



Rapport de l'étude

« Efficacité énergétique dans les datacenters »



Sommaire



Partie 1 : Introduction et données générales [p.3]

- Méthodologie et définitions [p.4]
- Une filière en pleine croissance [p.11]
- Données générales et éléments de contexte [p.15]
- La perception de la filière par les acteurs interrogés [p.23]

Partie 2 : Les technologies efficaces d'aujourd'hui et de demain pour la filière datacenter [p.29]

- **A. Technologies de refroidissement** [p.30]
 - Immersion [p.31]
 - DLC [p.38]
 - DLC « classique » [p.40]
 - Door cooling [p.46]
 - Freecooling [p.52]
 - Freecooling Air/Eau mixte [p.55]
 - Freecooling Direct [p.60]
 - Freecooling air indirect [p.65]
 - UPS Air Handler [p.70]

- **B. Pilotage et gestion de la distribution électrique** [p.75]
 - Monitoring [p.76]
 - Smart PDU [p.80]
 - Régulation cascade groupes froids [p.85]
- **C. Réseaux** [p.90]
 - Récupération de chaleur [p.91]
 - Géocooling [p.96]

Partie 3 : Abstract et perspectives globales [p.101]

- Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter – version tableaux [p.103]
- Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter – version graphiques [p.107]
- Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter – En résumé [p.111]
- Conclusion et suites [p.112]

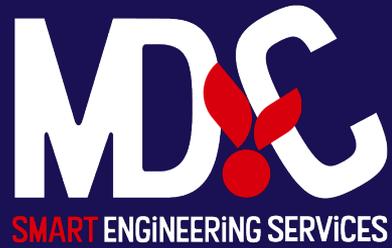


Partie I

Introduction et données générales



 [Retour au sommaire](#)



Méthodologie et définitions



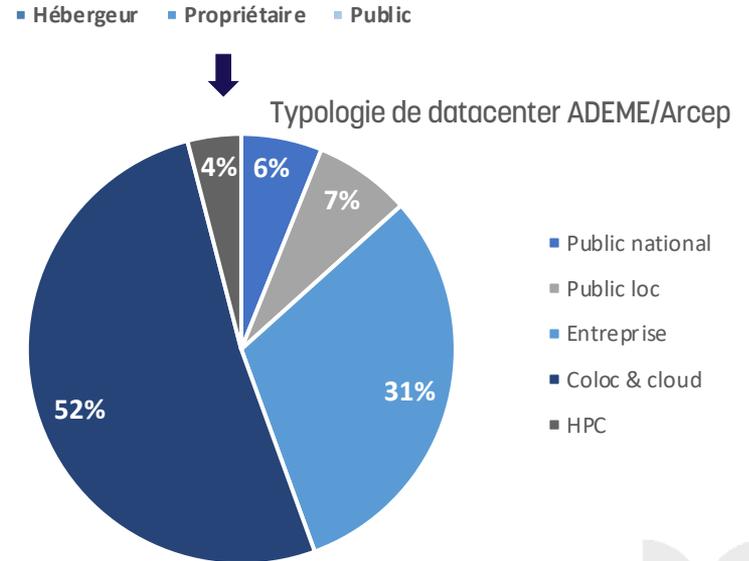
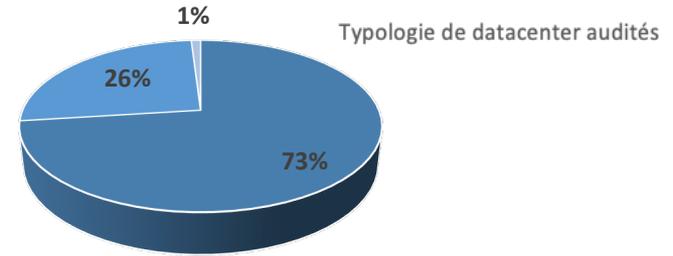
[Retour au sommaire](#)

1. Méthodologie

L'ensemble des données présentées dans le cadre de la présente restitution sont issues des données récupérées dans le cadre de l'étude.

Afin de réaliser les estimations de gisement sur l'ensemble du parc datacenters et des puissances réellement installées, le parc audité a été comparé au parc total issu des données de l'étude ADEME/Arcep de 2022. Les projections de croissance et d'implémentation de la filière et des technologies sont ensuite basées sur les données fournies par les opérateurs de datacenters, les intégrateurs et les constructeurs de solutions

Les données d'efficacité et d'économies d'énergie pour les technologies sont issues de l'analyse par M.D.C des données fournies par les opérateurs de datacenters, les intégrateurs, et les constructeurs ayant participé à la restitution



● 2. Méthodologie

Les sources pour les données chiffrées relatives à l'évolution du parc français et aux performances des technologies citées sont donc exclusivement :

Les données fournies par les acteurs ayant participé à l'étude

Les données de l'étude ADEME/Arcep de 2022

EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU NUMERIQUE EN FRANCE ET ANALYSE PROSPECTIVE

Etat des lieux et pistes d'action

RAPPORT 1/3

EXPERTISES

Janv
2022

● Le pool de datacenters ayant participé à l'étude

Nombre d'opérateurs de datacenter
avec données consolidées

50

Nombre de sites existants (en
fonctionnement à date) étudiés

162

74

soit

45,7 %

Nouveaux sites prévus sous 5
ans par les acteurs audités

De croissance du parc sous 5 ans

● Le pool de fournisseurs/intégrateurs ayant participé à l'étude

Nombre de constructeurs ayant
participé à l'étude

15

Nombre d'intégrateurs ayant
participé à l'étude

6

Les estimations d'économies d'énergie potentielles relatives aux différentes technologies analysées dans la présente étude sont une combinaison des données issues des données datacenters, mais aussi des données fournisseurs, et des données des intégrateurs sur la présence des technologies dans les installations réalisées et/ou prévues.

● Définitions (1)

Puissance IT installée :

La puissance IT installée est la puissance dédiée aux serveurs informatiques dans les datacenters et ne prenant en compte que les puissances réellement installées, à la différence de la puissance design (ou nominale) qui correspond à la capacité maximale du site

Puissance totale installée :

La puissance totale installée est la puissance dédiée à l'ensemble des équipements du datacenters, incluant les serveurs mais aussi les équipements et consommations périphériques (refroidissement, etc.)

CEE (Certificats d'économies d'énergie) :

Créé en 2005, le dispositif des CEE impose aux fournisseurs d'énergie (« obligés ») de financer des opérations d'efficacité énergétique en finançant des travaux éligibles au dispositif. L'unité de mesure des économies d'énergie générées est le kWh cumac

Fiche CEE (FOST) :

Les fiches d'opérations standardisées sont les fiches publiées par arrêté et rendant éligibles une technologie/solution au financement via les CEE

● Définitions (2)

Datacenter Hyperscale :

Les Datacenters hyperscale sont les datacenters constitués d'infrastructures massives dédiées à la réception et au traitement de très importantes quantités de serveurs et données, avec une approche évolutive et flexible, situés en général au cœur des nœuds de fibre pour assurer une très forte connectivité

Datacenter Edge :

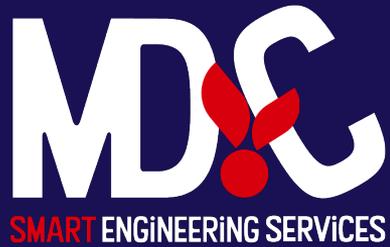
Les Datacenters qualifiés de Edge sont des infrastructures de taille nettement inférieure aux plus gros Datacenters (hyperscale), définis par leur proximité à l'utilisateur final des données hébergées et traitées

kWh cumac :

Le kWh cumac (« cumulé – actualisé ») est l'unité de mesure des CEE. Il s'agit de l'économie d'énergie générée par la mise en place de la solution éligible aux CEE, réactualisée sur la durée de vie du matériel. Les primes CEE sont calculées en fonction du gisement de kWh cumac générés par une opération

PUE (Power Usage Effectiveness) :

Le PUE est un indicateur de performance énergétique propre aux Datacenters, avec le ratio : *énergie dédiée aux équipements hors serveurs informatiques/énergie dédiée exclusivement aux serveurs informatiques*. La consommation IT est toujours égale à 1, mettant en avant le « rendement » du datacenter



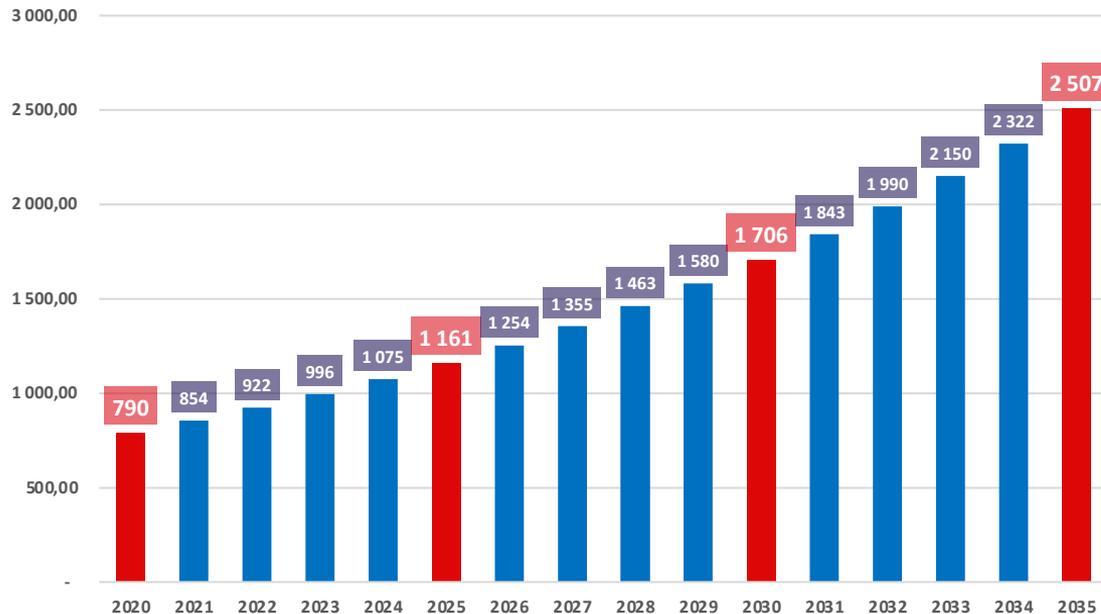
**Une filière
en pleine croissance**



[Retour au sommaire](#)

● Evolution de la puissance IT installée de la filière Datacenter

Puissance IT installée (MW IT)



L'évolution de la puissance IT

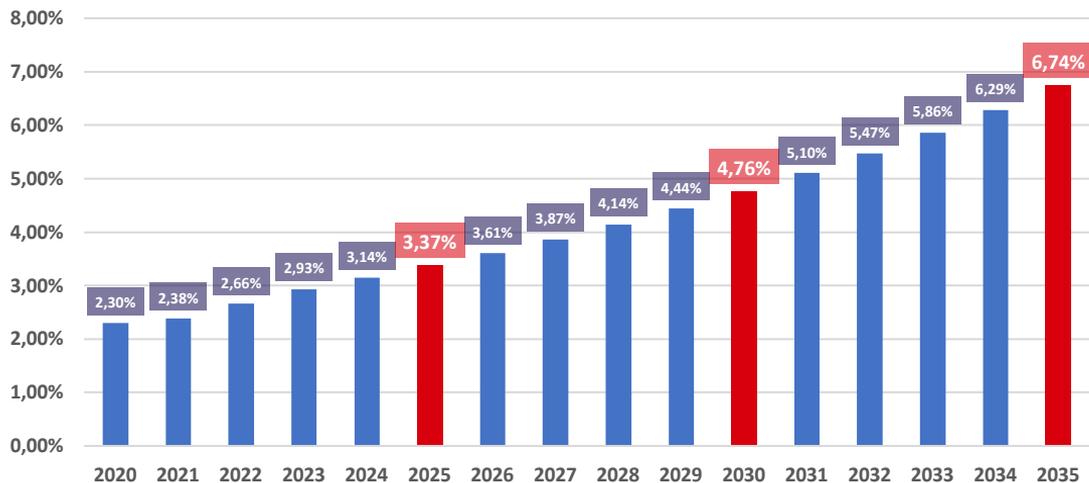
Puissance installée de
790 MWIT en 2020

1706 MWIT
installés en 2030

2507 MWIT
installés en 2035

● Evolution de la part des datacenters au sein de la consommation électrique nationale totale

Part de la consommation des datacenters sur la consommation électrique française



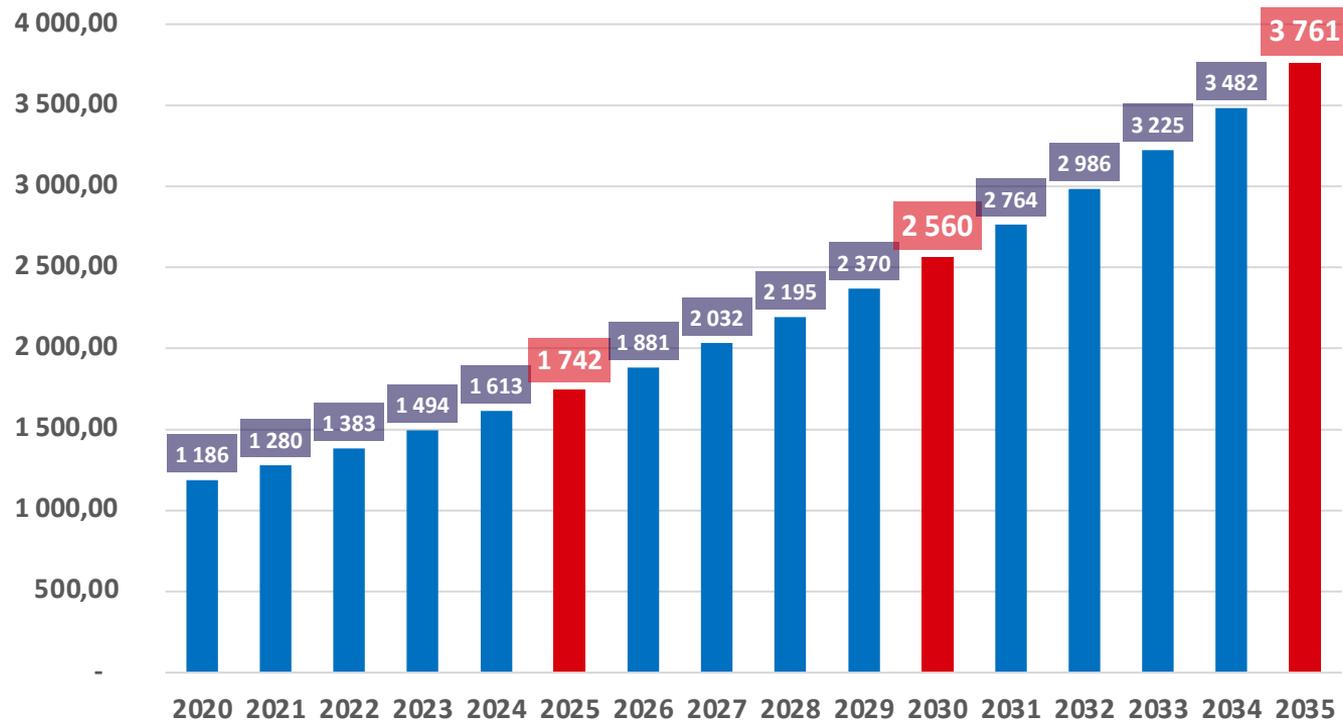
En considérant une évolution stable de la consommation nationale électrique et sur une croissance de la filière selon le pourcentage de croissance et les données fournies par les acteurs ayant participé à l'étude :

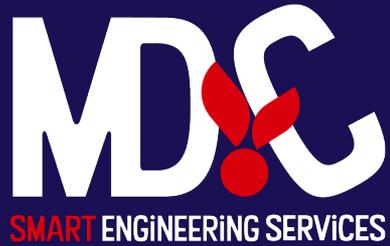
4,76 % de la consommation nationale en 2030



6,74 % de la consommation nationale en 2035

● Evolution de la puissance totale dédiée aux datacenters en France (MW)





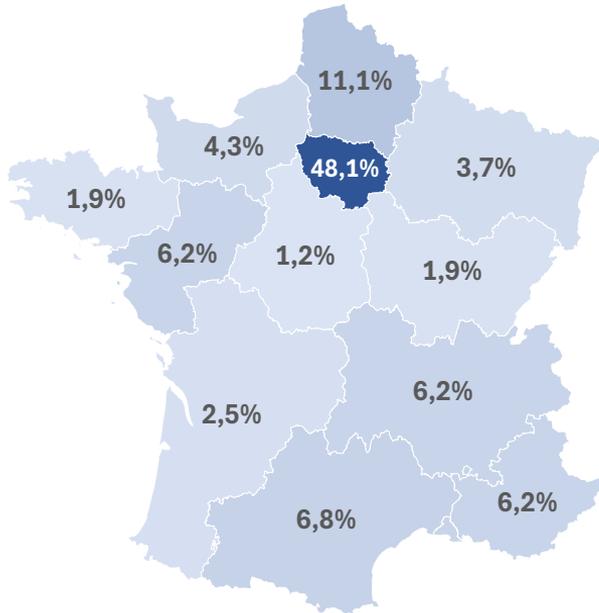
Données générales et éléments de contexte



[Retour au sommaire](#)

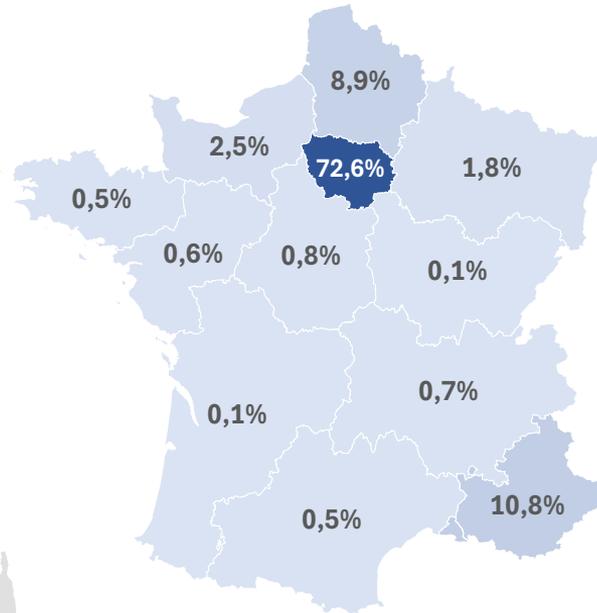
● Répartition des datacenters et de la puissance IT au niveau national, PUE moyen

Répartition en % des datacenters



Avec Bing
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Répartition en % de la puissance IT



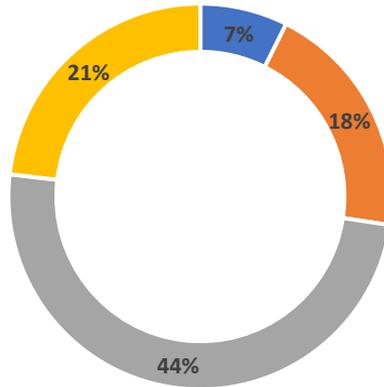
Avec Bing
© GeoNames, Microsoft, TomTom

PUE moyen

1,5

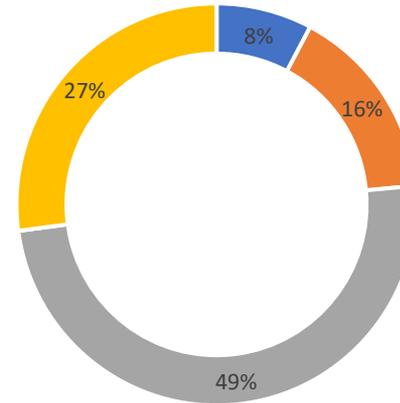
● Parts des constructions et puissance IT des Datacenters par période

