

FLASH N°50 – Juin 2016

[Au sommaire de ce n°](#)

Les réseaux de chaleur sur datacenter.....1
Bilan électrique français
2015 – Synthèse.....3

Les réseaux de chaleur sur datacenters

Par Claude Poirson (ECN71)

Réagissez à cet article sur le forum de

www.centrale-energie.fr

Pôles : « Bâtiments, urbanisme » - « Vecteurs et stockage d'énergie »

Rejoignez-nous sur les réseaux sociaux ! Centrale-Energies dispose d'un groupe sur LinkedIn, Viadeo et Facebook.



Dates à retenir

Mardi 14 juin 2016

« L'innovation à EDF : vers un mix énergétique bas carbone »

Espace Hamelin
17 rue de l'Amiral Hamelin 75016 Paris

Lundi 27 juin 2016

« Think Smartgrids, la conquête des réseaux électriques à l'international »

Maison des Arts et métiers, 9bis, Avenue d'Iéna-Paris 16
Métro : Iéna

L'inscription s'opère à partir des invitations insérées au site de Centrale-Energies :

www.centrale-energie.fr

**Prochain Flash (N°51)
octobre 2016**

[Comité de relecture et de mise en page :](#)

Aurélien Déragne
Christiane Drevet
Claude Poirson

Des projets de récupération de la chaleur des datacenters via un réseau de chaleur ont déjà vu le jour en France comme à l'étranger. Le nombre de datacenters augmente d'année en année et le potentiel de chaleur fatale également. Lors des assises des énergies renouvelables en milieu urbain, les datacenters ont été présentés comme une source sérieuse de chaleur pour les franciliens. Une cartographie représentant les datacenters et les réseaux de chaleur en Ile-de-France a été réalisée par la DRIEE (Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie Ile de France, voir page suivante).

Des obstacles dans le développement de cette ressource existent pourtant. Certains gestionnaires de datacenters peuvent être réticents à l'idée de ne plus contrôler parfaitement la thermique de leur centre. Des problèmes d'adéquation de la température des datacenters et de celles de la plupart des réseaux de chaleur actuels sont également souvent évoqués.

Les datacenters représentent bel et bien une source de chaleur non négligeable mais l'exploitation de cette ressource demande peut être encore quelques ajustements techniques et juridiques.

Néanmoins quelques réalisations sont en cours, tels les exemples ci-après.

Exemple 1 à la Courneuve

Interxion, géant du stockage de données, prévoit la construction d'un nouveau datacenter à La Courneuve sur l'ancien site d'Eurocopter. Cette ferme de données sera la plus grande de France avec 20 000 m². Ce bâtiment nécessite une capacité électrique de 100 MW, soit l'équivalent d'une ville d'environ 80 000 habitants.

