

Le groupe NTT Data accélère les initiatives de gestion de la durabilité en validant l'efficacité énergétique des processeurs Intel® Xeon® pour les applications d'entreprise

Le groupe NTT DATA est déterminé à faire progresser la durabilité dans le cadre de son engagement en faveur d'une société plus écologique. Le groupe a mis à l'essai l'efficacité énergétique des processeurs Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération et les processeurs Intel® Xeon® 6 dotés de cœurs efficaces (E-cores) en utilisant des applications Web basées sur Java. Les résultats révèlent que les deux processeurs offrent des avantages en matière d'efficacité énergétique et de performances par watt.

NTT DATA

NTT DATA Group Corporation

Date de création : 23 mai 1988

Description des activités : intégration de systèmes, services de réseaux, services-conseils et solutions informatiques

Capital : 142 520 millions de yens

Siège social : Toyosu Center Building, 3-3-3 Toyosu, Koto-ku, Tokyo

<https://www.nttdata.com/global/en/>

Yasumasa Suenaga

Bureau de la promotion d'IOWN, service des technologies de l'innovation, division des innovations technologiques, NTT DATA Group Corporation

La gestion de la durabilité du groupe NTT DATA

Le groupe NTT DATA est passé à une structure de société de portefeuille exerçant ses activités sous le nom de NTT DATA Group Corporation en 2023. La société NTT DATA Japan s'occupe présentement des activités (domestiques) au Japon tandis que le groupe NTT DATA inc. gère les activités de l'entreprise à l'échelle mondiale.

Le plan d'affaires à moyen terme de l'entreprise (pour les exercices fiscaux de 2022 à 2025) met l'accent sur la gestion de la durabilité dans le but de créer avec ses clients une société plus écoresponsable en reliant une diversité de personnes grâce aux technologies. La gestion de la durabilité du groupe NTT DATA adopte une perspective à long terme, intitulée « Réaliser un avenir écoresponsable ».

Cet objectif s'appuie sur trois concepts de base : régénérer les écosystèmes afin de préserver l'environnement de la Terre pour l'avenir, stimuler une croissance des entreprises des clients soutenant une société écoresponsable et promouvoir des sociétés inclusives favorisant une vie saine et pacifique pour tout le monde. Chacun de ces principes est axé sur le caractère substantiel (l'importance) tandis que le groupe NTT DATA s'efforce de contribuer aux objectifs de développement durable (ODD).

Évoluer aux côtés des clients vers une société écoresponsable en relevant les défis sociaux et environnementaux par le biais d'activités commerciales et d'entreprise

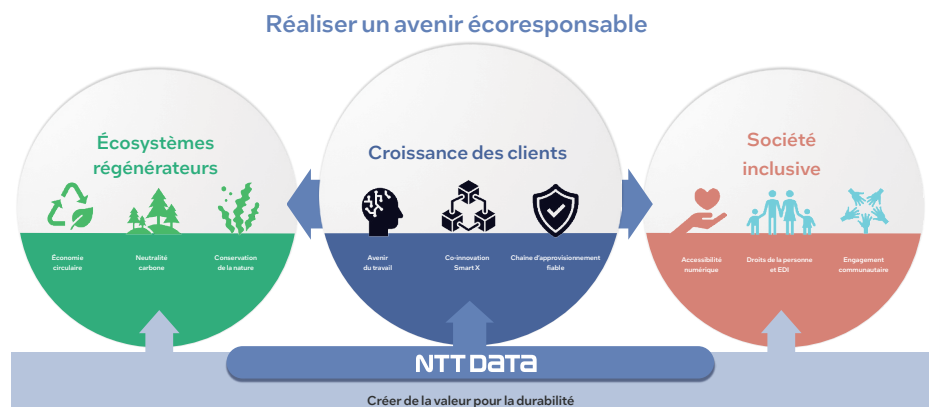


Figure 1. La gestion de la durabilité du groupe NTT DATA

© 2024 NTT DATA Group Corporation

Notre initiative est la « carboneutralité », dans le cadre de laquelle le groupe NTT DATA se concentre sur les innovations des clients et sociales pour la décarbonation afin de contribuer à résoudre les problèmes liés aux changements climatiques. En 2023, l'entreprise a formulé sa vision NTT DATA NET-ZERO 2040 (objectif de carboneutralité 2040 de NTT DATA) afin de répondre à la demande croissante d'initiatives pour atteindre une neutralité carbone dans le monde entier et de soutenir son changement de structure pour stimuler une croissance accrue de ses activités. Cette politique vise à atteindre la carboneutralité dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement d'ici 2040.