Parts de construction en France métropolitaine



■ 1991-2000 ■ 2000-2009 ■ 2009-2019 ■ 2019-2024

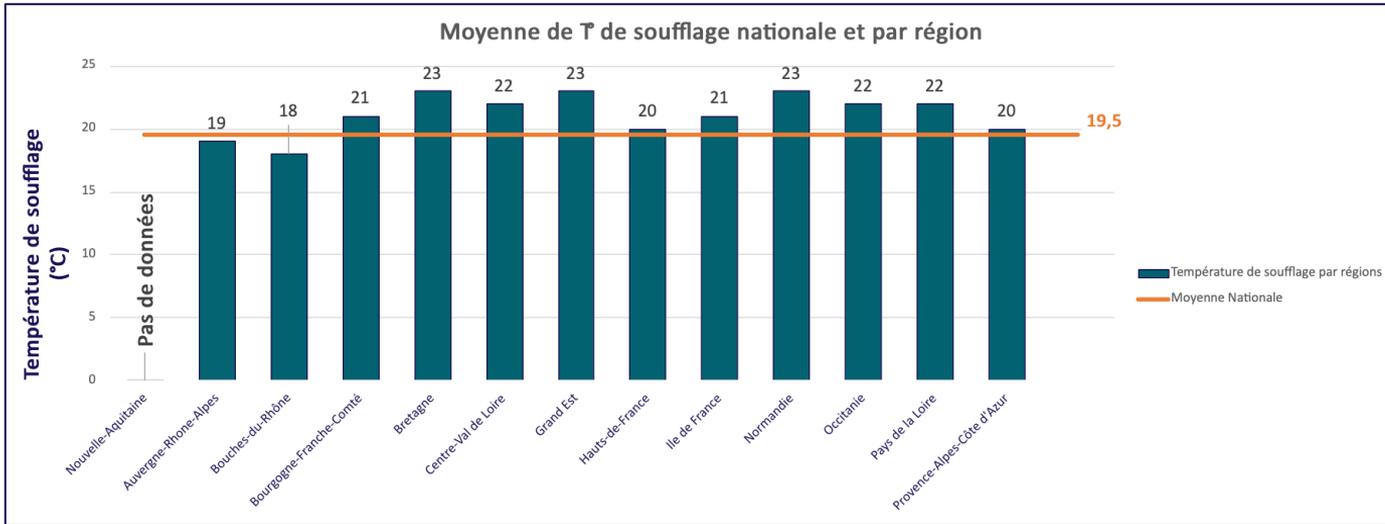
Parts de puissance IT en France métropolitaine



■ 1991-2000 ■ 2000-2009 ■ 2009-2019 ■ 2019-2024



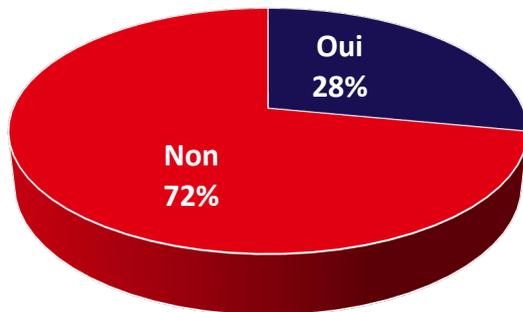
● Températures de soufflage



Température moyenne des
boucles d'eau glacée : 15 °C

● 1. Densité IT

Pourcentage des acteurs indiquant des puissances IT sur les projets de salles à venir (dans les sites existants et futurs) > 30 kW/m²



■ Oui ■ Non

Avec le développement du HPC (High Performance Computing), environ 1/3 des acteurs indiquent avoir des commandes ou des projets pour des salles où la densité informatique dépasse les 30 kW IT/m²

Densité IT actuelle (kW/m²)

3,01*

* Limitée aux sites existants et hors projets à venir



● 2. Densité IT : contexte

Élément de contexte important pour l'évolution à venir des densités IT en France, quelques indicateurs Monde :

DATA CENTER DESIGN

CyrusOne CEO Eric Schwartz Talks Intelliscale AI Data Centers' 300 kW Racks, And More

CyrusOne's CEO said his company's Intelliscale AI data center build-to-suit announcement's 300 kilowatts per rack "has become a bit of a lightning rod," but that "there's a lot more to building data centers for AI platforms than just getting to density."

Matt Vincent

Sept. 30, 2023

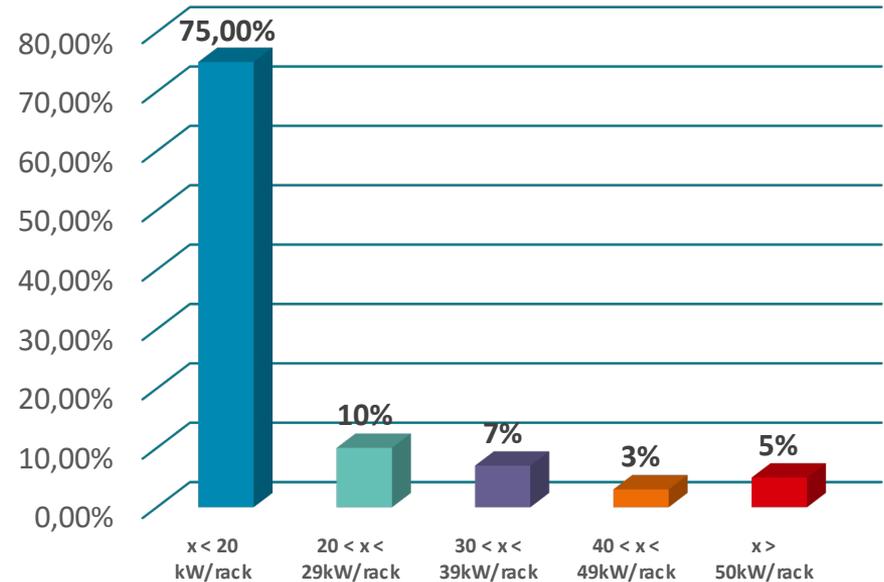


CyrusOne Intelliscale AI data center rendering, aerial view.

Sources :

- DC Magazine « La densité des racks explose... jusqu'où ira-t-elle dans le datacenter ? » 02/10/2023
- Uptime Institute (2022 survey)
- Datacenter Frontier : « CyrusOne CEO Eric Schwartz Talks Intelliscale AI Data Centers' 300 kW Racks, And More » 30/09/2023

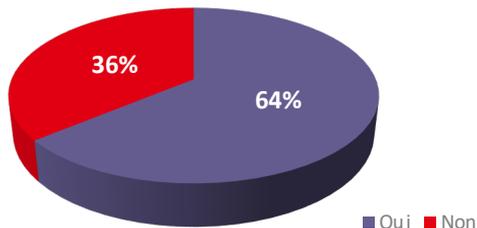
Répartition des puissances IT 2022 (source : Uptime Institute)



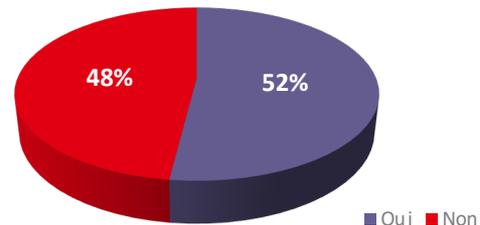
● Les technologies standardisées

- A l'heure actuelle, les technologies permettant une optimisation de la production de froid ne sont pas présentes sur une part supérieure à 64 % du parc étudié
- Le confinement représente une exception (attention : différents types de confinement avec différentes efficacités).

Variation de vitesse sur compresseur



HP Flottante



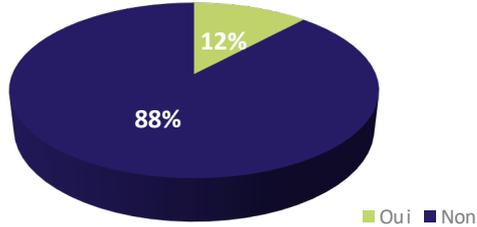
Cold/Hot-corridors

90%

des acteurs interrogés
ayant répondu

● Les Energies renouvelables

Sur sites existants



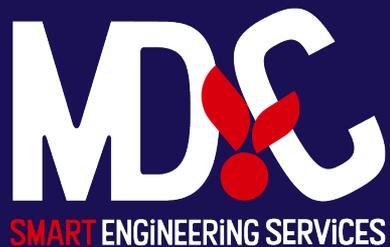
- A ce jour, une faible part des acteurs utilise des énergies renouvelables.
- C'est l'énergie solaire qui est la plus exploitée dans le secteur.

Projets d'intégration

51%

des acteurs interrogés

Toutefois, une majorité d'acteurs ont pour projet de recourir aux énergies renouvelables pour l'alimentation de leur(s) infrastructure(s).



La perception de la filière par les opérateurs de datacenters interrogés



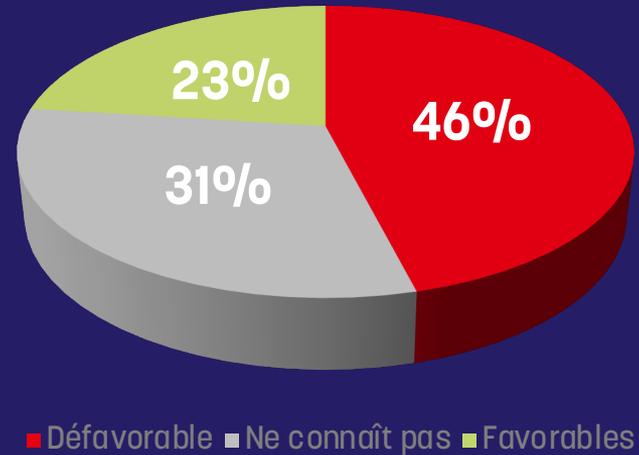
[Retour au sommaire](#)

● Perception du décret tertiaire

Parmi les opérateurs ayant répondu à l'étude :

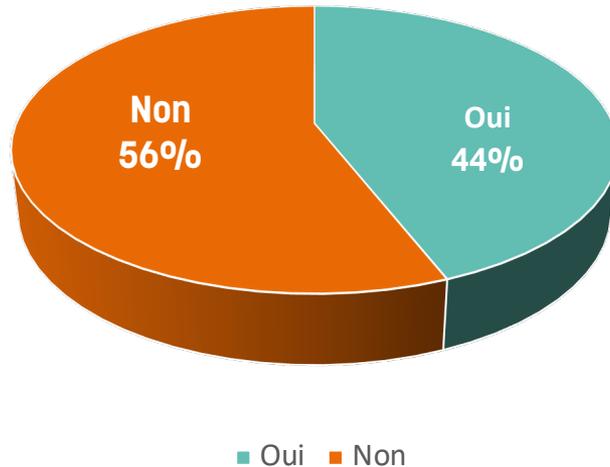
- Une **mauvaise connaissance du décret tertiaire** est à noter (31 % des acteurs déclarent ne pas connaître le DT)
- De fortes critiques par rapport **aux exigences chiffrées formulées** (considérées comme ne correspondant pas aux réalités des DC)
- Une part non négligeable (23 %) le considérant comme un **levier important pour rendre la filière vertueuse**

Accueil du DT



● Connaissance des CEE

Connaissance des CEE



La connaissance des CEE est ici entendue comme :

« Une connaissance suffisante pour être capable de mobiliser les CEE sur des projets ou le fait d'avoir bénéficié de CEE sur des projets passés »



● Vers une filière tournée vers le Edge ?

Les grandes tendances à venir relevées par la filière sont (en dehors d'une croissance globale soutenue) :

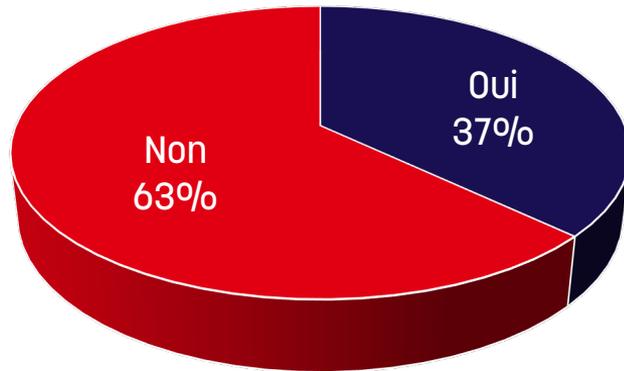
- Une répartition des datacenters avec un **maillage de l'hébergement de plus en plus fin dans les territoires**, c'est-à-dire une croissance des datacenters Edge, qui ne viendra toutefois pas diminuer réellement la croissance du hyperscale/grands opérateurs.
- Une **augmentation de la densité informatique** (capacité de traitement des serveurs) ayant un impact sur la consommation d'énergie des serveurs et sur les besoins en froid, notamment liée à **l'arrivée de l'IA qui implique une densité 10 à 20 fois supérieure mais un moins grand besoin d'accès aux centres de fibre**.

72%

des acteurs considèrent que le Edge va croître de manière forte sans remettre en question les hyperscales.

● Certification ISO 50 001

Etes vous certifiés ISO 50 001 ?



■ Oui ■ Non

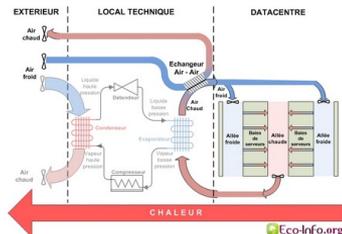
**Seul 37 % des sites audités
ayant répondu indiquent
bénéficier d'une certification
ISO 50 001**



● Technologies considérées comme ayant un fort potentiel EE

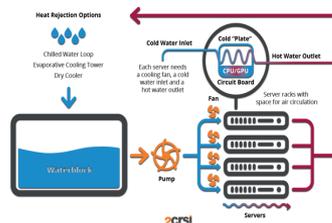
Free-cooling cité par :

22%



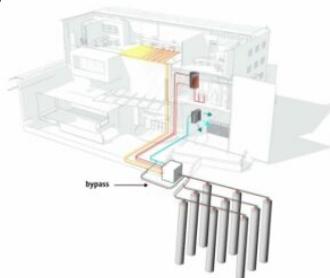
DLC cité par :

23 %



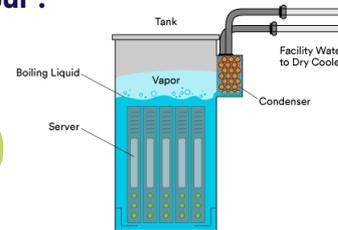
Géo-cooling cité par :

17%



Immersion citée par :

25%





Partie II

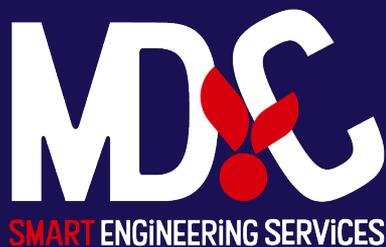
Les technologies efficaces d'aujourd'hui et de demain pour la filière datacenter



Attention : Les calculs et estimations réalisées par MDC à date sont des estimations basées sur les chiffres fournis par les acteurs dans le cadre de l'étude. Ces estimations peuvent être modifiées par la prise en compte de données complémentaires. La création de fiches CEE nécessite leur validation par l'ATEE, l'ADEME et la DGEC. La présente étude ne constitue en aucun une garantie de délivrance de prime ou de création de fiche pour les technologies citées.



[Retour au sommaire](#)



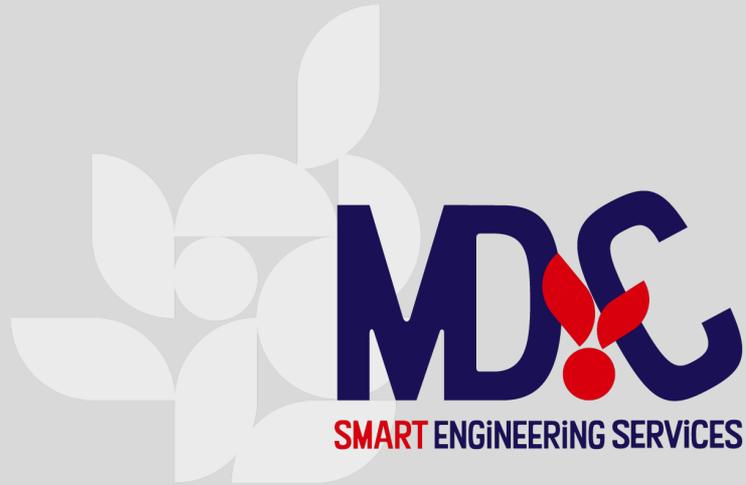
A. Technologies de refroidissement



Attention : Les calculs et estimations réalisées par M.D.C à date sont des estimations basées sur les chiffres fournis par les acteurs dans le cadre de l'étude. Ces estimations peuvent être modifiées par la prise en compte de données complémentaires. La création de fiches CEE nécessite leur validation par l'ATEE, l'ADEME et la DGEC. La présente étude ne constitue en aucun une garantie de délivrance de prime ou de création de fiche pour les technologies citées.



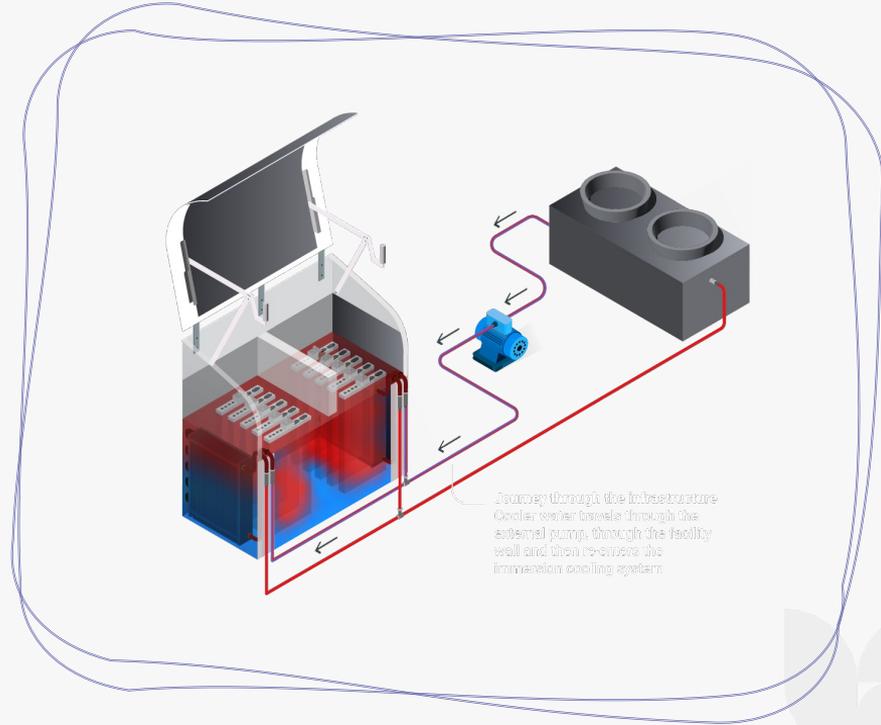
[Retour au sommaire](#)



Immersion

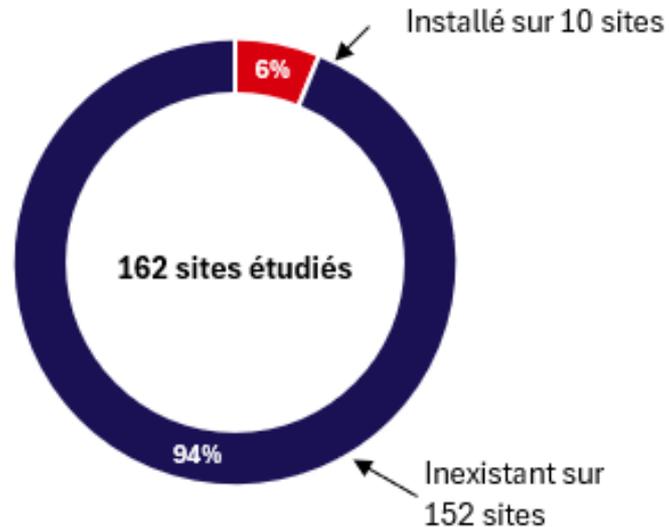
● Présentation de la technologie

L'immersion cooling remplace le médium de refroidissement traditionnel qui est l'air, par l'immersion des serveurs dans un fluide diélectrique. Ce fluide diélectrique est maintenu en température à travers des échangeurs et une boucle d'eau glacée. Les températures des boucles d'eau sont plus élevées car le volume à maintenir en température est plus faible et la capacité calorifique du fluide est beaucoup plus importante.