Pour autant l'entreprise n'entend pas négliger l'environnement malgré son acti-

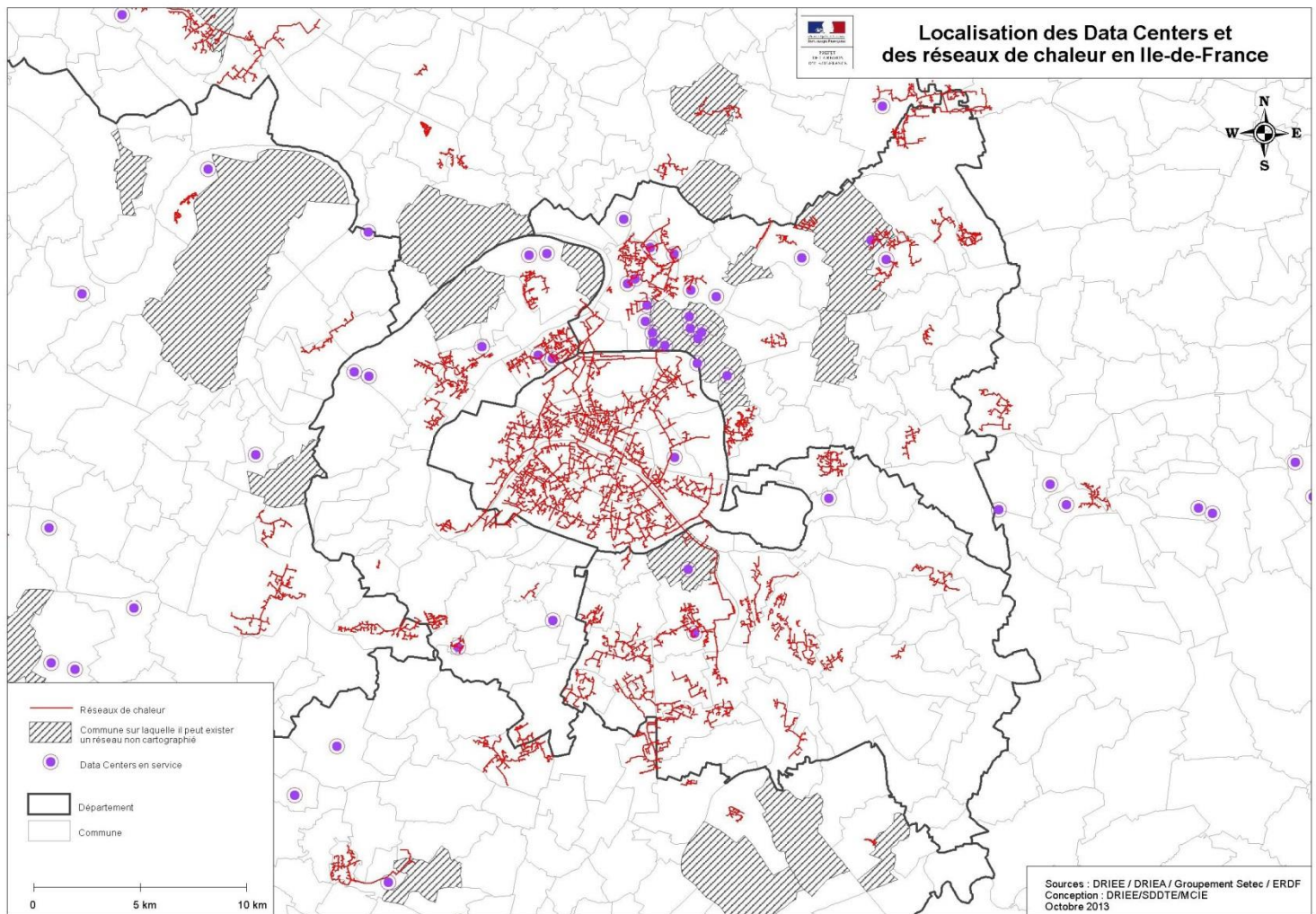
tivité énérgivore. Elle a signé un partenariat avec EDF en s'engageant à ce que 90% de l'énergie consommée provienne des énergies renouvelables. Interxion va même plus loin puisque sur le site de La Courneuve sera intégré un système de recyclage de la chaleur afin d'alimenter le réseau de chaleur de la ville. Un échangeur thermodynamique permettra de remonter la température de 25 à 60 degrés.



Exemple 2 à Val d'Europe

Le nouveau quartier du [Val-d'Europe](#) construit par le groupe Euro Disney en partenariat avec les pouvoirs publics à Marne-la-Vallée exploite la chaleur émise par un datacenter pour chauffer les bâtiments de son parc d'entreprises. La chaleur est collectée et distribuée par le biais d'un réseau de chaleur, pour une puissance de 2,4 MW à fin 2013 et de 7,8 MW en 2015. Le réseau couvre ainsi les besoins de chauffage et d'eau chaude de plusieurs centaines de clients, représentant une surface totale de 600 000 m². A terme, cette énergie de récupération fournira 26 GWh pour chauffer 600 000 m² de locaux sans émission de CO₂ : à Paris Val d'Europe, elle permettra d'économiser annuellement le rejet de 5 400 tonnes de CO₂.

