'ADP constituée de bâtiments d'activités ou tertiaire. Les chiffres ci-dessous correspondent au réseau complet : on peut considérer 50% de ces données pour la partie sur Tremblay.

ABONNES	2018
Consommations logements MWh/an	0
Consommations équipements MWh/an	241 154
Puissance souscrite totale (UFF)	113 MW (estimation)
Nombre de logements raccordés	0
Consommation moyenne / logement MWh/an	0
Nombre d'équipements raccordés	~750
Consommations annuelles totales Chauffage+ECS MWh/an	241 154
<i>Dont Chauffage MWh/an</i>	<i>208 967</i>
<i>DJU</i>	<i>2 400</i>
<i>Soit chauffage en MWh/DJU</i>	<i>87,0</i>

5. MOYENS HUMAINS ET QUALITE DE SERVICE

5.1 Les moyens humains

Le personnel employé par la Régie d'ADP pour le suivi et l'exploitation de son réseau de chaleur est inconnu.





5.2 La qualité du service aux abonnés

Les indicateurs de qualité du service du réseau sont inconnus.

6. DONNEES ECONOMIQUES ET FINANCIERES

6.1 Structure tarifaire

	2018	Prévisionnel 2030
Mixité contractuelle du R1	INCONNU	65% d'EnR&R
R1 €HT/MWh	34,99	18,75
Part du R1	41%	25%
TVA sur le R1	20%	5,5%
R2 €HT/MWh	50,34	55,18
<i>Dont r21</i>	INCONNU	49,36
<i>Dont r22</i>		1,54
<i>Dont r23</i>		4,29
<i>Dont r24</i>		
<i>Dont r25</i>		
Part du R2	59%	75%
TVA sur R2	5,50%	5,50%
Tarif moyen estimé (€HT / MWh)	85,33	73,93
Tarif moyen estimé (€TTC / MWh)	95,09	78,00

Les prix indiqués sont issus de l'étude de faisabilité au Trias de 2018. Ils correspondent aux charges P1/P2/P3/P4.

On constate que le projet de géothermies permettra de baisser le prix moyen de la chaleur HT.





6.2 Recettes et charges

	2018	Prévisionnel 2030
Frais de raccordement	0	
Vente annuelle R1	8 437 000	5 481 000
Vente annuelle R2	14 023 000	14 875 000
Vente d'électricité cogénération	0	
TOTAL RECETTES ANNUELLES	22 460 000	20 356 000
Charges d'énergie hors cogé	8 437 000	5 481 000
Charges d'énergie cogénération	0	0
Charges P2 technique (personnel, contrôles réglementaires, eau, électricité P2...)	14 023 000	14 425 000
Charges P2 administratives (frais de structure, assurances, RODP, redevances autorité déléguées...)	inclus ci-dessus	inclus ci-dessus
<i>dont Frais généraux / de structure</i>		
Charges P3		450 000
TOTAL CHARGES EXPLOITATION	22 460 000	20 356 000
EXCEDENT BRUT D'EXPLOITATION	0	0
Charges d'amortissement des investissements, subventions déduites + charges financières	inclus ci-dessus	1 252 715 € (*)
TOTAL CHARGES AVEC AMORTISSEMENT & FINANCEMENT	22 460 000 €	20 356 000 €
RESULTAT D'EXPLOITATION AVANT IMPÔTS	0 €	0 €
Marge (R1+ Ventes Elec) / P1	100%	100%
Marge R2/P2+P3+P4	100%	100%
Profitabilité du réseau (Ventes / Charges hors frais généraux)	100%	100%





Le détail des charges actuelles d'ADP n'est pas connu : pour l'analyse les charges ont été prises égales aux recettes R1+R2, conduisant à une marge nulle.

(*) ADP devra à l'avenir amortir les investissements des travaux prévus : l'amortissement a été considéré avec déduction des subventions.

7. SYNTHÈSE

Le tableau suivant résume avec un code couleur les forces et faibles du réseau de chaleur :

RESEAUX	Plateforme ADP Roissy en France
Rendement de production (avec production électrique cogénérations)	
Densité thermique	
Rendement de distribution	
Rendement global du réseau (avec production électrique cogénération)	
Taux de fuites sur le réseau	
Consommations électriques	
Performance environnementale (Taux ENR et contenu CO2)	
Capacité à augmenter les fournitures de chaleur sans baisse importante du taux ENR (Réserve de puissance ENR&R = PEnR&R/Pappelée)	
Prix TTC du réseau de chaleur	
Profitabilité du réseau pour l'exploitant	
Taux d'interruption de fourniture d'énergie	
Qualité du suivi de l'exploitant et du reporting	





Faible	
Moyen	
Bon	