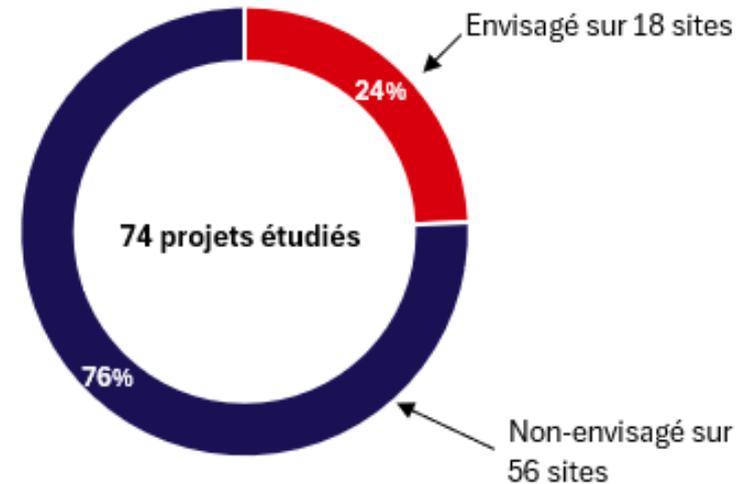


● Immersion

Utilisation de l'immersion dans les **sites existants**



Utilisation de l'immersion dans les sites **en projet**



- **PUE moyen relevé pour l'immersion**

L'immersion permet d'obtenir des PUE moyens bien plus élevés que via le refroidissement à air grâce à une capacité à faire 100 % de free-cooling

Les projections liées aux projets détectés et aux souhaits des acteurs à installer la technologie tendent vers une part prévisionnelle de **8,1 % de la puissance IT équipée d'immersion en 2035, soit 203 M IT**

PUE Moyen de

1,10



● Estimation du gisement unitaire

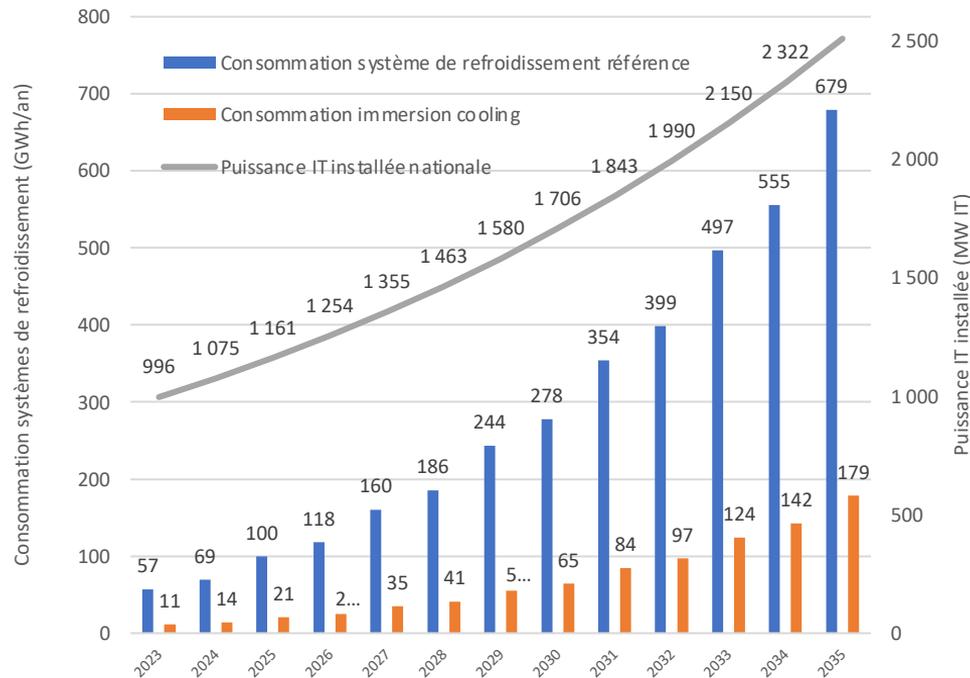
L'estimation ci-dessous a été réalisée pour trois sites théoriques de 1 MW IT, 10 MW IT et 20 MW IT, en prenant comme référence une puissance absorbée de 122 kW pour les groupes froid, tout en considérant l'hypothèse relative au pourcentage d'économies d'énergie générées par le **refroidissement par immersion** basée sur les données remontées dans le cadre de la présente étude.

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	2 452,80	24 528,00	49 056,00
Durée de vie	an	10	10	10
Gisement CEE	MWh cumac	20 690,10	206 901,04	413 802,08
Prime potentielle estimée	€	144 830,73 €	1 448 307,27 €	2 896 614,54 €

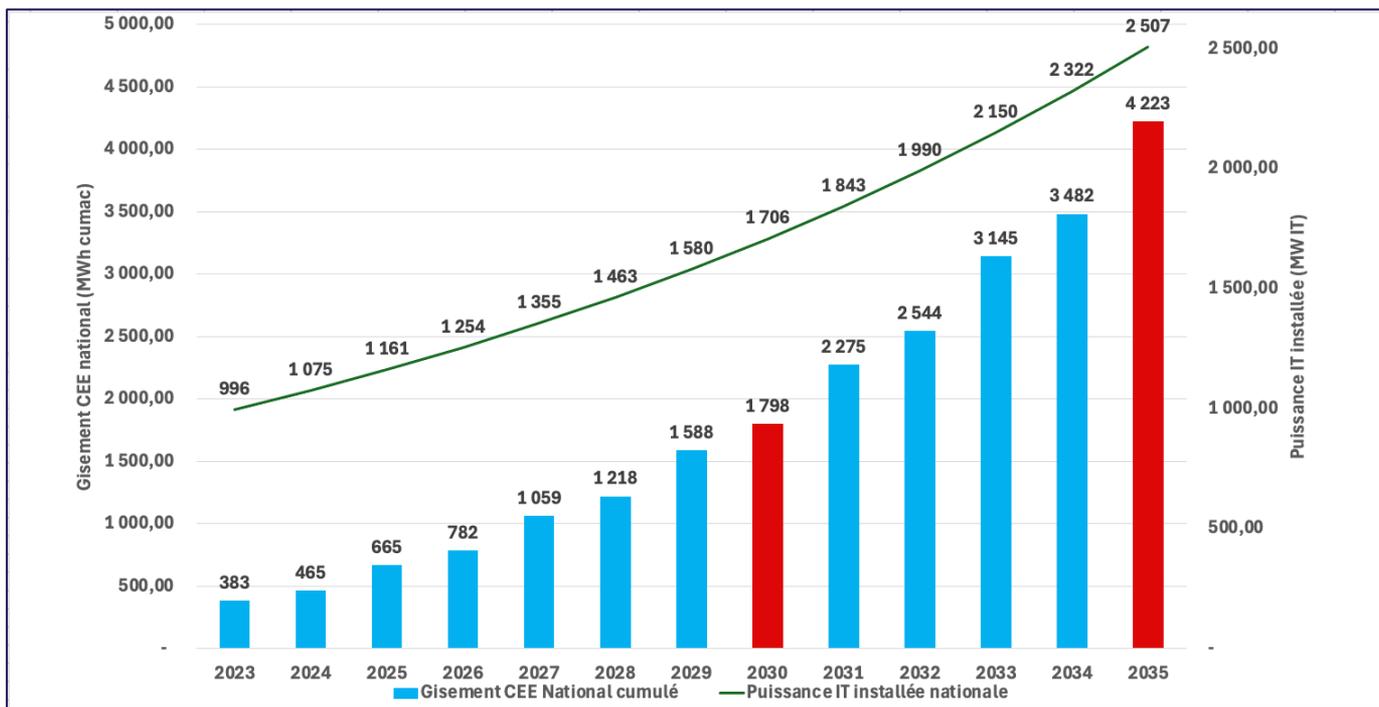
● Economies d'énergie via l'immersion

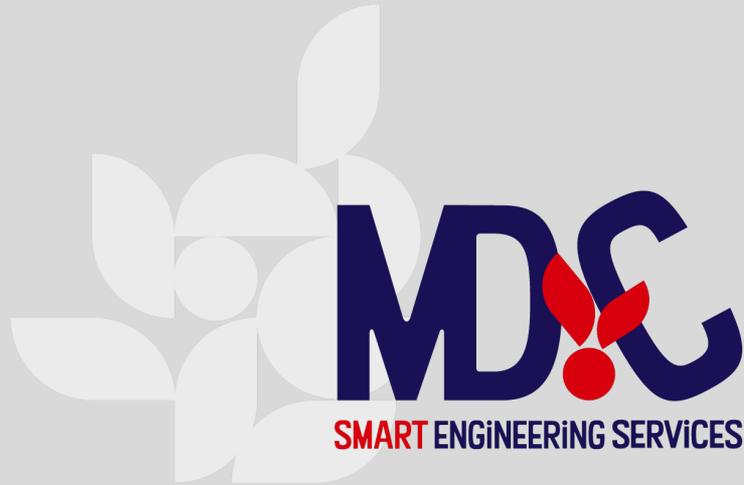
En prenant en considération les données issues des projets indiqués par les acteurs audités, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **8 % de la puissance IT installée totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 4,2 TWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 0,5 TWh annuel en 2035**
- **Environ 29,5 M° d'€ de primes potentielles CEE d'ici 2035**
- **204 M de puissance IT équipée**



● Gisement CEE via l'immersion

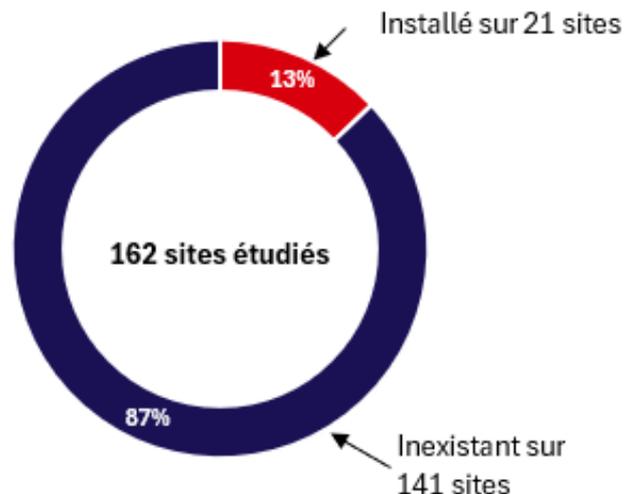




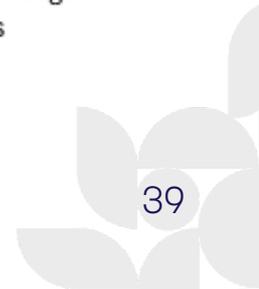
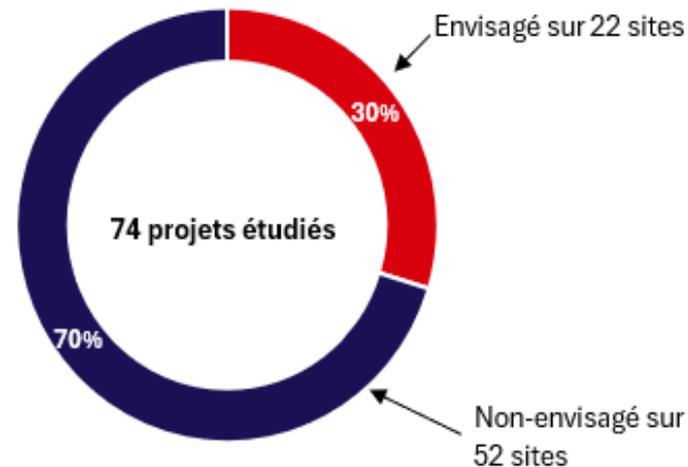
DLC (dont Door cooling)

- **Direct Liquid Cooling (« classique » & Door cooling)**

Utilisation du DLC sur des sites existants



Utilisation du DLC sur des sites en projet





1. DLC

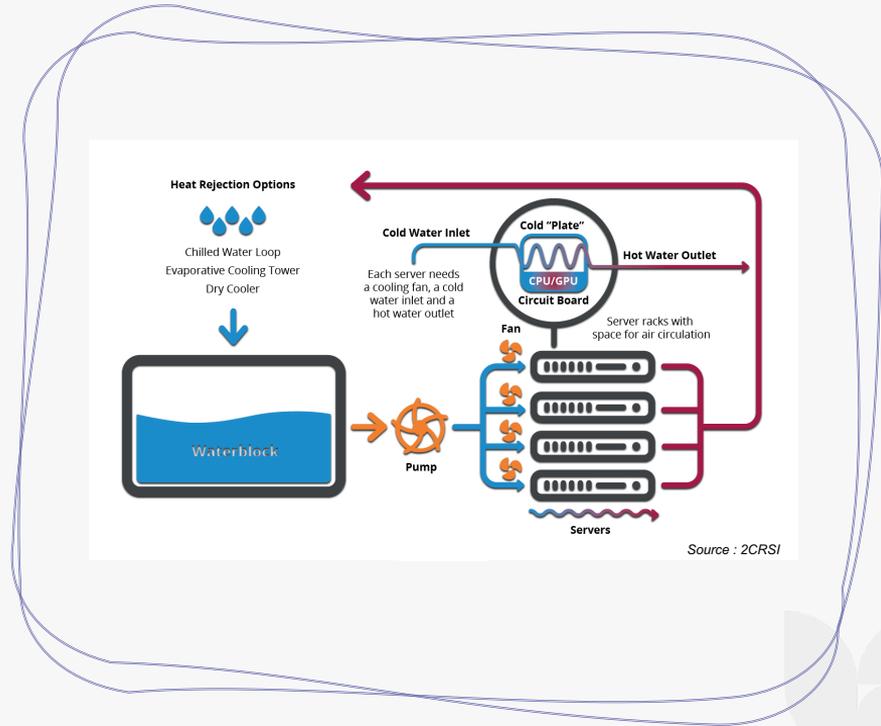
(« classique »)



[Retour au sommaire](#)

● Présentation de la technologie

Le Direct Liquid Cooling « classique » revient à concentrer le refroidissement uniquement des parties les plus sensibles des serveurs (GPU et/ou processeur) au travers d'échangeurs placés directement sur ces derniers. En se rapprochant des sources chaudes et en réduisant le volume de refroidissement, les boucles d'eau glacée peuvent monter en température et donc augmenter les performances du système de refroidissement.



● PUE moyen du DLC

Le DLC permet d'obtenir des PUE moyens bien plus élevés que via le refroidissement à air grâce à une capacité à faire presque 100 % de free-cooling (hors températures extrêmes supérieures à 42/45°C)

A noter : les sites existants utilisant du DLC le font principalement sous forme de test ou pour une petite part de leurs salles, mais les projets détectés dans le cadre de l'«étude couvrent, eux, des sites entiers

PUE Moyen de

1,15

● Estimation du gisement

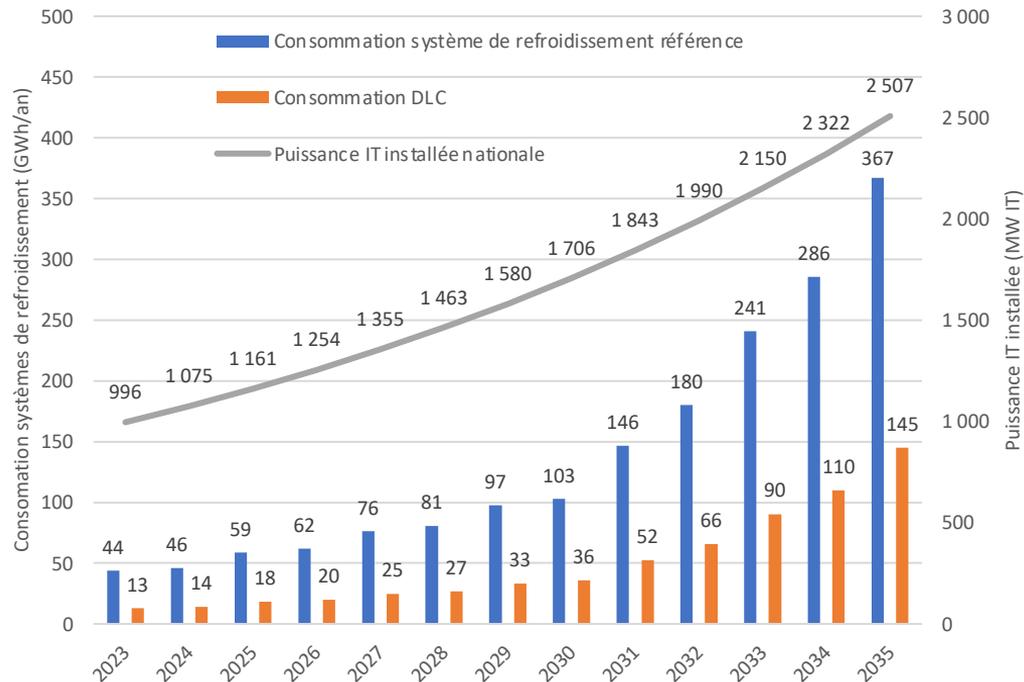
L'estimation ci-dessous a été réalisée pour trois sites théoriques de 1 MW IT, 10 MW IT et 20 MW IT, en prenant comme référence une puissance absorbée de 122 kW pour les groupes froid, tout en considérant l'hypothèse relative au pourcentage d'économies d'énergie générées par le **DLC** basée sur les données remontées dans le cadre de la présente étude.

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	2 014,80	20 148,00	40 296,00
Durée de vie	an	10	10	10
Gisement CEE	MWh cumac	16 994,84	169 948,38	339 896,76
Prime potentielle estimée	€	118 963,87 €	1 189 638,66 €	2 379 277,32 €

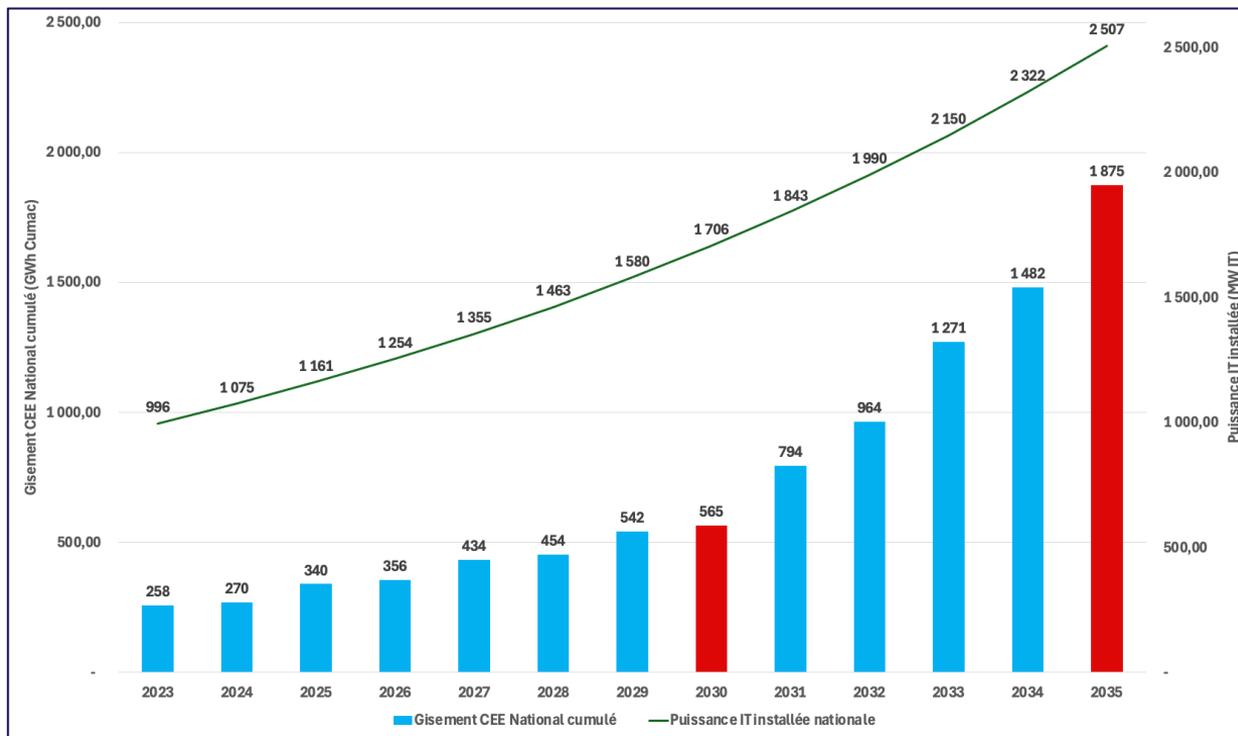
● Economies d'énergies via le DLC

En prenant en considération les données issues des projets indiqués par les acteurs audités, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **4,4 % de la puissance IT installée totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 1,87 TWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 222 GWh annuel en 2035**
- **Environ 13 Millions d'€ de primes CEE potentielles d'ici 2035**
- **110 MW de puissance IT équipée**



● Gisement CEE via le DLC



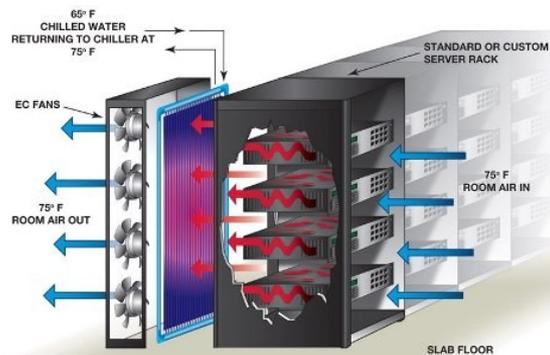


2. Door cooling

● Présentation de la technologie

Le Door Cooling refroidit les serveurs en soufflant de l'air refroidi par un échangeur air/eau directement en façade des racks. En ciblant les sources de chaleur et en optimisant les flux d'air, il permet de relever la température des boucles d'eau glacée, améliorant ainsi l'efficacité énergétique.