En concertation avec le Syndicat d'agglomération nouvelle du Val d'Europe



— réseau de chaleur
● data center

Les zones hachurées ont un potentiel pour le développement de réseaux de chaleur

Dalkia a ainsi construit ce nouveau réseau de chaleur qui est alimenté par une énergie de récupération provenant de ce datacenter. Une première en France. En effet, ces centres de données, constitués d'équipements informatiques puissants, sont de très gros consommateurs d'énergie, notamment pour être en permanence rafraîchis par des groupes de production de froid. Un datacenter de 10 000 m² consommerait ainsi autant en électricité qu'une ville moyenne de 50 000 habitants. En outre, la consommation électrique de ces centres représente un coût important en termes financiers mais également un impact considérable sur l'environnement. « Dalkia a donc eu l'idée de récupérer les volumes d'air chaud générés par les groupes de production de froid et de les valoriser au bénéfice du réseau de chaleur », explique Jean-Philippe Buisson, directeur Dalkia Ile de France. Habituellement perdue, la chaleur dégagée par les groupes froids et évacuée sous forme d'un air chaud sera récupérée par des échangeurs thermiques. En sortie d'échangeurs, une eau à 55 °C chemine dans les canalisations du réseau du parc d'activités et assure la production de chauffage et d'eau chaude.

Par ailleurs, une chaufferie gaz de 5 MW a été prévue pour assurer l'alimentation du réseau en secours.

La réalisation de ce projet a un coût important évalué à plus de 4 millions d'euros. L'établissement bancaire, propriétaire du datacenter et du bâtiment de 10 000 m², a pris en charge 10% de l'investissement, le reste étant à la charge du gestionnaire du réseau, Dalkia. En outre, la filiale de Veolia Environnement et d'EDF a entrepris des démarches pour obtenir une subvention du Fonds chaleur de l'Ademe, et a ainsi obtenu une aide de

1 million d'euros.

Pour amortir ces investissements et réduire les frais de maintenance, la société bancaire a signé un contrat de 25 ans avec Dalkia qui rachète à bas prix la chaleur récupérée issue des groupes froids. Les abonnés, quant à eux, bénéficient d'une tarification selon la puissance souscrite d'environ 8 centimes d'euros par kWh. « Ce tarif est moins cher que l'individuel électrique et légèrement supérieur au chauffage au fioul. Mais, le prix de cette énergie renouvelable restera très stable alors que celui des énergies fossiles risque encore de progresser ces prochaines décennies », souligne Jean-Philippe Buisson.

Avec l'augmentation du nombre de datacenters - 99 actuellement en France - et grâce à ce projet, Dalkia espère convaincre d'autres propriétaires de centres informatiques de la pertinence de ce système. Plusieurs contacts ont déjà été pris, mais aucun nouveau projet de récupération d'énergie issue de datacenters n'a encore été annoncé.

Petites chaudières numériques

Même si l'informatique peut être certainement beaucoup plus éco-responsable, elle constituera une part toujours croissante des bilans énergétiques. Alors, pourquoi ne pas, tout simplement, acter cet état de fait et utiliser la chaleur dégagée par les serveurs pour, par exemple, chauffer bureaux ou logements. Chez certains utilisateurs, la chaleur produite par les serveurs est récupérée et utilisée pour chauffer les bureaux. Mais l'on peut également envisager d'implanter un datacenter près d'un bureau, d'un logement collectif ou même d'un écoquar-

tier, et ainsi récupérer la chaleur produite. Exactement comme l'on cherche de plus à plus à relier les usines et centres d'incinération, producteurs de chaleur fatale, à des quartiers de bureaux ou de logements, consommateurs de chaleur.

La société française [Stimergy](#) compte même en faire un modèle d'affaires. Son projet : développer des petites chaudières numériques, constituées d'une vingtaine de serveurs, et logées, tout simplement, dans les caves d'immeuble, les chaufferies d'hôtels ou de bâtiments publics. La chaleur fatale dégagée est récupérée pour produire une partie de l'eau chaude des habitants. Une première chaudière numérique a ainsi été installée à l'université de Lyon 3.

Stimergy se rémunère en louant la capacité de ses serveurs à des entreprises utilisatrices, qui disposent ainsi d'un cloud assez original. Mais s'il est situé dans un endroit a priori peu banal –et peu avenant–, ce «centre de données» est, bien entendu, fortement sécurisé.