« Dans notre feuille de route, nous visons à atteindre l'objectif de zéro émission nette, directe et indirecte (c'est-à-dire, les émissions de portée 1 et 2), d'ici 2030 dans le cadre de nos activités pour les centres de données et d'ici 2035 pour l'ensemble de l'entreprise, y compris les bureaux », a déclaré Suenaga. « Nous planifions de parvenir à la carboneutralité dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement (c'est-à-dire, les émissions de portée 1, 2 et 3) d'ici 2040 en travaillant avec nos clients et nos fournisseurs. »

Les systèmes de TI mondiaux et la décarbonation

En parallèle, pour les systèmes de TI mondiaux, il s'agit d'une tout autre histoire. En effet, les émissions de CO2 augmentent. Selon les estimations, la consommation d'énergie du secteur des TI comptera pour 20 % de la consommation mondiale totale d'ici 2030. Au cours des dernières années, l'adoption rapide de l'intelligence artificielle (IA) générative a entraîné une hausse importante de la consommation d'énergie des centres de données. D'après les prévisions, elle devrait continuer d'augmenter à un rythme même plus rapide. Si l'on se concentre uniquement sur le secteur du logiciel au sein du domaine plus large des TI, les émissions de dioxyde carbone représentent environ 4 à 5 % du total d'émissions à l'échelle mondiale selon les estimations, soit l'équivalent du volume d'émissions générées par les secteurs ferroviaire, aérien et du transport combinés d'après les rapports de certaines études.

« Dans cette optique, le dernier rapport de la société de recherche spécialisée en TI, Gartner, définit les éco-TIC comme un élément essentiel de la gouvernance des TI pour les responsables informatiques, en les positionnant en problème que les dirigeants d'entreprises ne peuvent pas ignorer », a affirmé Suenaga.

Les composants pour écologiser les TI et les mesures actuelles

Il existe des sources d'émissions de gaz à effet de serre (GES) dans de nombreux éléments des systèmes de TI, y compris les appareils des utilisateurs finaux, les centres de données, les nuages, les logiciels, les services informatiques et les communications. Chaque élément nécessite des mesures différentes. La plupart des mesures de réduction ciblent le matériel, les centres de données et le nuage, tandis que les mesures dans le secteur du logiciel demeurent à la traîne. Une étude révèle que le secteur du logiciel contribue à environ 18 % des émissions, soit un volume similaire à celui des centres de données. Des mesures d'écologisation, telles que l'optimisation de la mise en œuvre, les cadres de travail à faible consommation d'énergie et les calibrages respectueux de l'environnement, sont considérées comme prometteuses.

Les initiatives du groupe NTT DATA pour des logiciels plus écologiques

Afin de répondre à ces tendances mondiales, le groupe NTT DATA travaille en vue d'écologiser les logiciels. Cela comprend notamment des activités avec la Green Software Foundation (GSF, soit la fondation du logiciel vert). La GSF est un organisme sans but lucratif mondial créé en mai 2021 sous l'égide de la Fondation Linux. En plus des principaux fournisseurs de TI mondiaux,

comme Intel et Microsoft, ses membres comprennent des entreprises et des organisations des secteurs financiers, des assurances et de l'éducation, ainsi que des organismes gouvernementaux, du monde entier. Dans le but de soutenir la réalisation de l'objectif de l'Accord de Paris dans le domaine des TIC, consistant à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 45 % d'ici 2030, la fondation a pour mission d'élaborer et de promouvoir les normes, les outils et les pratiques exemplaires nécessaires afin de réduire les émissions de CO2 générées par le secteur d'activité du logiciel.

Le groupe NTT DATA est membre du comité directeur de la GSF et contribue à de nombreux efforts, notamment à la gestion organisationnelle, à la définition des caractéristiques et au développement de codes sources libres. En septembre 2024, l'entreprise a reçu le prix Sustainable IT Impact (prix de l'impact écoresponsable sur les TI), en reconnaissance de son rôle directeur dans le domaine de la durabilité des TI. Ce prix est remis par l'organisme sans but lucratif SustainableIT.org, qui est dirigé par des cadres du secteur des technologies et dont la mission est de promouvoir la durabilité à l'échelle mondiale.