Il s'agit d'une solution particulièrement adaptée pour répondre à des besoins en serveurs « classiques », en limitant l'impact sur l'urbanisation de la salle.



● Estimation du gisement

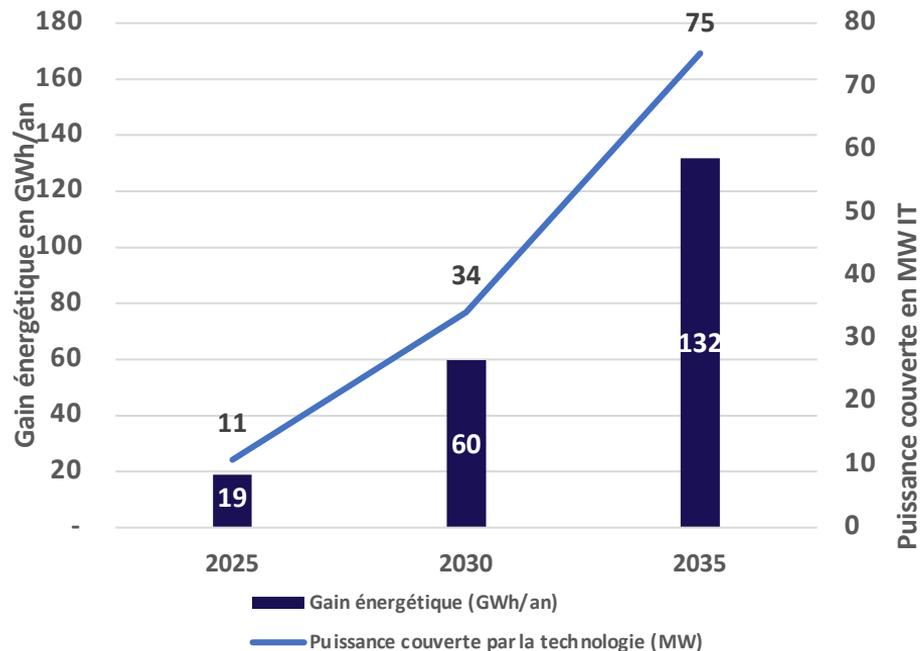
L'estimation ci-dessous a été réalisée pour trois sites théoriques de 1 MW IT, 10 MW IT et 20 MW IT, en prenant comme référence une puissance absorbée de 122 kW pour les groupes froid, tout en considérant l'hypothèse relative au pourcentage d'économies d'énergie générées par le **Door cooling** basée sur les données remontées dans le cadre de la présente étude.

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	1 752,00	17 520,00	35 040,00
Durée de vie	an	10	10	10
Gisement CEE	MWh cumac	14 778,65	147 786,46	295 572,91
Prime potentielle estimée	€	103 450,52 €	1 034 505,19 €	2 069 010,38 €

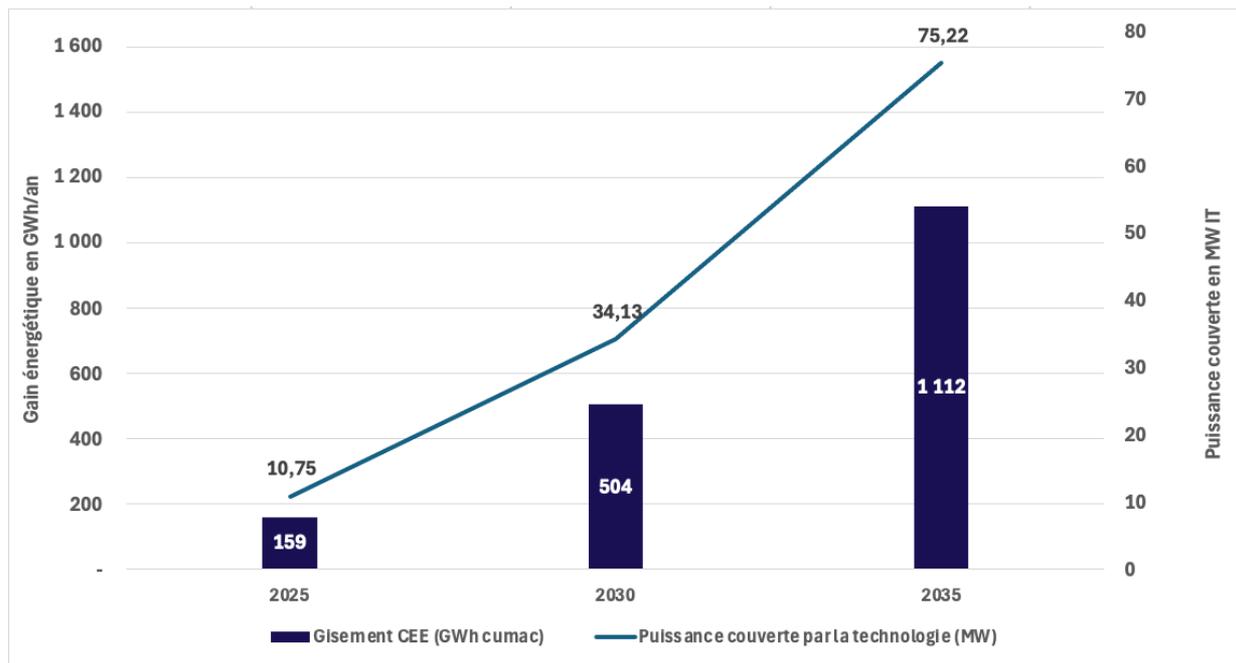
● Economies d'énergies via le Door cooling

En prenant en considération les données issues des projets indiqués par les acteurs audités, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **3 % de la puissance IT installée totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 1,1 TWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 132 GWh annuel en 2035**
- **Environ 7,8 Millions d'€ de primes CEE d'ici 2035**
- **75 M de puissance IT équipée**



● Gisement CEE via le Door cooling

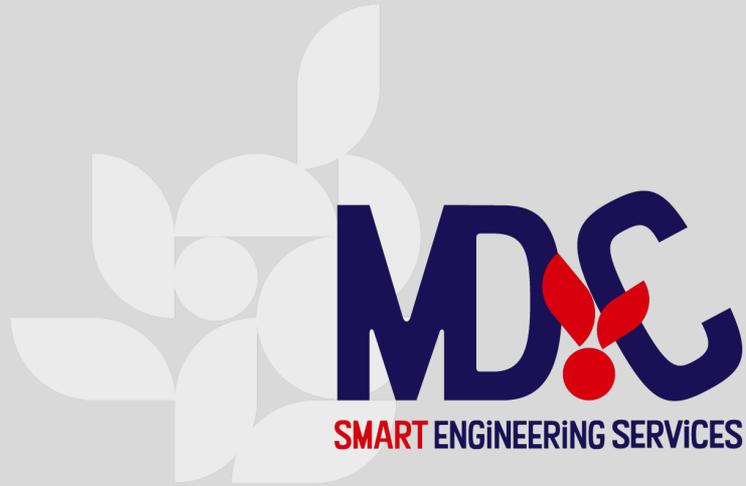


● Synthèse gisement Door Cooling & DLC « classique »

Considérant que la solution DLC « classique » correspond proportionnellement plus à des projets de sites futurs et que le Door cooling est particulièrement adapté à des projets sur sites existants, des projections séparées de gisement ont été réalisées pour les deux solutions, **néanmoins les deux répondent à des choix de design pouvant s'appliquer au neuf comme à l'existant :**

Gisement et pénétration globale DLC/Doorcooling d'ici 2035 :

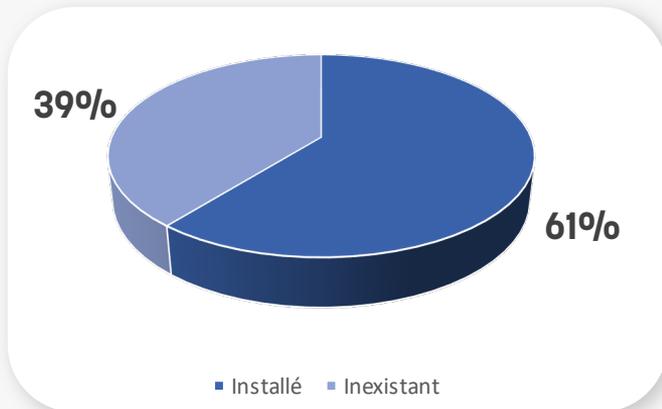
- 7,4 % de la puissance IT totale équipée d'ici 2035
- Un gisement de 3,3 TWh cumac d'ici 2035
- Des économies d'énergie de 353 GWh annuel en 2035
- Environ 23 Millions d'€ de primes CEE potentielles associées d'ici 2035
- 185 M de puissance IT équipée



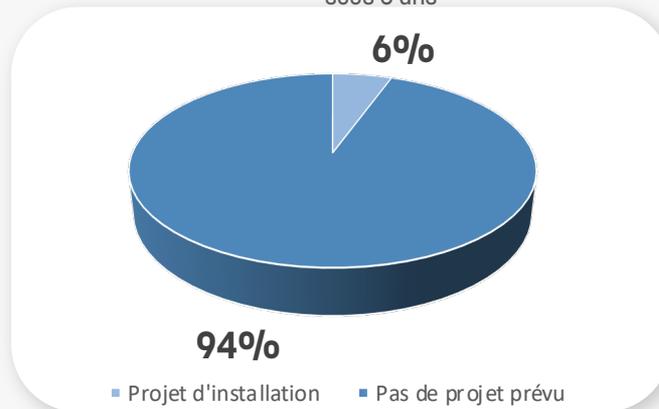
Free cooling

● 1. Free-cooling

Utilisation du Freecooling site existant



Part des sites existants souhaitant installer du Freecooling sous 5 ans



61% des datacenters en France utilisent le Freecooling, avec 6% en cours de projet sur site existant.

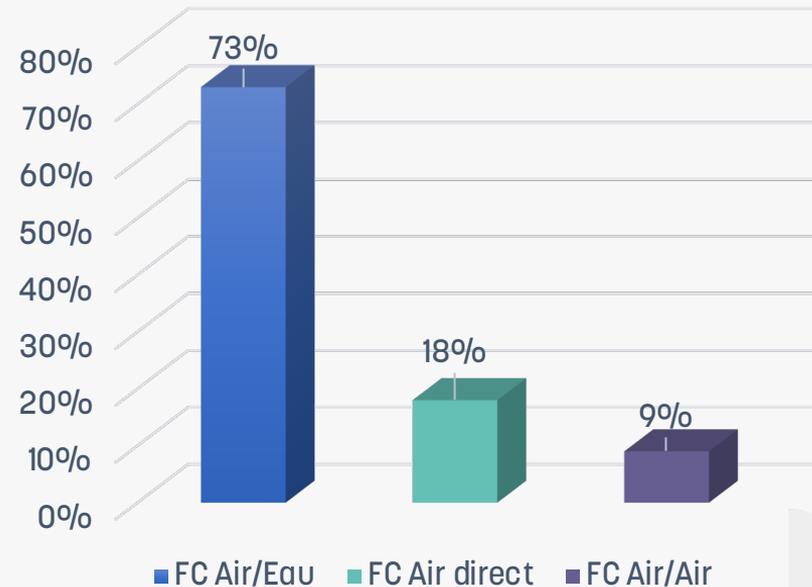
Le Freecooling est aussi sur le neuf une solution à fort potentiel d'économies d'énergie, avec **65 %** des acteurs ayant répondu déclarant souhaiter l'intégrer sur tout ou partie de leurs futurs projets de sites

● 2. Free-cooling

Les trois types de Free-cooling utilisé aujourd'hui :

- Free-cooling air/eau.
- Free-cooling air/air indirect.
- Free-cooling air direct.

Type de freecooling





1. Free cooling air/eau mixte

● PUE moyen du free cooling air/eau mixte

Les performances de free cooling dépendent notamment de la zone climatique et de la température de départ des groupes froids.

Une fiche est en cours de création (GT ATEE) sur le freecooling mixte, avec une validation de principe de l'ATEE et de l'ADEME

PUE Moyen de

1,35



● Estimation du gisement

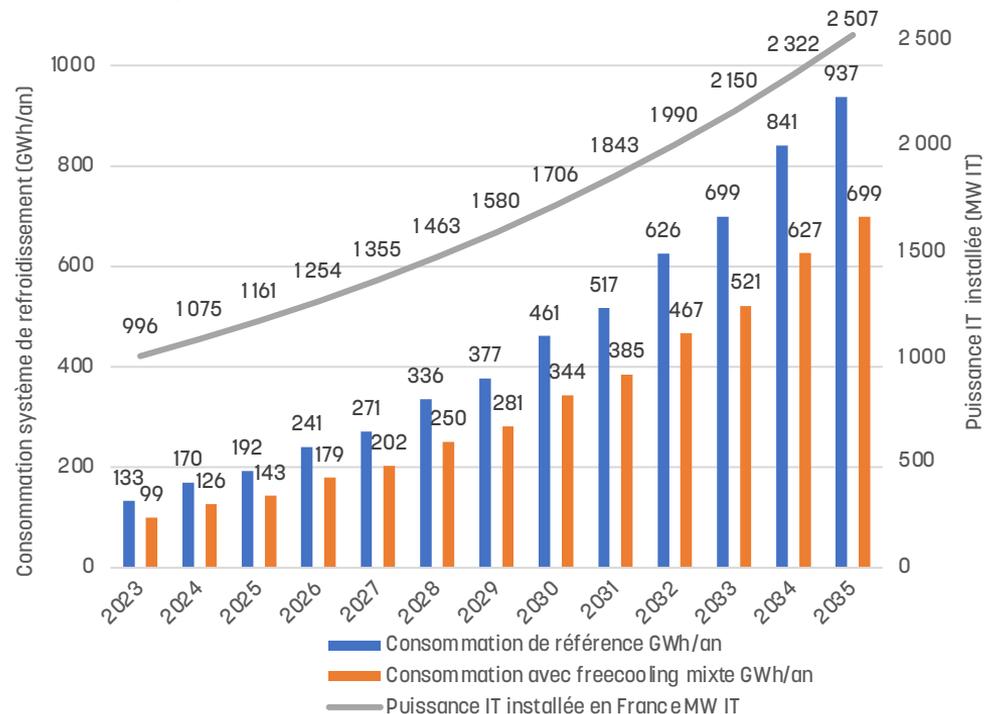
L'estimation ci-dessous a été réalisée pour trois sites théoriques de 1 MW IT, 10 MW IT et 20 MW IT, en prenant comme référence une puissance absorbée de 122 kW pour les groupes froid, tout en considérant l'hypothèse relative au pourcentage d'économies d'énergie générées par le **refroidissement par le free cooling** basée sur les données remontées dans le cadre de la présente étude.

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	530,77	5 307,74	10 615,49
Durée de vie	an	14	14	14
Gisement CEE	MWh cumac	5 833,21	58 332,10	116 664,20
Prime potentielle estimée	€	40 832,47 €	408 324,68 €	816 649,37 €

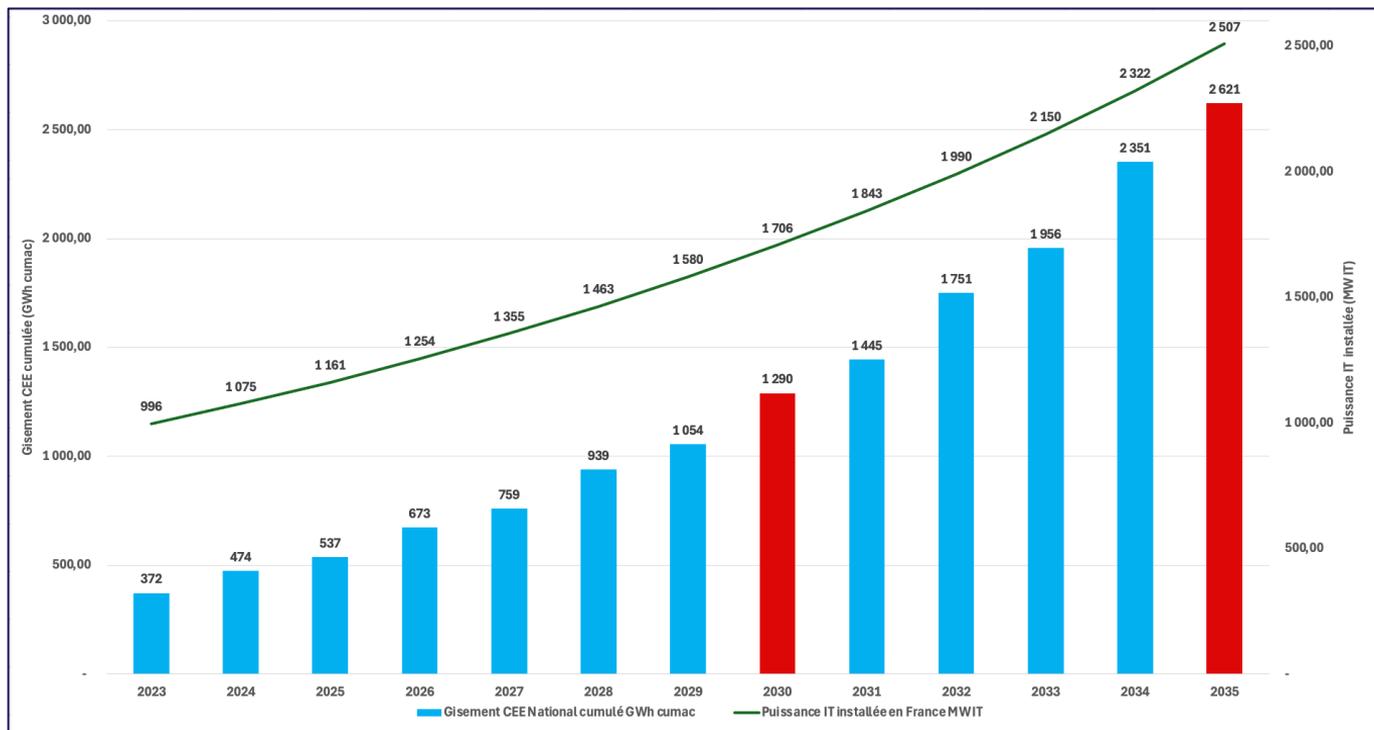
● Economies d'énergies via FC mixte air/eau

En prenant en considération les données issues des projets indiqués par les acteurs audités, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **17,9 % de la puissance IT installée totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 2,62 TWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 240 GWh/an en 2035**
- **Environ 18,3 M° d'€ de primes CEE potentielles d'ici 2035**
- **449 MW de puissance IT équipée**



● Gisement CEE via FC mixte



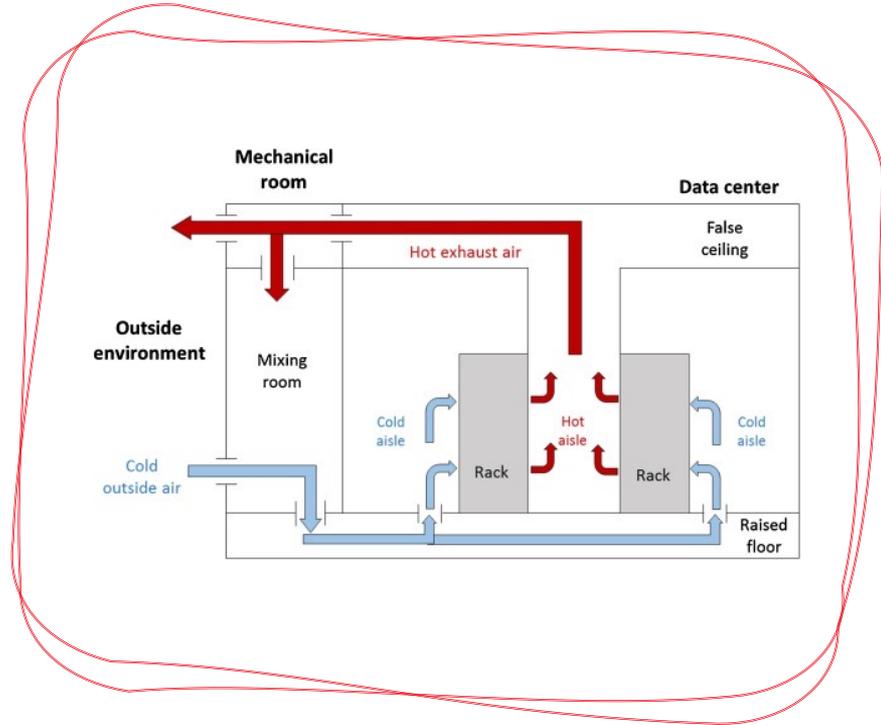


2. Free cooling direct

● Présentation de la technologie

Le free cooling air/air direct consiste à insuffler directement de l'air extérieur filtré et traité quand les conditions le permettent dans les salles informatiques pour maintenir les serveurs en température. Si les conditions extérieures ne sont pas suffisantes une boucle d'eau glacée refroidie par un groupe froid comble le besoin.