Conclusion

La récupération des énergies fatales constitue un axe de développement intéressant pour utiliser au mieux l'énergie consommée. Exactement comme l'on cherche de plus en plus à relier les usines et centres d'incinération, producteurs de chaleur fatale, à des quartiers de bureaux ou de logements, consommateurs de chaleur, la récupération de chaleur des datacenters est appelée à se développer.

Sources:

- [Assises des EnR en milieu urbain](#)
- [Article du moniteur du 8/10/2013 : les Parisiens se chaufferont-ils aux disques durs ?](#)
- Sur le même sujet : [Helsinki – 4500 logements chauffés par un datacenter](#)
- Voir aussi : [Les nouvelles sources d'énergie pour les réseaux de chaleur](#)
- [Réalizations et exemples](#)
- [Datacenters et chauffage](#)

Bilan électrique français 2015 Synthèse

Par Jacky Rousselle (ECL81)

Cet article présente les points marquants du bilan électrique français 2015 diffusé par Réseau de Transport d'Electricité (RTE) début février 2016.

Chaque année, RTE publie ce bilan qui rapporte les évolutions sur un an de la production et de la consommation d'électricité. C'est ainsi un bilan 'comptable' annuel à la fois sur la puissance électrique installée (MW) et sur l'énergie (TWh) produite et consommée. Les bilans en énergie de production et de consommation d'électricité se bouclent avec les échanges transfrontaliers.

1) Bilan de la production d'électricité en France

- [Puissance électrique installée au 31/12/2015 en France métropolitaine et variation par rapport au 31/12/2014](#)

	Puissance électrique installée et raccordée au 31/12/2015 (MW)	Variation en MW par rapport au 31/12/2014
Nucléaire	63130	0
Thermique à combustible fossile	22553	-1414
Hydraulique	25421	-1
Eolien	10312	+999
Solaire	6191	+895
Bioénergies	1703	+105
Total	129310	+584

Les six dernières centrales charbon de 250 MW ont fermé (Bouchain, Vitry et La Maxe) soit 1500 MW de retrait en 2015.

L'accroissement du parc renouvelable est surtout porté par l'éolien et le solaire.

Le parc de Constantin de 230 MW à Cestas en Gi-

ronde raccordé en 2015 devient le plus grand parc photovoltaïque d'Europe.

La composition du parc bioénergies de 1703 MW est constituée : 51,2% déchets ménagers, 23,5% bois-énergie et autres biocombustibles solides, 21,3% biogaz et 4,1% déchets de papeterie.

La file d'attente de raccordement des installations de production d'électricité renouvelable en France continentale est de 13747 MW au 31 décembre 2015 et est composée de 7490 MW d'éolien terrestre, 3258 MW d'éolien offshore, 1934 MW photovoltaïque, 557 MW de bioénergies et 508 MW d'hydraulique.

Les objectifs futurs de production par filière seront fixés au niveau national par la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) introduite par la loi relative à la transition énergétique sur la croissance verte de 2015. Cette PPE est toujours en cours d'élaboration par le Gouvernement.

Au niveau régional les orientations seront fixées d'ici 2019 via les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) créés par la loi Nouvelle Organisation Territoriale de la République du 7 août 2015 (loi NOTRe).

- [Energie électrique produite en 2015 en France](#)

	Production nette TWh en 2015	Variation 2015/2014 en %
Nucléaire	416,8	+0,2
Thermique à combustible fossile	34,1	+31,9
Hydraulique	58,7	-13,7
Eolien	21,1	+23,3
Solaire	7,4	+25,1
Bioénergies	7,9	+4,9
Total	546,0	+1,1

La partie renouvelable de l'hydraulique représente 53,9 TWh. La partie renouvelable des bioénergies (déchets ménagers, déchets de papeterie, biogaz, bois-énergie et autres biocombustibles solides) progresse de 8,1% à 5,9TWh. La production totale renouvelable s'élève ainsi à 88,4 TWh, soit 16,2%.