Par ailleurs, le service indépendant de R. et D. du groupe NTT DATA qui travaille sur les TI écologiques a développé une plateforme de traitement pour consolider des centres de données situés dans plusieurs régions, qui sélectionne et utilise d'une façon dynamique la région générant le plus faible volume d'émissions de CO2, en se basant sur la visualisation de la consommation d'énergie et des émissions de CO2 des applications dans un tableau de bord. Afin d'optimiser l'utilisation du matériel, l'entreprise effectue des recherches pour maximiser l'efficacité opérationnelle du logiciel du point de vue des économies d'énergie et elle développe des connaissances sur la manière d'utiliser du matériel écoénergétique.

Comme Suenaga l'a expliqué, « pour compléter ces activités, nous avons décidé de valider l'efficacité du mode OPM 2.0, le mode d'économie d'énergie des processeurs Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération, et l'utilité des cœurs efficaces, la technologie dans les processeurs Intel® Xeon® 6 qui met en priorité l'efficacité énergétique. »

Valider les fonctionnalités d'économie d'énergie des processeurs Intel® Xeon®

Pour valider l'efficacité du mode OPM 2.0 et l'utilité des cœurs efficaces, le groupe NTT DATA a effectué des essais en utilisant des applications Web basées sur Java fréquemment sélectionnées dans les environnements d'entreprise. Consultez les résultats détaillés dans les sections suivantes. L'élément essentiel de ces essais est que leur but était d'évaluer la consommation d'énergie globale du système, et pas seulement celle du CPU.

« Compte tenu de l'objectif de carboneutralité des centres de données inscrit dans la vision NTT DATA NET-ZERO 2040 de l'entreprise et de l'engagement à fournir des systèmes de TI écoresponsables aux clients, nous devons évaluer la consommation énergétique de tous les composants matériels requis pour exécuter les logiciels, tels que la carte du système et les ventilateurs, et pas seulement la consommation du CPU », a précisé Suenaga. « Nous avons donc décidé de valider les effets des économies d'énergie sur l'ensemble du serveur en utilisant des applications Web basées sur Java, qui sont souvent sélectionnées dans les systèmes que nous fournissons à nos clients. »

- Étant donné que les sources d'émissions de GES varient grandement dans le secteur des TI, chacune nécessite des mesures différentes.
- La plupart des mesures actuelles sont axées sur le matériel, les centres de données et le nuage, tandis que celles dans le secteur du logiciel sont à la traîne.
- D'un autre côté, le secteur du logiciel est responsable d'environ 20 pour cent des émissions, ce qui en fait un domaine prometteur pour effectuer des réductions.

Appareils des utilisateurs finaux	Établir des politiques d'achat d'appareils pour les utilisateurs et d'approvisionnement écologique, promouvoir le recyclage.
Centres de données	Intégrer des énergies renouvelables, des contrôles optimisés de la climatisation, des technologies de refroidissement de prochaine génération et des équipements optimisés, faciliter une plus grande utilisation de l'éclairage DEL.
Nuages	Migrer vers des services infonuagiques, mettre en priorité les centres de données alimentés par des énergies renouvelables.
Logiciels	Optimiser les mises en œuvre, incorporer des cadres de travail à faible consommation d'énergie et effectuer des calibrages respectueux de l'environnement. > Mesures qui ne sont pas encore mûres. Leur expansion future est attendue.
Services des TI	–
Communications	Promouvoir l'IOWN (réseau optique et sans fil novateur), optimiser les équipements de communication, mettre en place des contrôles de la fréquentation du réseau plus efficaces.

Figure 2. Les composants pour écologiser les TI et les mesures actuelles

- (1) Processeur Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération : efficacité du mode OPM 2.0
 - CPU : processeur Intel® Xeon® Platinum 8558P
 - La consommation énergétique et les performances par watt ont été mesurées en activant et en désactivant le mode OPM 2.0.
 - L'utilisation de tous les cœurs du CPU dans des scénarios de charges élevées (environ 90 %) a été comparée à leur utilisation dans des scénarios de charges plus faibles (environ 40 %) pour évaluer l'efficacité et les effets secondaires potentiels du mode OPM 2.0.
- (2) Processeur Intel® Xeon® 6 : utilité des cœurs efficaces (E-cores)
 - CPU : processeur Intel® Xeon® 6746E
 - La consommation énergétique et les performances par watt ont été mesurées sur le processeur Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération et sur le processeur Intel® Xeon® 6 doté de cœurs efficaces.
 - L'utilisation de tous les cœurs du CPU dans des scénarios de charges élevées (environ 90 %) a été comparé à leur utilisation dans des scénarios de charges plus faibles (environ 40 %) pour évaluer l'efficacité et les effets secondaires potentiels des cœurs efficaces.