Il s'agit d'une solution de refroidissement par air très efficace mais globalement limitée aux datacenters de petite taille.



● Estimation du gisement unitaire

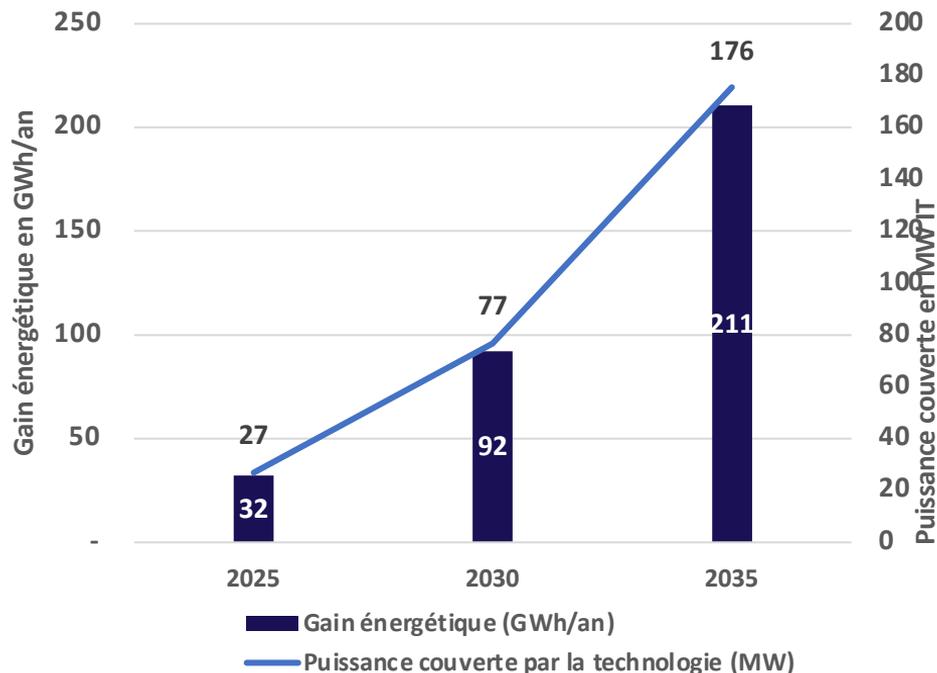
L'estimation ci-dessous a été réalisée pour trois sites théoriques de 1 MW IT, 10 MW IT et 20 MW IT, en prenant comme référence une puissance absorbée de 122 kW pour les groupes froid, tout en considérant l'hypothèse relative au pourcentage d'économies d'énergie générées par le **refroidissement par le free cooling air direct** basée sur les données remontées dans le cadre de la présente étude.

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	1 199,66	11 996,62	23 993,24
Durée de vie	an	14	14	14
Gisement CEE	MWh cumac	13 184,29	131 842,86	263 685,71
Prime potentielle estimée	€	92 290,00 €	922 900,00 €	1 845 800,00 €

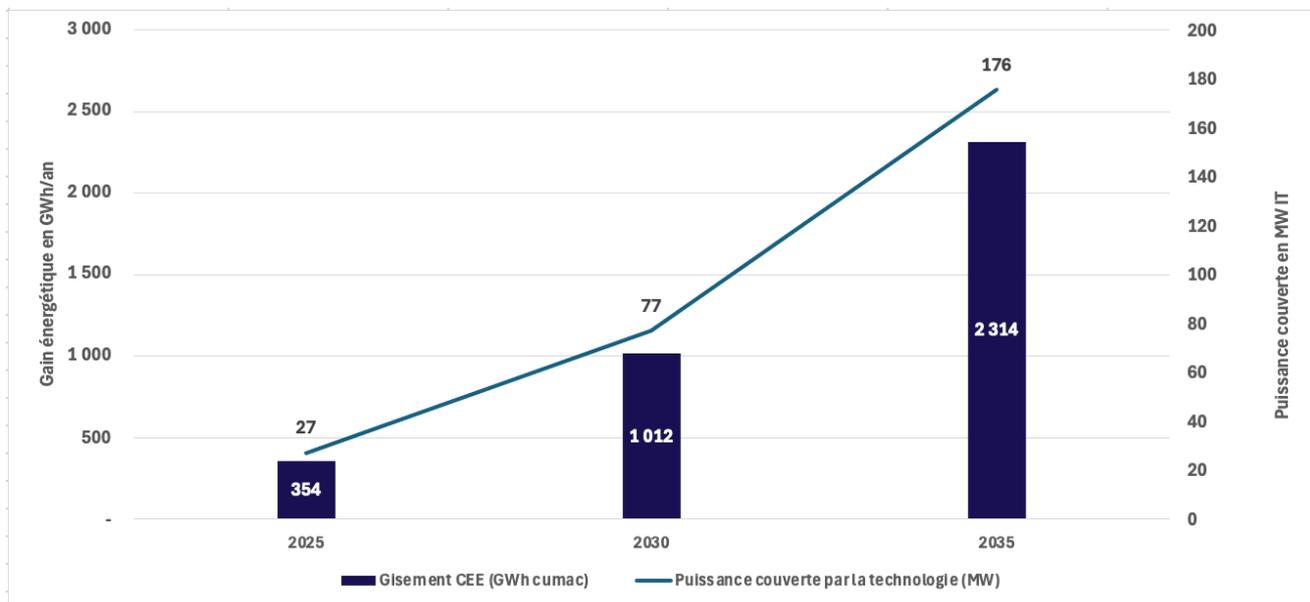
● Economies d'énergies via le free cooling air direct

En prenant en considération les données issues des projets indiqués par les acteurs audités, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **7 % de la puissance IT installée totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 2314 GWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 211 GWh annuel en 2035**
- **Environ 16 M° d'€ de primes CEE d'ici 2035**
- **175 MW de puissance IT équipée**



● Gisement CEE via le free cooling air direct

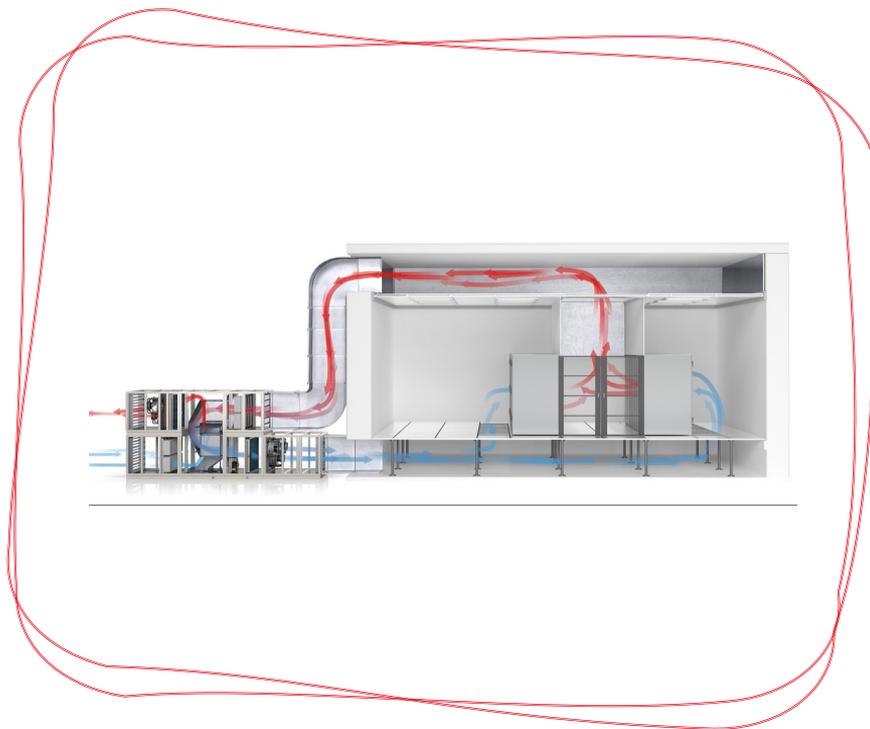




3. Free cooling air indirect

● Présentation de la technologie

Le free cooling air/air indirect consiste à récupérer les frigorifiques de l'air extérieur à travers un échangeur air/air quand les conditions le permettent afin de les réinjecter dans les salles informatiques. Si les conditions extérieures ne sont pas suffisantes une boucle d'eau glacée refroidie par un groupe froid comble le besoin.



● Estimation du gisement

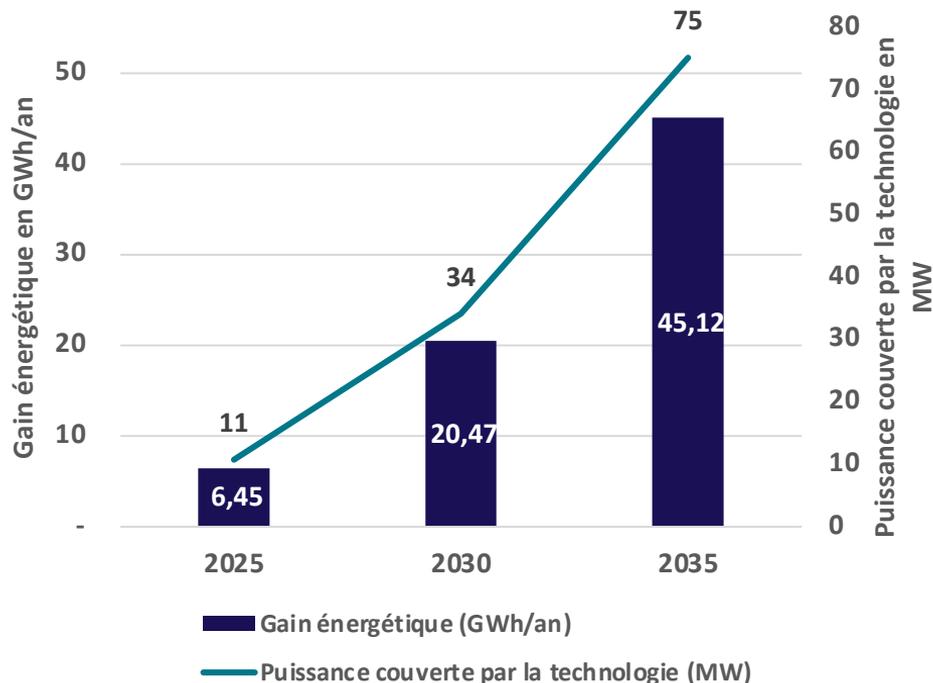
L'estimation ci-dessous a été réalisée pour trois sites théoriques de 1 MW IT, 10 MW IT et 20 MW IT, en prenant comme référence une puissance absorbée de 122 kW pour les groupes froid, tout en considérant l'hypothèse relative au pourcentage d'économies d'énergie générées par le **refroidissement par le free cooling air indirect** basée sur les données remontées dans le cadre de la présente étude.

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	599,83	5 998,31	11 996,62
Durée de vie	an	14	14	14
Gisement CEE	MWh cumac	6 592,14	65 921,43	131 842,86
Prime	€	46 145,00 €	461 450,00 €	922 900,00 €

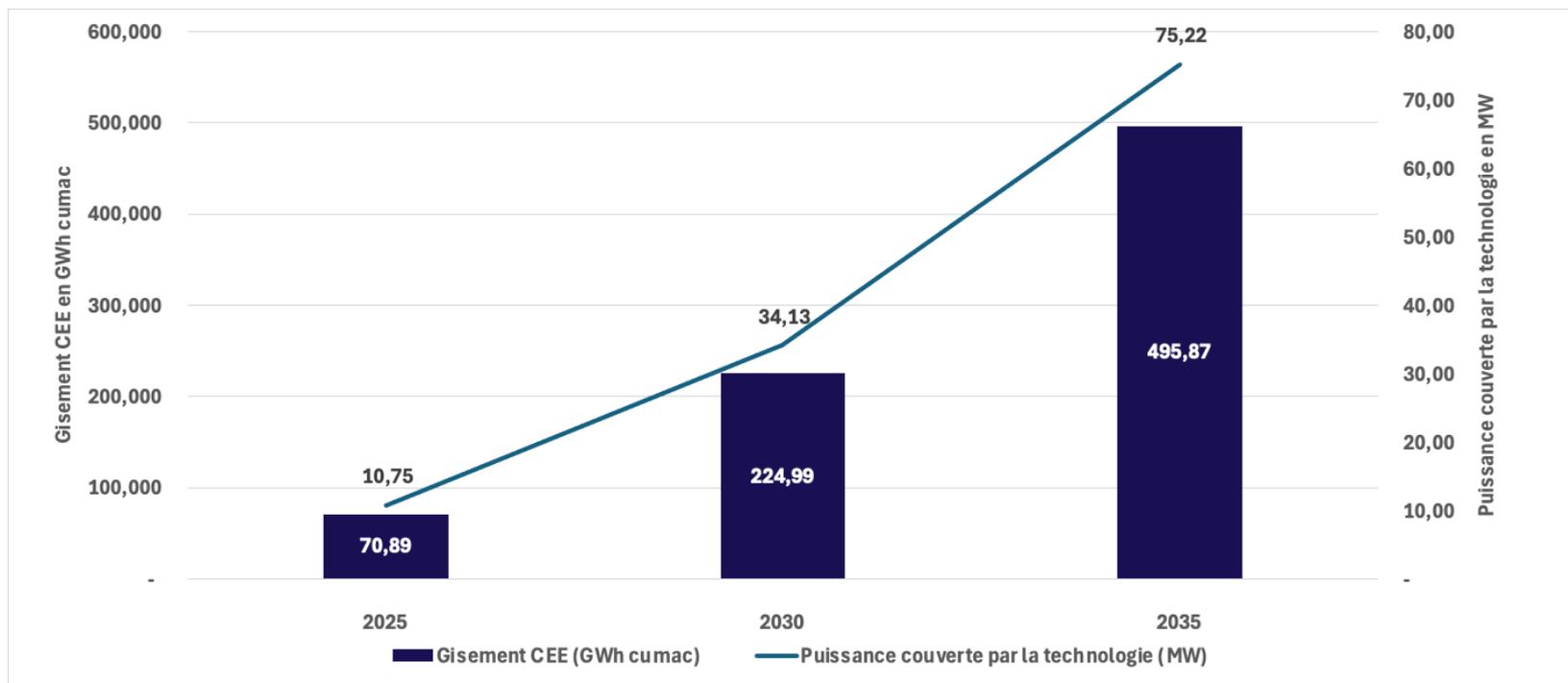
● Economies d'énergies via le free cooling air indirect

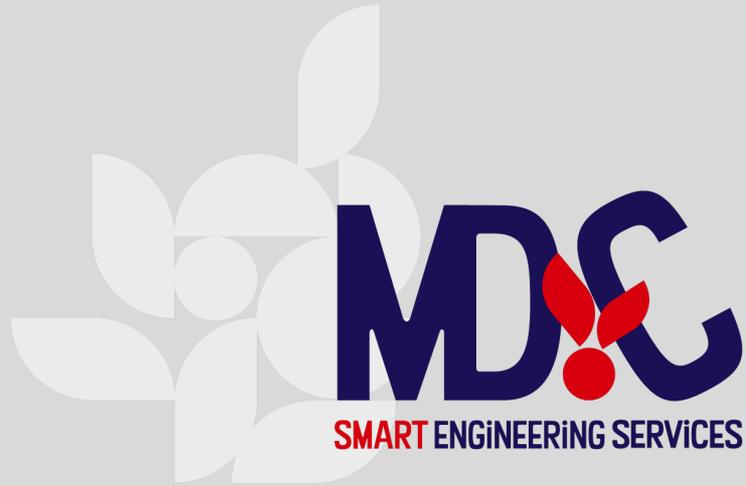
En prenant en considération les données issues des projets indiqués par les acteurs audités, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **3 % de la puissance IT installée totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 496 GWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 45 GWh annuel en 2035**
- **Environ 3,5 M° d'€ de primes CEE d'ici 2035**
- **75 MW de puissance IT équipée**



● Gisement CEE via le free cooling air indirect

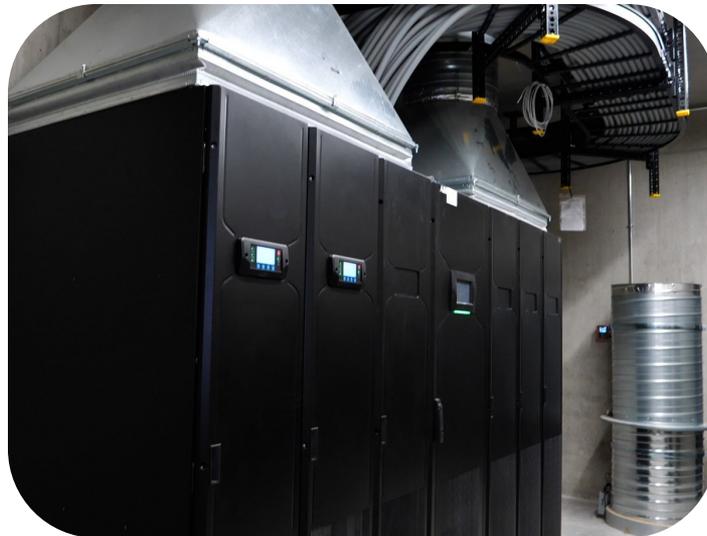




UPS Air handler

● Présentation de la technologie

Les UPS air Handler permettent de maintenir les UPS en température en projetant de l'air à travers un échangeur air/eau en façade des armoires. En réduisant les volumes de refroidissement et en se rapprochant des sources chaudes, la boucle d'eau glacée peut être maintenue à des températures plus élevées et ainsi avoir de meilleures performances énergétiques.



● 1. UPS Air Handler

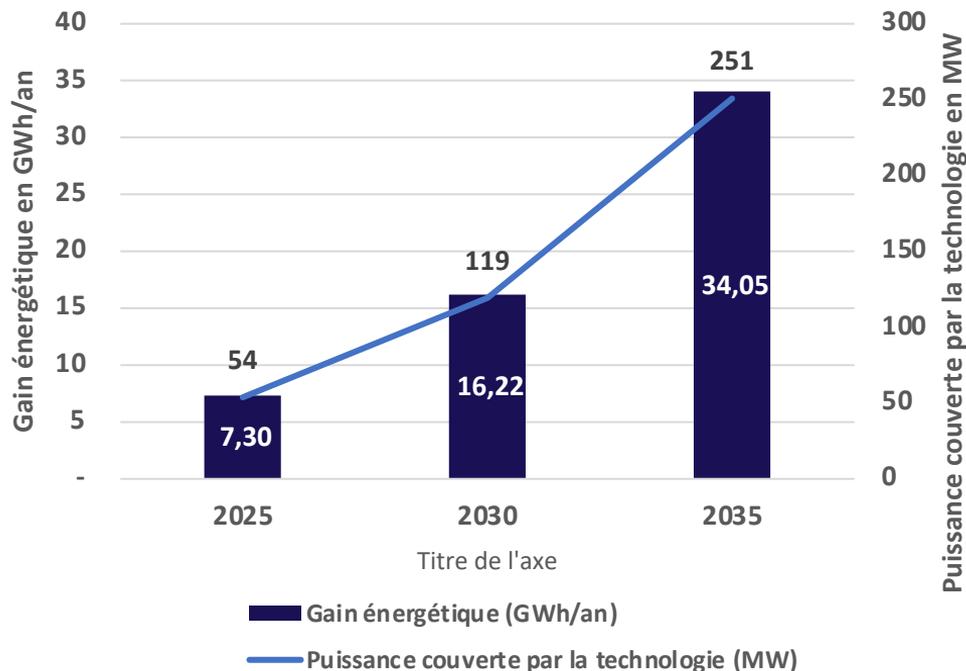
L'estimation ci-dessous a été réalisée pour trois sites théoriques de 1 MW IT, 10 MW IT et 20 MW IT, en prenant comme référence un EER de 4,2 pour les systèmes de maintien en température avec une hypothèse de gain basée sur les données remontées dans le cadre de la présente étude.