2) Bilan de la consommation d'électricité en France

La consommation brute¹ en France métropolitaine s'établit à 475,4 TWh, en hausse de 10,3 TWh par rapport à 2014 (+2,2%). Cette évolution est liée à des températures relevées en moyenne plus fraîches en début d'année et plus chaudes en été.

Mais le niveau globalement reste dans la moyenne des dix dernières années.

La consommation corrigée de l'aléa climatique, du 29 février et du soutirage du secteur de l'énergie atteint 476,3 TWh (+0,5%). Donc ce type de consommation connaît une légère reprise. Ce paramètre exprime le mieux l'évolution intrinsèque de la consommation. Il croissait pendant la décennie précédente mais depuis 2011, il est constaté sa stabilisation (tertiarisation de l'économie, efficacité énergétique, réglementation thermique 2012,...).

Le maximum de consommation a été enregistré le 6 février 2015 à 19h avec une puissance de 91160 MW associée à une température de 0,75°C (pointe comparable à celles de 2011 et 2013).

Le minimum de consommation a été observé le 16 août 2015 à 7h pour 29558 MW.

	Consommation nette France (hors Corse) sur les réseaux en TWh	% Consommation nette totale
Grande industrie	71,8	16,40
Entreprises (puissance souscrite > 250 kVA)	115,7	26,42
PME/PMI (36 kVA < puissance souscrite < 250 kVA)	52,3	11,94
Professionnels (puissance souscrite < 36 kVA)	44,4	10,14
Résidentiels (puissance souscrite < 36kVA)	153,7	35,10
Total	437,9	

La consommation électrique reste fortement impactée par sa sensibilité à la température : estimée en moyenne à 2400 MW par °C en hiver.

Depuis la réglementation thermique 2012, la part du chauffage électrique dans le neuf diminue. En 2014,

¹ La consommation brute comptabilise les pertes des réseaux de transport et de distribution. La consommation nette est la consommation des clients finaux à partir de leur point de soutirage.

elle représente environ 29% (effet joule, pompes à chaleur) et est en décroissance depuis le niveau d'environ 70% dans les années 2006-2008.

Il en est de même pour la part de marché de l'électricité pour la production d'eau chaude sanitaire dans les logements neufs : cette part est de 40% en 2014 en décroissance depuis 2008 (niveau 75%).

3) Bilan des échanges transfrontaliers de 2015

Le cumul des échanges d'exports (91,3 TWh) et d'imports (29,6 TWh) grâce à 48 interconnexions le long des frontières de la France représente 120,9 TWh (+1% par rapport à 2014). Le solde net est de 61,7 TWh.

Le renforcement de l'interconnexion France-Espagne et la nouvelle méthode d'optimisation des capacités d'échanges transfrontaliers (« flow-based ») lancée le 21 mai 2015 contribuent à ce résultat.

Les exportations ont été favorisées par un prix bas de l'électricité sur le marché spot² (38,5€/MWh en moyenne annuelle).

Le volume total des transactions (achat/vente) sur le marché EPEX Spot France atteint 106,9 TWh, soit plus de 20% de la consommation brute en France.

La zone de couplage des marchés par les prix a été étendue à l'Italie et à la Slovaquie depuis le 25 février 2015, portant à 19 pays³ la zone d'échange unique.

4) Dispositifs de flexibilité de la consommation

Les appels d'offre sur le mécanisme d'ajustement ont permis à RTE de disposer en 2015 de 1900 MW de puissance d'effacement mobilisable (contre 1200 MW en 2014).

En conclusion, le bilan électrique 2015 de RTE met en avant :

- la poursuite de la croissance du parc d'électricité renouvelable (surtout éolien et photovoltaïque)
- une légère reprise de la consommation d'électricité, atténuée par les actions d'efficacité énergétique.

Sources :

- 1) Bilan électrique français 2015 de RTE
- 2) Panorama de l'électricité renouvelable en 2015 publié conjointement par RTE, SER (Syndicat des Energies Renouvelables), ERDF et ADEEF (Association des Distributeurs d'Electricité en France)

² Sur le marché spot sont échangés de l'électricité pour livraison la même journée (« intraday ») ou le lendemain (« day-ahead »).

³ Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grande Bretagne, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Slovaquie, Suède.