* Les processeurs ont été sélectionnés parmi les références (UGS) recommandées par Intel comme solutions de remplacement.

Procédures des essais et résultats

● Processus de validation

- Pour effectuer les essais, une application conçue avec Macchinetta (un cadre pour les applications d'entreprise du groupe NTT), Airline Ticket Reservation System (ATRS, un système de réservation de billets pour les compagnies aériennes), a été utilisée. L'énergie consommée par l'ensemble du châssis du serveur a été mesurée lorsque des charges élevées ont été placées sur une interface REST pour effectuer des recherches de disponibilité de sièges.
- L'application et la base de données sont comprises dans une configuration intégrée.
- Afin de répartir les charges d'une manière uniforme entre tous les cœurs, quatre instances, chacune composée d'un ensemble constitué d'une base de données et d'une application, ont été créées. À l'aide de la commande **taskset** de Linux, les instances ont été déployées vers chaque cœur physique.
- Les données sur la consommation d'énergie ont été capturées par le biais du protocole de gestion de réseau simple (SNMP) depuis le connecteur logiciel auquel le serveur des essais est connecté par l'intermédiaire d'une unité de distribution de l'énergie (PDU).

Mode OPM 2.0 (mode d'énergie optimisée)

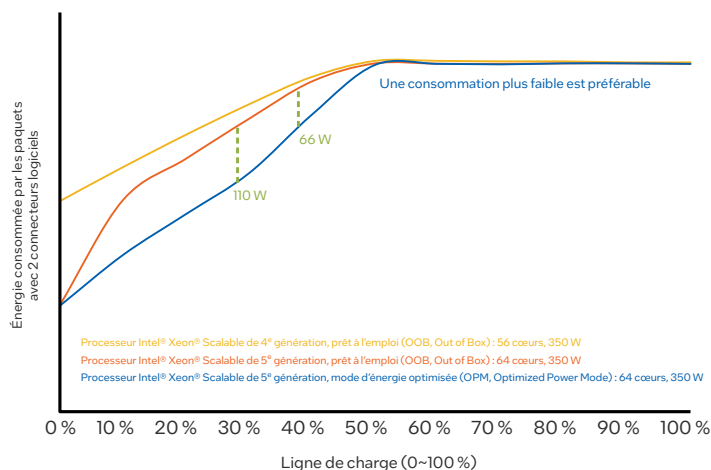
Le mode OPM, un mode d'exploitation propriétaire d'Intel à consommation d'énergie optimisée, est apparu en premier dans les processeurs Intel® Xeon® Scalable de 4^e génération. Intel a intégré le mode OPM 2.0 dans les processeurs Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération pour améliorer l'optimisation de la consommation d'énergie. Le mode se sert de plusieurs méthodes, comme le ralentissement de la fréquence d'horloge hors cœur en fonction des charges de travail, pour réduire la consommation énergétique en dehors des cœurs et obtenir de meilleures performances par watt. Lorsque le mode OPM 2.0 est activé, les processeurs Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération peuvent diminuer la consommation d'énergie des paquets de 66 W à 110 W dans une configuration à deux connecteurs logiciels, à des niveaux de charges de 30 à 40 %.

Cœurs efficaces et cœurs performants

Depuis le lancement des processeurs Intel® Core™ de 12^e génération en 2021, les processeurs de PC d'Intel ont adopté une architecture hybride avec deux types de cœurs : les cœurs P, axés sur les performances, et les cœurs E, axés sur l'efficacité énergétique. Les processeurs des serveurs utilisaient seulement des cœurs performants jusqu'aux processeurs Intel® Xeon® Scalable de 4^e et 5^e générations. Depuis les processeurs Intel® Xeon® 6, Intel propose à la fois les références des cœurs performants existants et les nouvelles références dotées des cœurs efficaces dans sa gamme. Les cœurs performants sont optimisés pour gérer les tâches uniques (monofilaires) avec performance. Les cœurs efficaces proposent des performances plus élevées par watt, une densité de performance et une consommation d'énergie moindre.