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	135,78	1 357,80	2 715,60
Durée de vie	an	6	6	6
Gisement CEE	MWh cumac	1 492,22	14 922,22	29 844,44
Prime	€	10 445,56 €	104 455,55 €	208 911,11 €

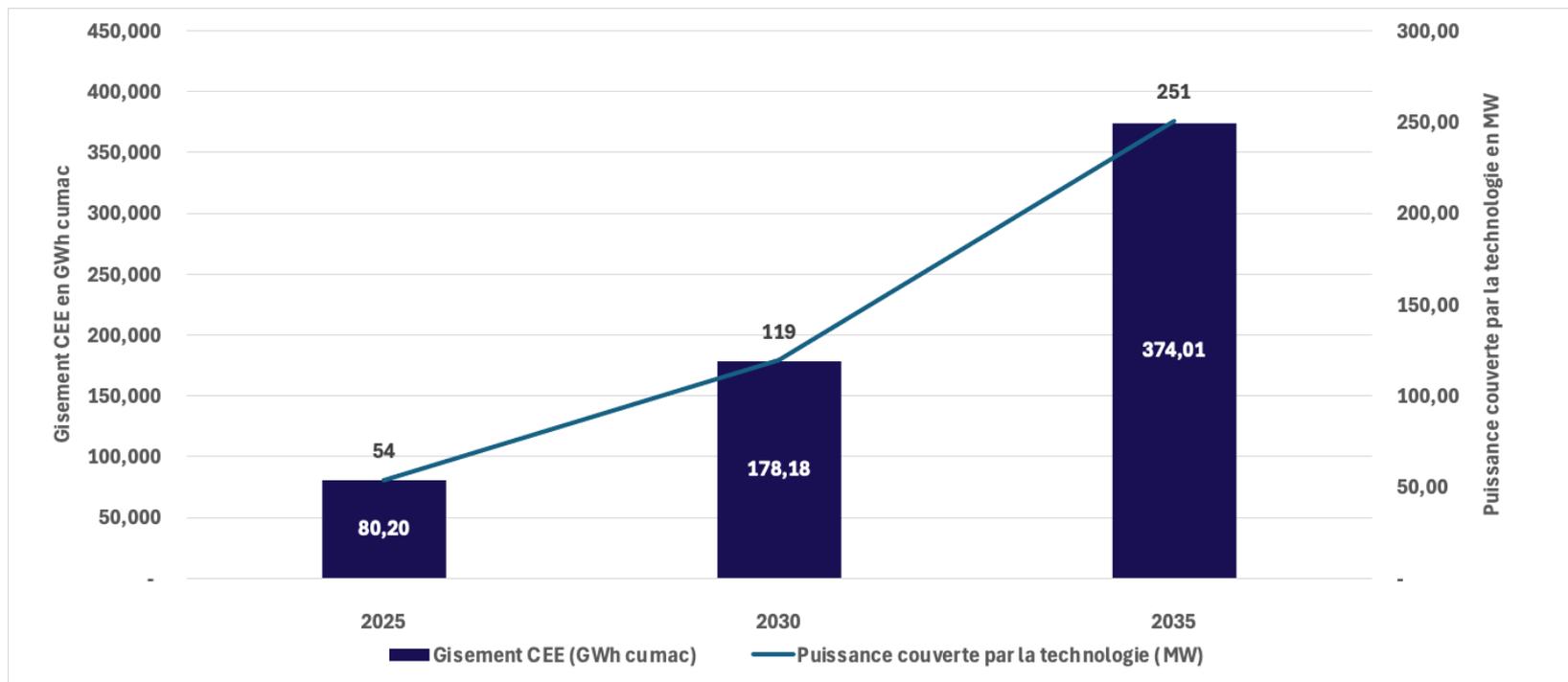
● 2. UPS Air Handler

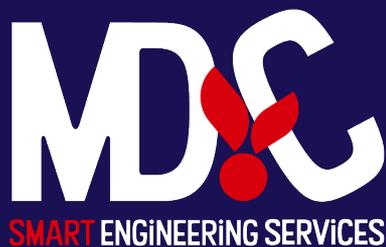
En prenant en considération les données issues des projets et projection indiqués par les fournisseurs, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **10 % de la puissance IT totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 374 GWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 34 GWh annuel en 2035**
- **Environ 2,6 M° d'€ de primes CEE d'ici 2035**
- **251 M de puissance IT équipée**



● Gisement CEE via UPS Air Handler





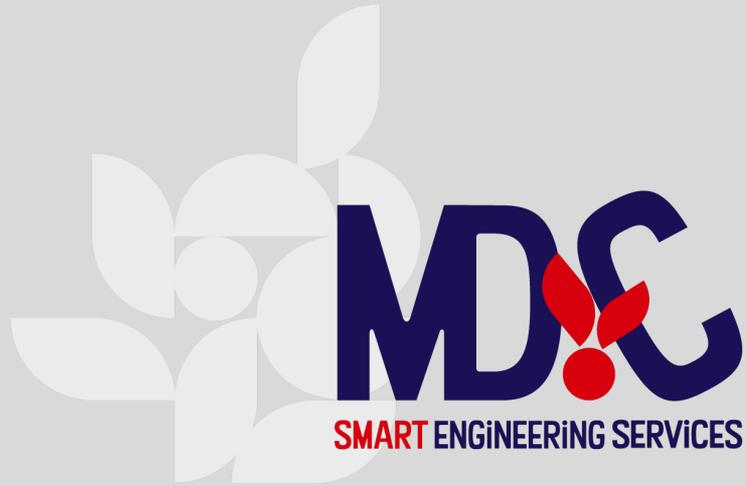
B. Pilotage et gestion de la distribution électrique



Attention : Les calculs et estimations réalisées par M.D.C à date sont des estimations basées sur les chiffres fournis par les acteurs dans le cadre de l'étude. Ces estimations peuvent être modifiées par la prise en compte de données complémentaires. La création de fiches CEE nécessite leur validation par l'ATEE, l'ADEME et la DGEC. La présente étude ne constitue en aucun une garantie de délivrance de prime ou de création de fiche pour les technologies citées.



[Retour au sommaire](#)



Monitoring

● Présentation de la technologie

Le monitoring permet de prendre du recul sur la performance du bâtiment et des équipements afin d'identifier le plus rapidement possible les potentielles dérives de consommation et d'agir au plus vite et de façon ciblée, avec certaines solutions permettant une gestion automatisée des consommations.



● 1. Monitoring

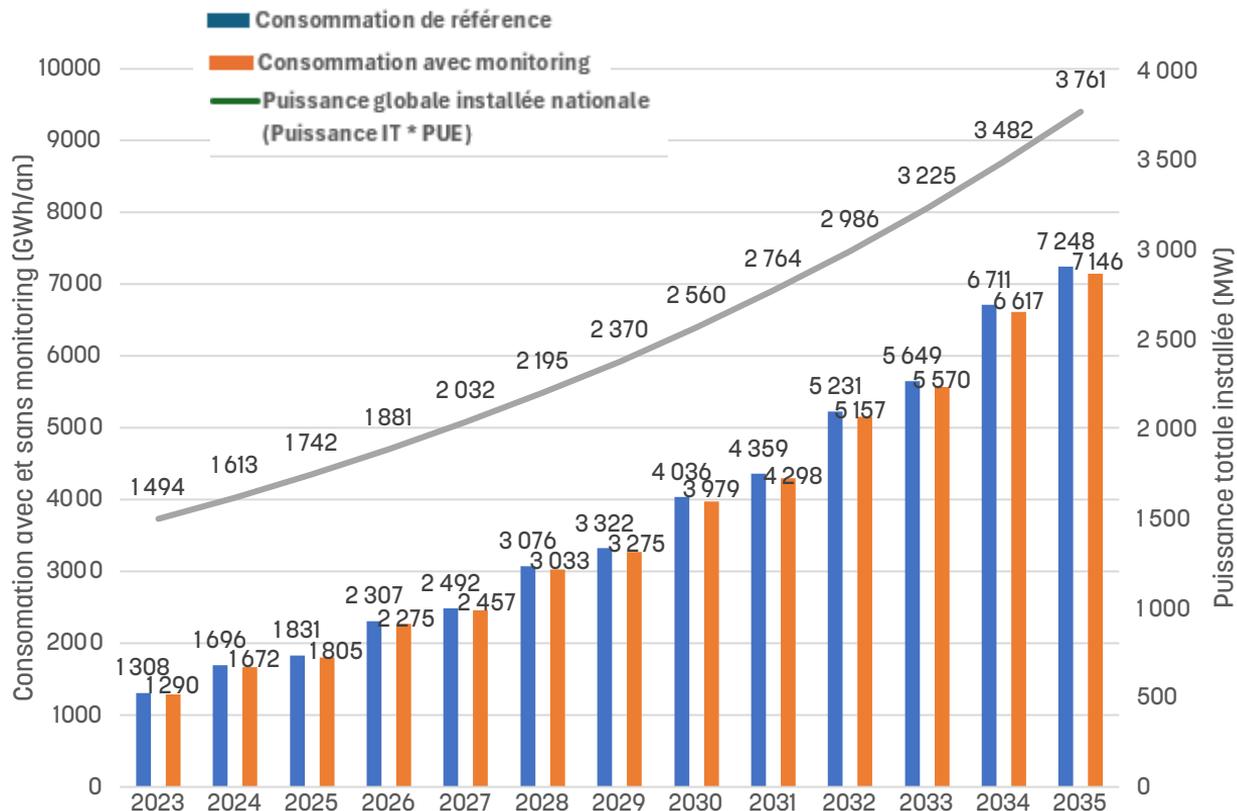
Le système de monitoring correspond ici à la réadaptation de la fiche IND UT 134 (Système de mesurage des IPE) aux Datacenters

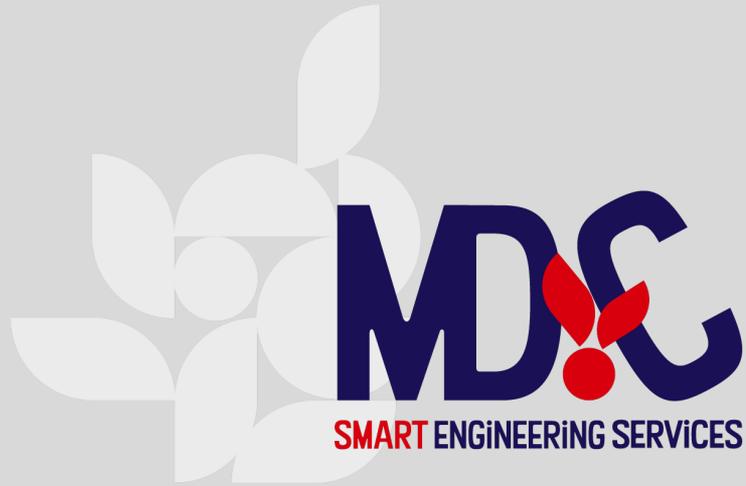
		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	123,48	1 234,80	2 469,60
Durée de vie	an	6	6	6
Gisement CEE	MWh cumac	672,97	6 729,66	13 459,32
Prime	€	4 710,76 €	47 107,62 €	94 215,24 €

● 2. Monitoring

En prenant en considération les données issues des projets indiqués par les acteurs audités, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **22 % de la puissance IT totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 557 GWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 102 GWh annuel en 2035**
- **Environ 3,9 M° d'€ de primes CEE potentielles d'ici 2035**
- **552 M de puissance totale installée équipée**





Smart PDU

● Présentation de la technologie

Les Smart PDU permettent de :

- Gérer l'alimentation électrique des serveurs,
- De mesurer la consommation en temps réel des serveurs,
- D'optimiser l'équilibre des phases et ainsi réduire les pertes thermiques.



● 1. Smart PDU

Le PDU (Power Distribution Unit) est l'équipement qui permet de distribuer la puissance électrique aux serveurs

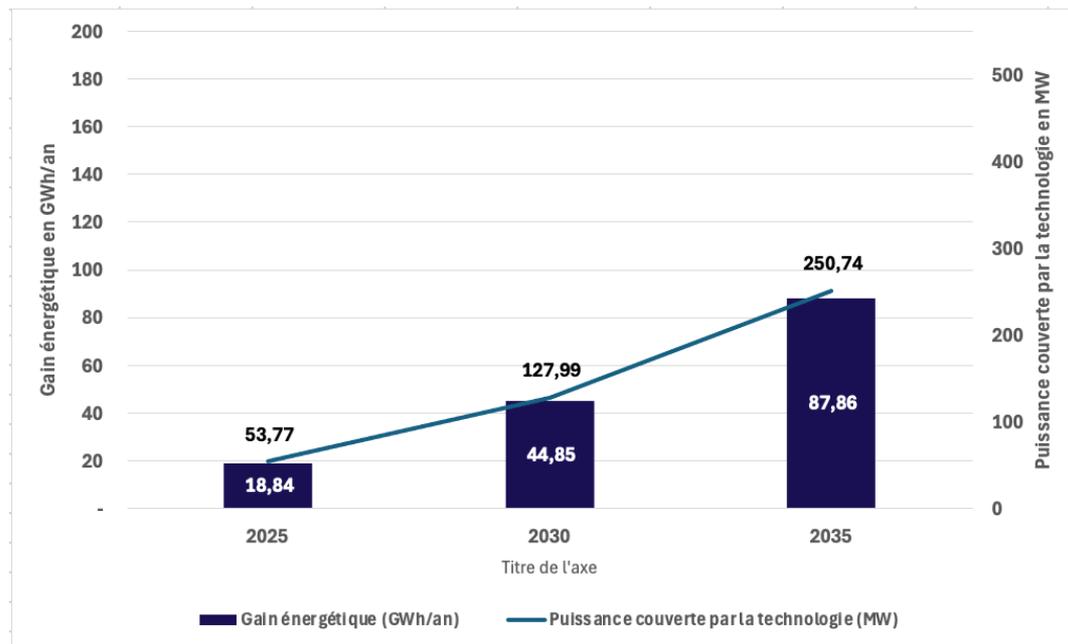
Le smart PDU permet d'optimiser l'équilibre entre les phases et de générer des réductions sur les pertes énergétiques de l'ordre de 5%

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	350,40	3 504,00	7 008,00
Durée de vie	an	10	10	10
Gisement CEE	MWh cumac	2 955,62	29 556,24	59 112,48
Prime	€	20 689,37 €	206 893,68 €	413 787,36 €

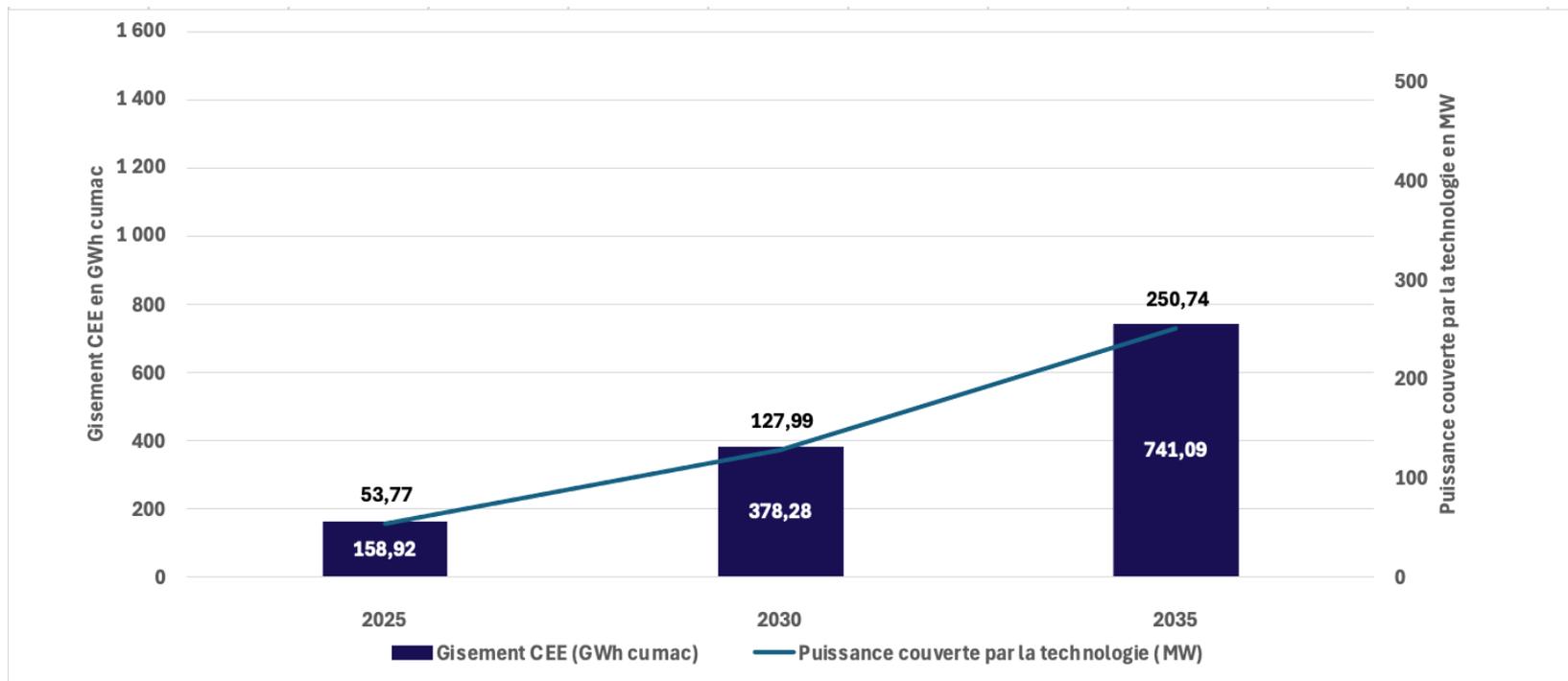
● 2. Smart PDU

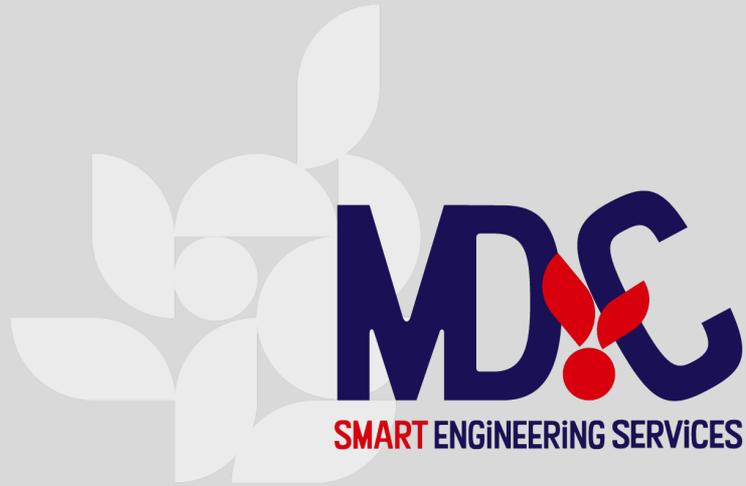
En prenant en considération les données issues des projets et projection indiqués par les fournisseurs, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **Hypothèse de 10 % de la puissance IT totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 741 GWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 88 GWh/an en 2035**
- **Environ 5,2 Millions d'€ de potentielles primes CEE d'ici 2035**
- **250 M de puissance IT installée équipée**



● 3. Smart PDU





Régulation cascade Groupes Froid

● Présentation de la technologie

La régulation cascade permet d'optimiser l'usage du free-cooling et de la compression mécanique en utilisant l'ensemble des condenseurs des groupes froids, y compris les éléments en redondance, grâce à l'asservissement de la boucle d'eau glacée.



● 1. Régulation cascade groupes froids

La régulation de la cascade sur les groupes froids est limitée aux sites disposant d'au moins quatre groupes froids, et l'optimisation des performances est fortement relative à la performance de départ de la cascade

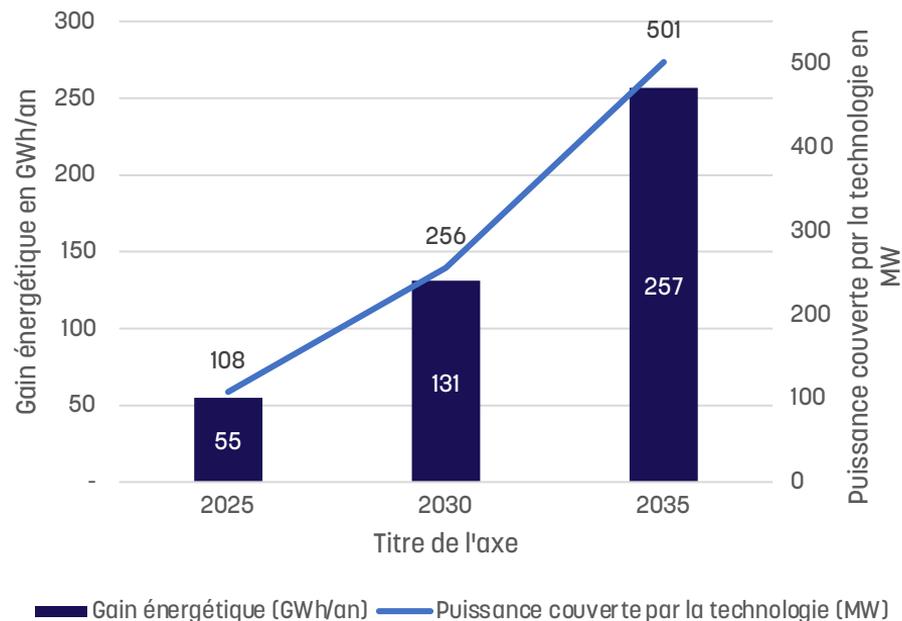
Cette solution permet néanmoins d'optimiser largement le fonctionnement du free-cooling et la gestion des groupes froids en cascade

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	511,92	5 119,25	10 238,50
Durée de vie	an	14	14	14
Gisement CEE	MWh cumac	5 626,06	56 260,55	112 521,10
Prime	€	39 382,39 €	393 823,85 €	787 647,71 €

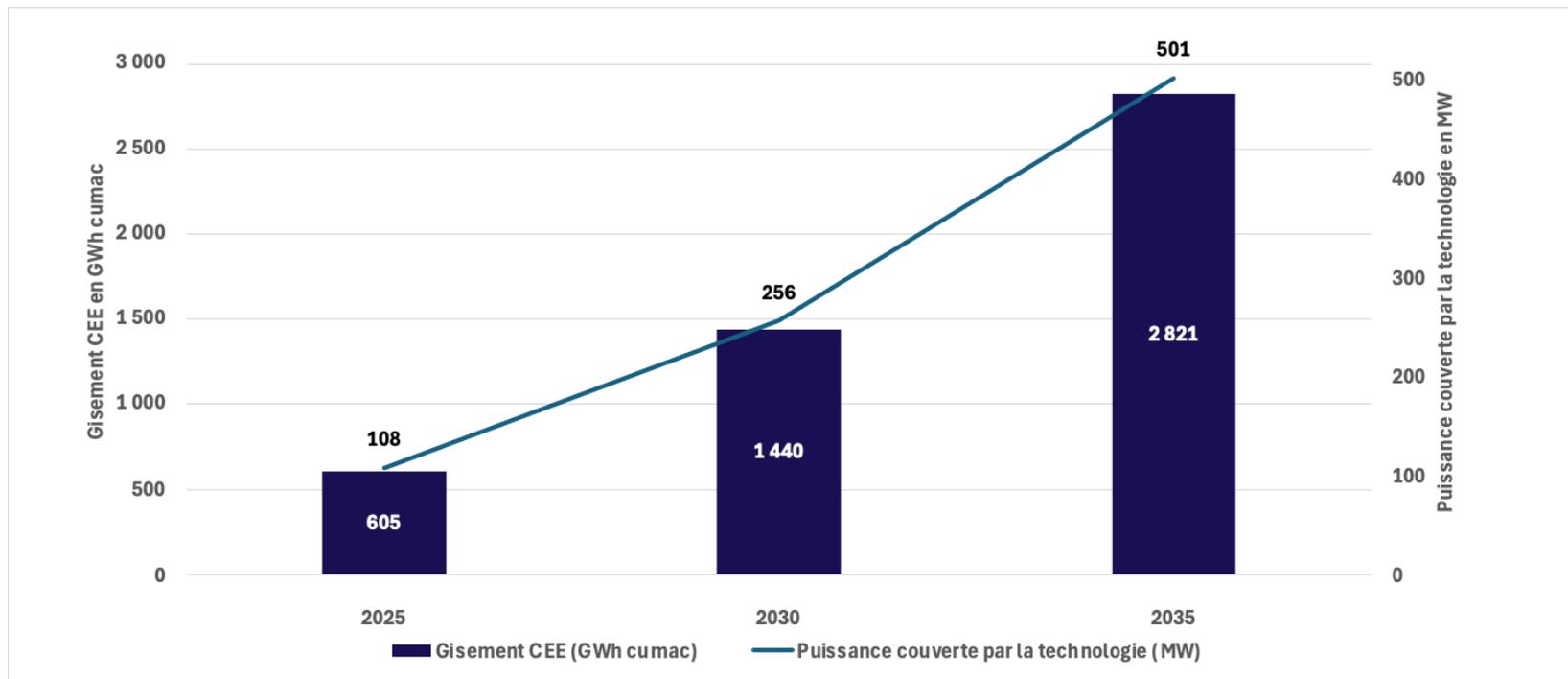
● 2. Régulation cascade groupes froids

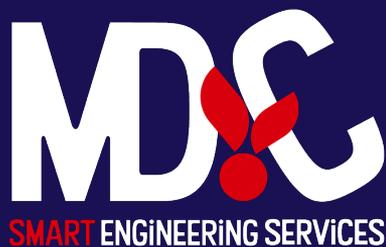
En prenant en considération les données issues des projets et projection indiqués par les fournisseurs, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **Hypothèse de 20 % de la puissance IT totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 2 800 GWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 257 GWh annuel en 2035**
- **Environ 19,7 M° d'€ de primes CEE d'ici 2035**
- **500 M de puissance IT équipée**



● 3. Régulation cascade groupes froids





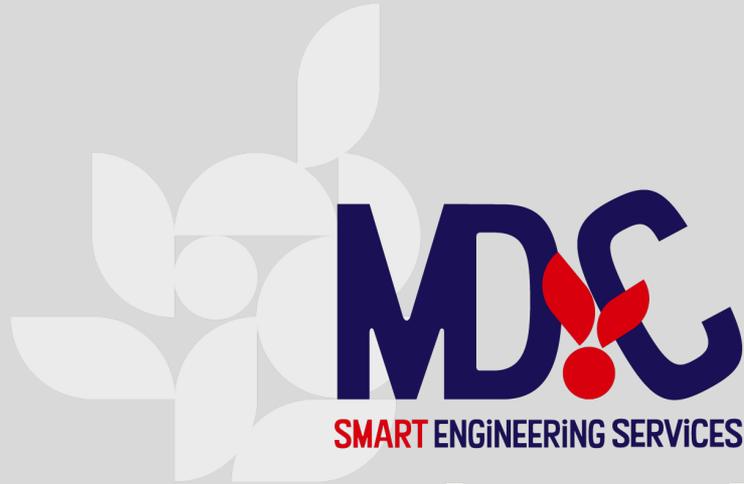
C. Réseaux



Attention : Les calculs et estimations réalisées par MD.C à date sont des estimations basées sur les chiffres fournis par les acteurs dans le cadre de l'étude. Ces estimations peuvent être modifiées par la prise en compte de données complémentaires. La création de fiches CEE nécessite leur validation par l'ATEE, l'ADEME et la DGEC. La présente étude ne constitue en aucun une garantie de délivrance de prime ou de création de fiche pour les technologies citées.



[Retour au sommaire](#)



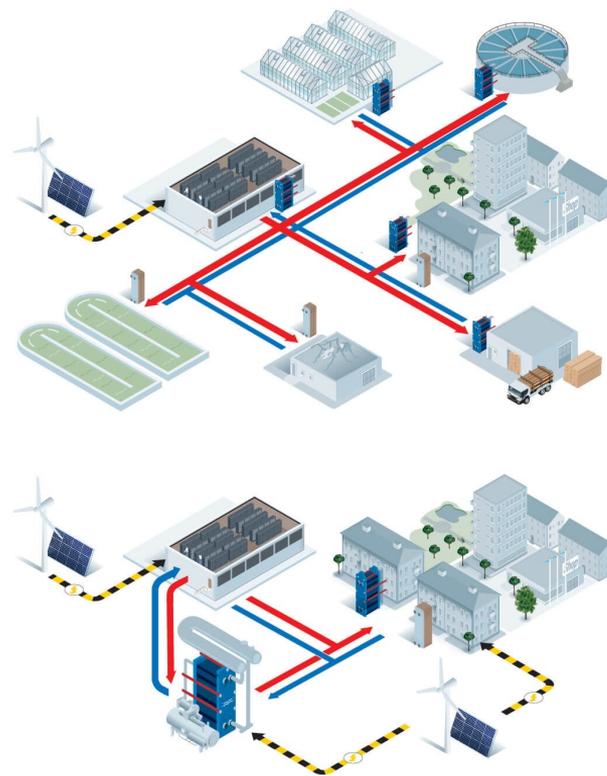
Récupération de chaleur

 [Retour au sommaire](#)

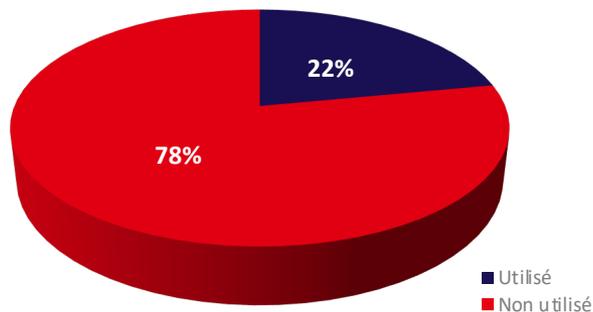
● Présentation de la technologie

La valorisation de la chaleur fatale des datacenters vers des réseaux de chaleur nécessite aujourd'hui l'utilisation de pompes à chaleur pour augmenter la température retour d'eau glacée vers 70 à 80°C, limitant fortement l'intérêt et la faisabilité de ce type de projet.

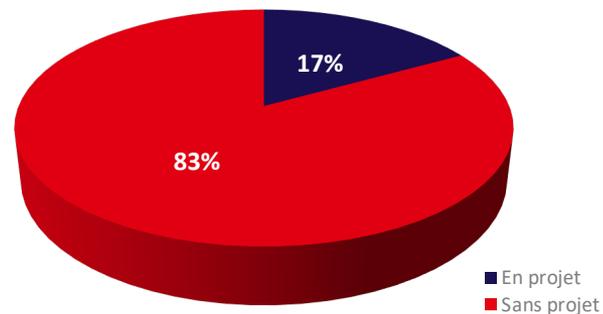
Une fiche existe déjà (RES CH 108) qui rends éligible l'installation d'équipements permettant la fourniture de chaleur vers un réseau de chaleur ou un tiers.



● 1. Récupération de chaleur



22 % des sites audités bénéficient d'une forme de récupération et de valorisation de la chaleur fatale

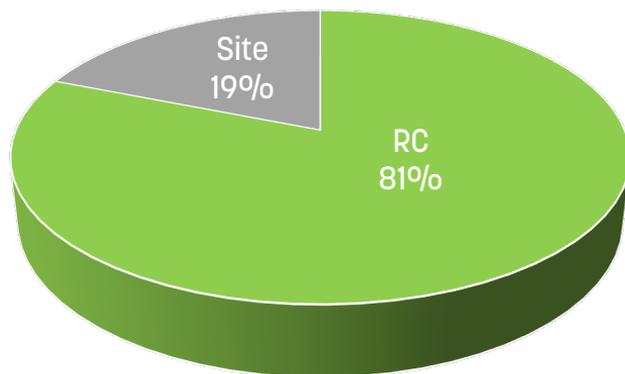


17 % des sites audités ne valorisant pas la chaleur fatale ont pour projet de le faire sous 5 ans



● 2. Récupération de chaleur

Utilisation de la chaleur valorisée



■ Vers des réseaux de chaleur ■ Utilisation sur site

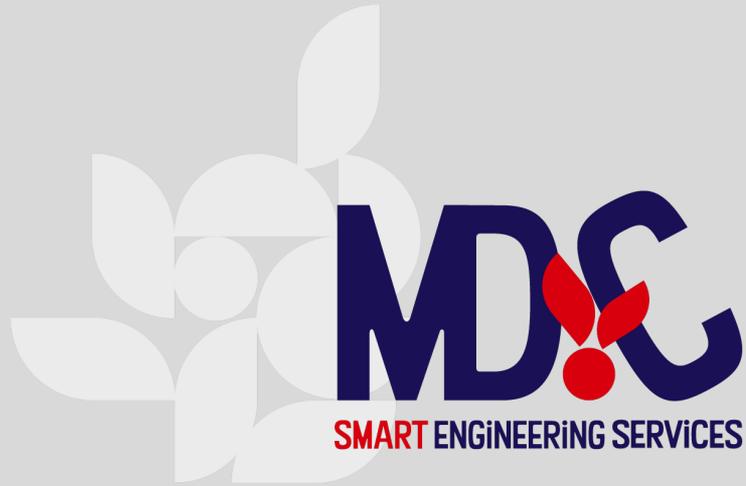
81 % de la valorisation de la chaleur fatale des sites audités (existants et projets) se fait vers des réseaux de chaleur

● 3. Récupération de chaleur : projection

Année cible	2030			2035		
% du parc implémenté supplémentaire	17%	17%	17%	25%	25%	25%
Puissance IT couverte %	10%	20%	30%	10%	20%	30%
Puissance IT couverte (MW)	29,01	58,02	87,03	53,74	107,48	161,23
% de la puissance IT totale installée récupérée	1,7%	3,4%	5,1%	2,5%	5,0%	7,5%
Gisement (RES CH 108) (MWh cumac)	1 795 544,45	3 591 088,91	5 386 633,36	3 326 277,79	6 652 555,57	9 978 833,36
Prime potentielle associée (€)	12 568 811,18 €	25 137 622,36 €	37 706 433,54 €	23 283 944,51 €	46 567 889,02 €	69 851 833,53 €
Economies d'énergie annuelles (MWh/an)	127 064,22	254 128,43	381 192,65	235 388,70	470 777,41	706 166,11

Important : Le déploiement de solution de refroidissement liquide (immersion et DLC) permet de récupérer une plus grande quantité de puissance dissipée et d'améliorer la faisabilité technique de la récupération de chaleur car :

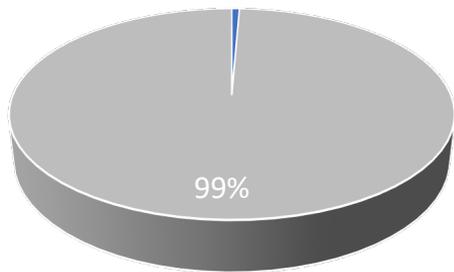
- Dissipation de la chaleur directement dans le liquide
- Températures de boucles plus élevées (60 à 80°C) correspondant aux températures attendues des réseaux de chaleur



Géo cooling

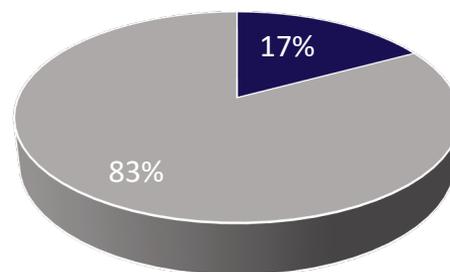
● Géocooling

Utilisation du géocooling sur des **sites existants**



■ Oui ■ Non

Part des acteurs déclarant prévoir l'utilisation du géocooling sur les **sites futurs**



■ Oui ■ Non

Le géocooling représente une option de plus en plus étudiée par les acteurs, avec un pourcentage non négligeable de projets intégrant cette technologie, par nature limitée par la zone d'implantation du datacenter

● Estimation du gisement

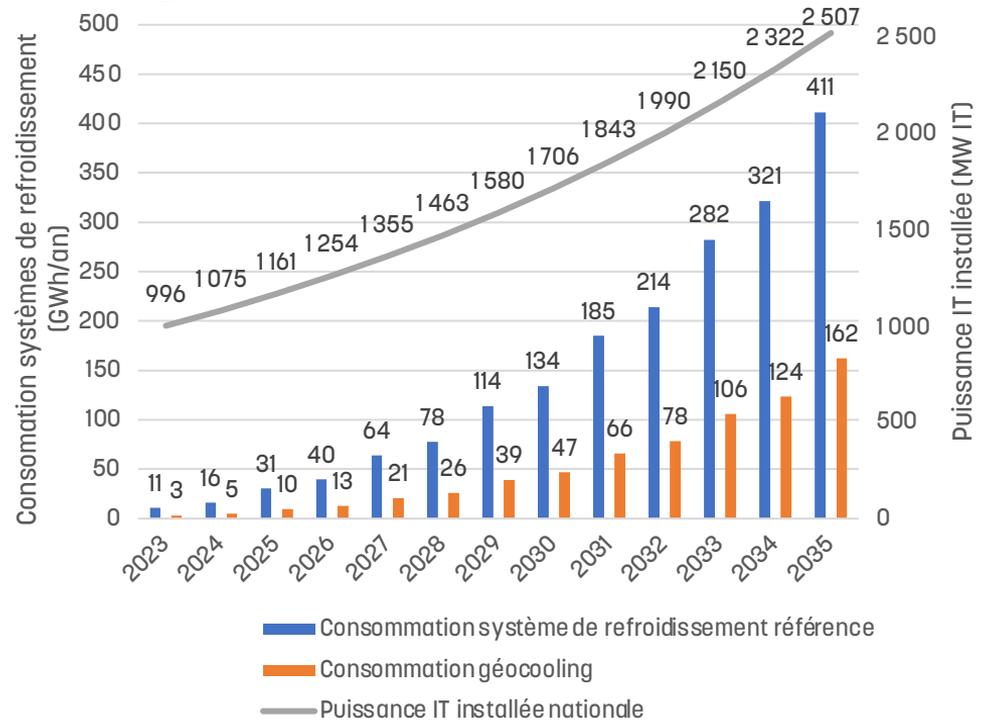
L'estimation ci-dessous a été réalisée pour trois sites théoriques de 1 MW IT, 10 MW IT et 20 MW IT, en prenant comme référence une puissance absorbée de 122 kW pour les groupes froid, tout en considérant l'hypothèse relative au pourcentage d'économies d'énergie générées par le **refroidissement par géocooling** basée sur les données remontées dans le cadre de la présente étude.

		Cas 1	Cas 2	Cas 3
Puissance IT	MW IT	1	10	20
Economie d'énergie	MWh/an	3 066,00	30 660,00	61 320,00
Durée de vie	an	15	15	15
Gisement CEE	MWh cumac	35 442,96	354 429,60	708 859,20
Prime potentielle estimée	€	248 100,72 €	2 481 007,20 €	4 962 014,40 €

● Economies d'énergies via le géocooling

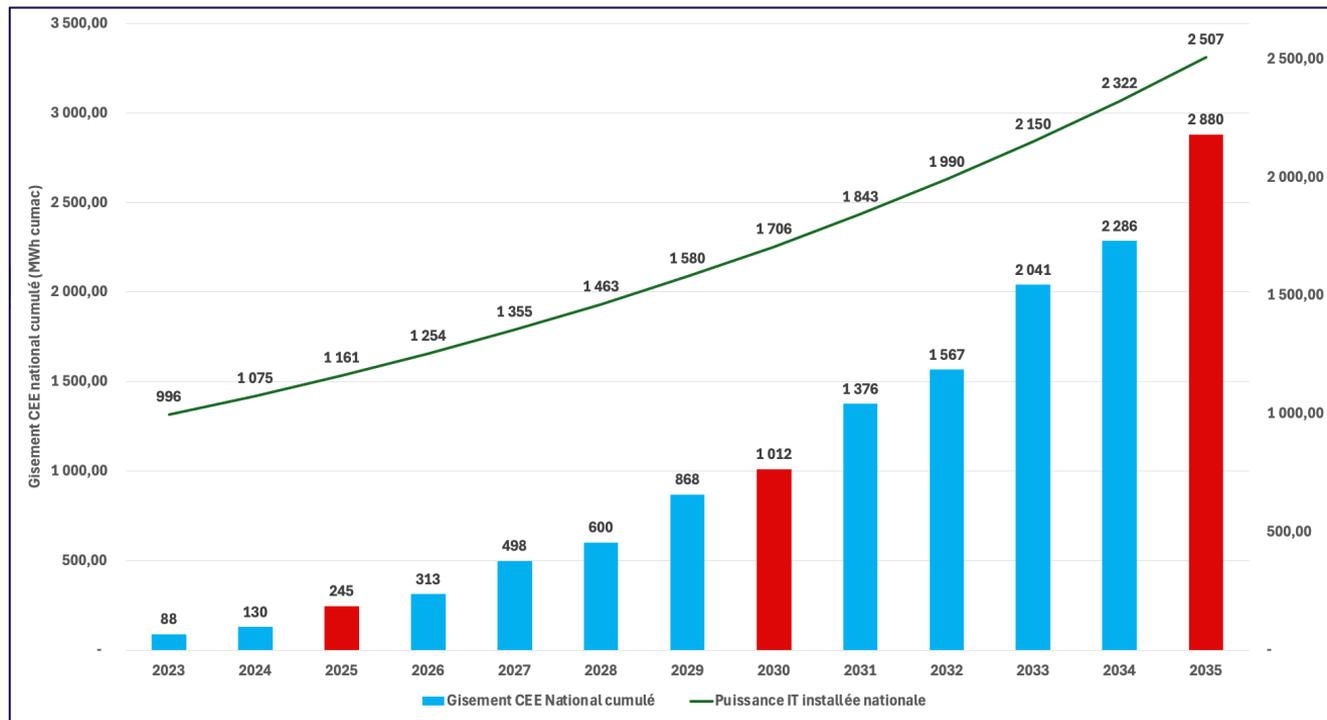
En prenant en considération les données issues des projets indiqués par les acteurs audités, si ceux-ci sont réalisés intégralement et que la tendance se poursuit :

- **4,9 % de la puissance IT totale équipée d'ici 2035**
- **Un gisement de 2,9 TWh cumac d'ici 2035**
- **Des économies d'énergie de 249 GWh annuel en 2035**
- **Environ 20 M° d'€ de primes CEE potentielles d'ici 2035**
- **123 MW de puissance IT équipée**



Attention : Les calculs et estimations réalisées par MD.C à date sont des estimations basées sur les chiffres fournis par les acteurs dans le cadre de l'étude. Ces estimations peuvent être modifiées par la prise en compte de données complémentaires. La création de fiches CEE nécessite leur validation par l'ATEE, l'ADEME et la DGECC. La présente étude ne constitue en aucun cas une garantie de délivrance de prime ou de création de fiche pour les technologies citées.

● Gisement CEE via le géocooling





Partie III

Abstract et perspectives globales



Attention : Les calculs et estimations réalisées par MDC à date sont des estimations basées sur les chiffres fournis par les acteurs dans le cadre de l'étude. Ces estimations peuvent être modifiées par la prise en compte de données complémentaires. La création de fiches CEE nécessite leur validation par l'ATEE, l'ADEME et la DGEC. La présente étude ne constitue en aucun une garantie de délivrance de prime ou de création de fiche pour les technologies citées.



[Retour au sommaire](#)

● Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter

Free cooling mixte

Free cooling direct

Free cooling indirect

DLC

Immersion

Door cooling



Géocooling

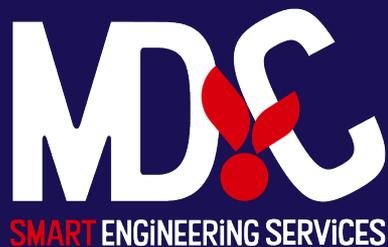
UPS air handler

Smart PDU

Monitoring

Régulation cascade





Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter

version tableaux

Attention : Les calculs et estimations réalisées par MDC à date sont des estimations basées sur les chiffres fournis par les acteurs dans le cadre de l'étude. Ces estimations peuvent être modifiées par la prise en compte de données complémentaires. La création de fiches CEE nécessite leur validation par l'ATEE, l'ADEME et la DGEC. La présente étude ne constitue en aucun cas une garantie de délivrance de prime ou de création de fiche pour les technologies citées.



[Retour au sommaire](#)

● Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter (tableau 1 : puissance couverte et pénétration)

Technologie	Puissance couverte par la technologie (MW)	Puissance couverte par la technologie (MW)	Puissance couverte par la technologie (MW)	Pourcentage de pénétration de la technologie	Pourcentage de pénétration de la technologie	Pourcentage de pénétration de la technologie
	En 2025	En 2030	En 2035	En 2025	En 2030	En 2035
Immersion cooling	16,13	73,72	204,10	1,5%	4,3%	8,1%
DLC	21,51	61,43	185,55	2,0%	3,6%	7,4%
DLC (Classique)	10,75	27,30	110,32	1,0%	1,6%	4,4%
Door cooling	10,75	34,13	75,22	1,0%	2,0%	3,0%
FC mixte	81,30	221,16	449,32	7,6%	13,0%	17,9%
FC air direct	26,88	76,79	175,52	2,5%	4,5%	7,0%
FC air indirect	10,75	34,13	75,22	1,0%	2,0%	3,0%
UPS air handler	53,77	119,45	250,74	5,0%	7,0%	10,0%
Monitoring	129,04	307,17	551,62	12,0%	18,0%	22,0%
Smart PDU	53,77	127,99	250,74	5,0%	7,5%	10,0%
Régulation cascade	107,54	255,97	501,47	10,0%	15,0%	20,0%
Géocooling	3,76	35,67	123,61	0,4%	2,1%	4,9%
Récupération de chaleur		58,02	107,48		3%	5%
Somme	504,46	1 313,47	2 767,89			

Les économies d'énergies liées à la récupération de chaleur ne sont pas prises en compte dans les sommes car il s'agit d'une solution déjà éligible aux CEE et d'économies rendues possibles par d'autres solutions citées

● Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter (tableau 2 : gains énergétiques par technologie)

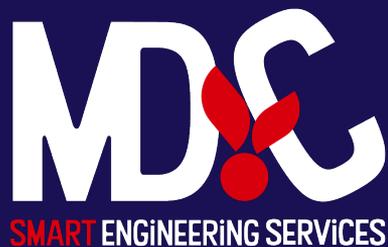
Technologie	Gain énergétique (GWh/an)	Gain énergétique (GWh/an)	Gain énergétique (GWh/an)	Pourcentage d'économie d'énergie sur la filière	Pourcentage d'économie d'énergie sur la filière	Pourcentage d'économie d'énergie sur la filière
	En 2025	En 2030	En 2035	En 2025	En 2030	En 2035
Immersion cooling	55,11	213,11	500,62	0,27%	0,95%	2,03%
DLC	50,87	126,77	354,07	0,25%	0,57%	1,43%
DLC (Classique)	32,03	66,97	222,28	0,15%	0,30%	0,90%
Door cooling	18,84	59,79	131,79	0,09%	0,27%	0,53%
FC mixte	43,17	117,43	238,58	0,21%	0,52%	0,97%
FC air direct	32,25	92,12	210,56	0,16%	0,41%	0,85%
FC air indirect	6,45	20,47	45,12	0,03%	0,09%	0,18%
UPS air handler	7,30	16,22	34,05	0,04%	0,07%	0,14%
Monitoring	23,90	56,89	102,17	0,12%	0,25%	0,41%
Smart PDU	18,84	44,85	87,86	0,09%	0,20%	0,36%
Régulation cascade	55,05	131,04	256,72	0,27%	0,58%	1,04%
Géocooling	11,21	87,48	249,06	0,05%	0,39%	1,01%
Récupération de chaleur		254,13	470,78			
Somme	304,150	906,375	2 078,790	1,5%	4,0%	8,4%

Les économies d'énergies liées à la récupération de chaleur ne sont pas prises en compte dans les sommes car il s'agit d'une solution déjà éligible aux CEE et d'économies rendues possibles par d'autres solutions citées

● Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter (tableau 3 : gisement CEE potentiel)

Technologie	Gisement CEE (GWh cumac)	Gisement CEE (GWh cumac)	Gisement CEE (GWh cumac)	Prime potentielle (€)	Prime potentielle (€)	Prime potentielle (€)
	En 2025	En 2030	En 2035	En 2025	En 2030	En 2035
Immersion cooling	464,839	1 797,575	4 222,704	3 253 874,51 €	12 583 027,72 €	29 558 928,05 €
DLC	429,09	1 069,28	2 986,61	3 003 616,04 €	7 484 979,32 €	20 906 292,91 €
DLC (Classique)	270,163	564,895	1 874,946	1 891 140,74 €	3 954 262,36 €	13 124 620,56 €
Door cooling	158,925	504,388	1 111,667	1 112 475,30 €	3 530 716,96 €	7 781 672,34 €
FC mixte	474,228	1 290,069	2 620,985	3 319 595,22 €	9 030 480,71 €	18 346 898,16 €
FC air direct	354,449	1 012,440	2 314,055	2 481 146,20 €	7 087 080,95 €	16 198 384,26 €
FC air indirect	70,890	224,987	495,869	496 229,24 €	1 574 906,88 €	3 471 082,34 €
UPS air handler	80,202	178,180	374,006	561 416,71 €	1 247 256,86 €	2 618 042,17 €
Monitoring	130,311	310,182	557,039	912 180,35 €	2 171 273,37 €	3 899 271,35 €
Smart PDU	158,919	378,278	741,085	1 112 435,73 €	2 647 943,54 €	5 187 597,06 €
Régulation cascade	605,009	1 440,109	2 821,324	4 235 061,47 €	10 080 765,44 €	19 749 268,94 €
Géocooling	129,622	310,182	2 879,840	907 355,20 €	2 171 273,37 €	20 158 881,79 €
Récupération de chaleur		3 591,089	6 652,556		25 137 622,36 €	46 567 889,02 €
Somme	2 897,559	8 011,284	20 013,521	20 282 910,658	56 078 988,155	140 094 647,010

Les économies d'énergies liées à la récupération de chaleur ne sont pas prises en compte dans les sommes car il s'agit d'une solution déjà éligible aux CEE et d'économies rendues possibles par d'autres solutions citées



Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter

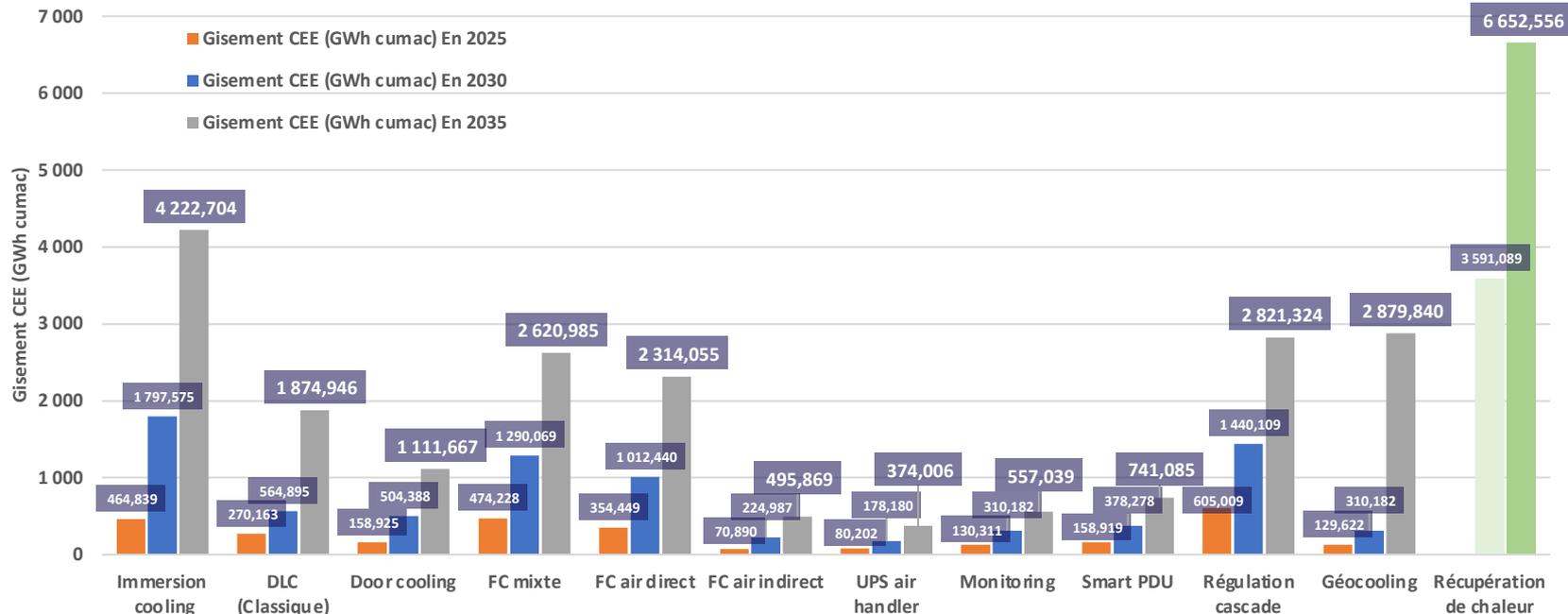
version graphiques

Attention : Les calculs et estimations réalisées par MDC à date sont des estimations basées sur les chiffres fournis par les acteurs dans le cadre de l'étude. Ces estimations peuvent être modifiées par la prise en compte de données complémentaires. La création de fiches CEE nécessite leur validation par l'ATEE, l'ADEME et la DGEC. La présente étude ne constitue en aucun cas une garantie de délivrance de prime ou de création de fiche pour les technologies citées.

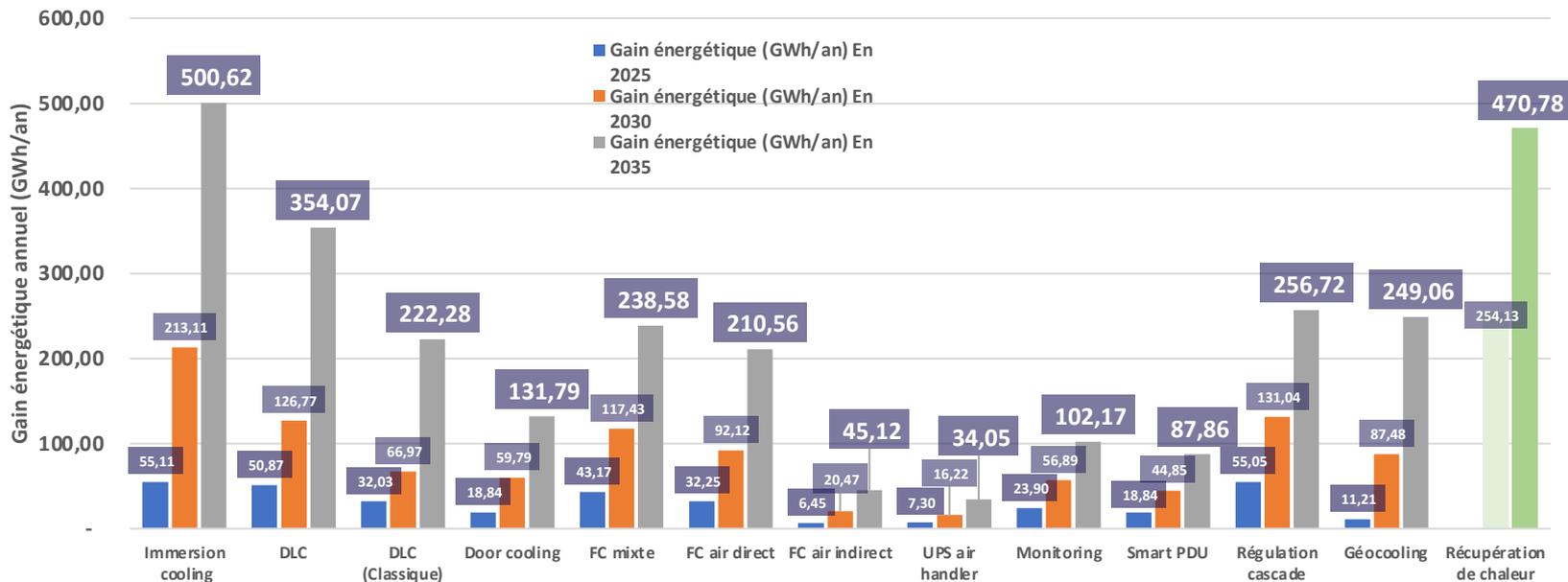


[Retour au sommaire](#)

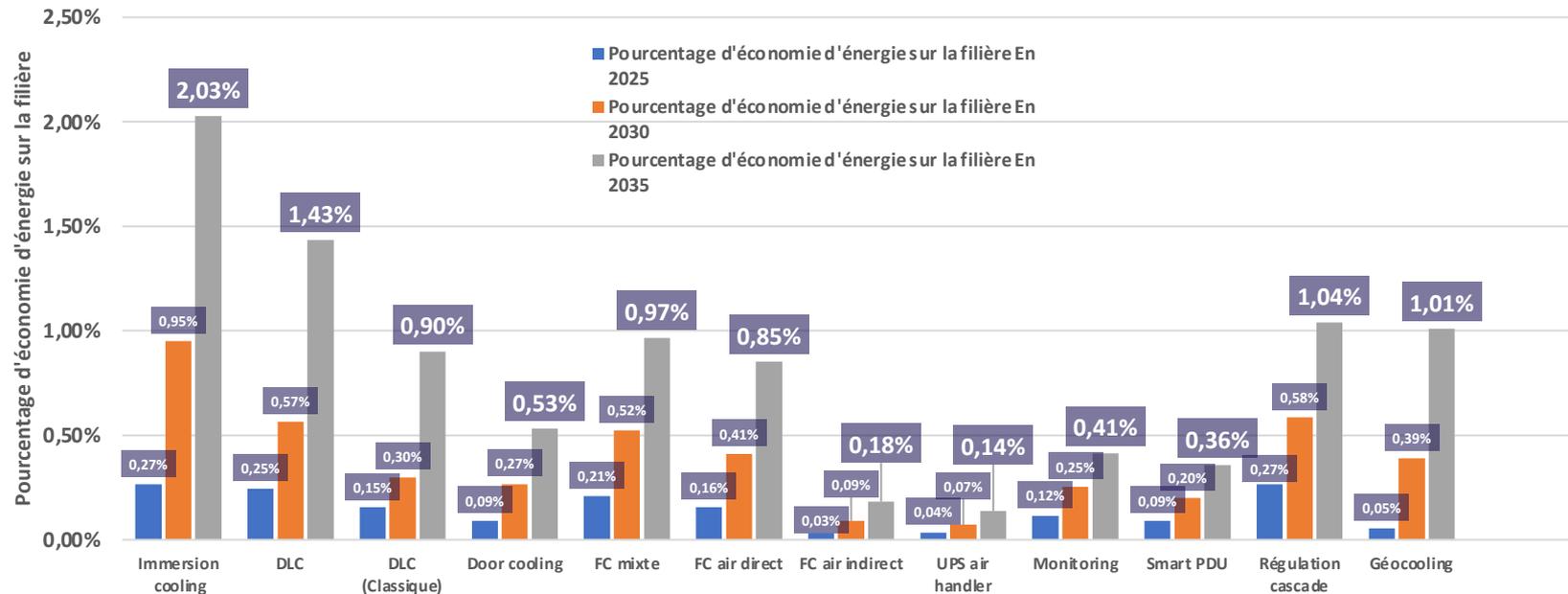
● Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter – gisement CEE par technologie



● Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter – gain énergétique par technologie



● Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter – % d'économies d'énergie sur la consommation totale de la filière



● Compilation des perspectives d'optimisation de l'efficacité énergétique dans la filière Datacenter : En résumé

Gisement projeté toutes technologies confondues

d'ici 2030

8 TWh cumac

906 GWh/an annuels

4 % d'économies sur les consommations totales de la filière

56 M° d'€ de primes potentielles pour accompagner la filière dans cette transition

d'ici 2035

20 TWh cumac

2 078 GWh/an annuels

8,4 % d'économies sur les consommations totales de la filière

140 M° d'€ de primes potentielles pour accompagner la filière dans cette transition

Conclusions

Une filière en **très forte croissance**
(augmentation du parc de près de 50 % via
des projets prévus sous 5 ans)

Des technologies efficaces permettant de
**réduire les consommations de manière
significative** (freecooling, récupération de
chaleur, refroidissement liquide)

Des **technologies de rupture** arrivées à
maturité et commençant à se déployer
(immersion ; DLC)



[Retour au sommaire](#)

Suite

Création, avec les acteurs intéressés
par les différentes technologies, **des
groupes de travail** afférents avec
l'accord de l'ATEE et ADEME



MDC
SMART ENGINEERING SERVICES



● La chronologie de la création d'une fiche d'opération standardisée : FOST

**FICHE
D'OPPORTUNITE**

Création d'une première version de la fiche

- Réalisation d'une première estimation de gisement unitaire et national
- Dépôt auprès de l'ATEE et de l'ADEME de la proposition de FOST

GROUPE DE TRAVAIL

Sous réserve de validation de la pertinence du projet par l'ATEE et l'ADEME :

- Mise en place d'un groupe de travail (bureaux d'étude, fournisseurs, etc)

VALIDATION DGEC

Dépôt de la fiche aboutie auprès de la DGEC pour validation finale :

- Incluant l'ensemble du cadre réglementaire pertinent
- Incluant une proposition justifiée de calcul forfaitaire
- Incluant une estimation du taux de couverture ...
- etc

PUBLICATION
de la fiche par arrêté

Attention : Les calculs et estimations réalisées par M.D.C à date sont des estimations basées sur les chiffres fournis par les acteurs dans le cadre de l'étude. Ces estimations peuvent être modifiées par la prise en compte de données complémentaires. La création de fiches CEE nécessite leur validation par l'ATEE, l'ADEME et la DGEC. La présente étude ne constitue en aucun cas une garantie de délivrance de prime ou de création de fiche pour les technologies citées.

[Retour au sommaire](#)

Appel à participation

MD.C se propose de continuer à travailler avec les acteurs de l'administration en charge du dispositif (ATEE, ADEME) et en partenariat avec France Datacenter pour mettre en place les groupes de travail visant à la création des fiches relatives aux technologies présentées

Implication des acteurs

Toute fiche créée doit l'être sur la base de données fiables et vérifiables, et les premières estimations réalisées par MD.C doivent être discutées, complétées et/ou confirmées en partenariat avec les acteurs impliqués, sous le contrôle de l'ATEE et de l'ADEME