Pour ce qui est des charges de travail, les cœurs performants conviennent parfaitement aux tâches nécessitant des calculs intensifs, comme l'IA et les calculs de haute performance (HPC), ainsi qu'aux applications nécessitant les performances d'un cœur seulement. Les cœurs efficaces conviennent aux services Web qui nécessitent relativement moins de performances par cœur et les microservices qui combinent plusieurs services pour développer une application unique.

Les processeurs Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération réduisent les coûts d'énergie et de refroidissement des clients



Les améliorations de l'architecture du processeur Xeon® de 5^e génération offrent de meilleures performances par watt, dès la sortie de l'usine (prêtes à l'emploi).

Le mode d'énergie optimisée réduit les coûts d'énergie et de refroidissement.

À des niveaux d'utilisation de 30 à 40 %, des économies d'énergie sont réalisées, jusqu'à 110 W pour le serveur.

Figure 3. Processeurs Intel® Xeon® Scalable de 4^e et 5^e générations : une efficacité accrue pour une utilisation moindre du serveur

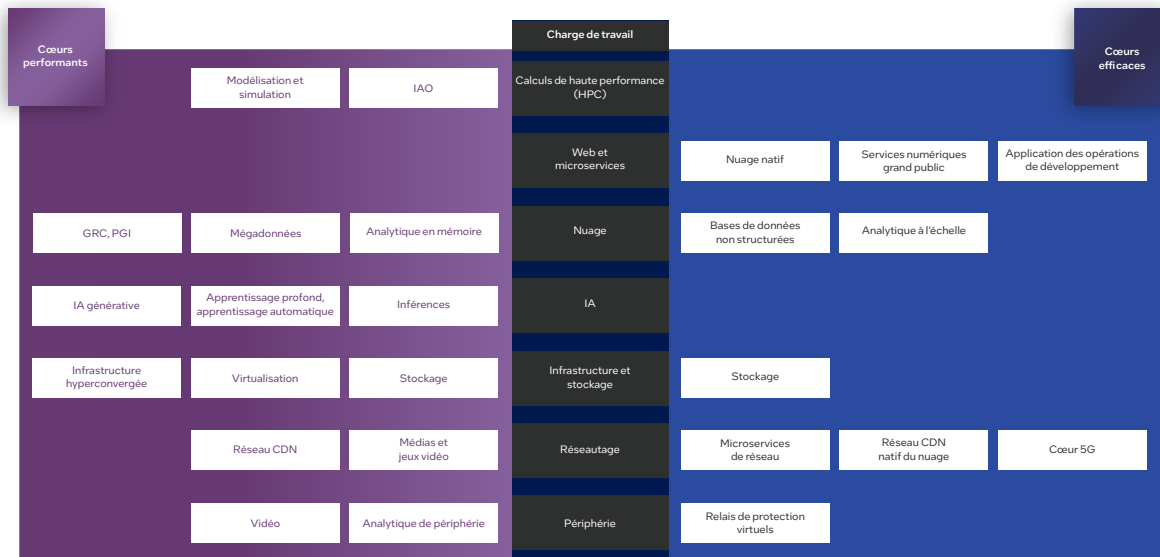


Figure 4. Répondre aux exigences uniques des charges de travail

● Calendrier des essais

- Juillet à août 2024 : préparation de l'environnement des essais et réglages des configurations pour mesurer les performances
- Août à septembre 2024 : réalisation du processus de validation

● Processus d'évaluation (mesures)

La consommation d'énergie et les performances par watt ont été évaluées en utilisant diverses charges dans deux configurations : sur le processeur Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération (en activant et en désactivant le mode OPM) et sur le processeur Intel® Xeon® 6 (doté de cœurs efficaces, avec des fonctionnalités équivalentes au mode OPM activées). Chaque configuration a été mesurée trois fois, et la valeur moyenne de chacune a été prise pour résultat.

● Résultats

- (1) Processeur Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération : efficacité du mode OPM 2.0

Dans un contexte de charges élevées (avec une utilisation du CPU à 90 %), aucune différence significative n'a été relevée dans la consommation d'énergie entre les instances où le mode OPM 2.0 était activé et celles où il était désactivé. Dans un contexte de charges faibles (avec une utilisation du CPU à 40 %), l'activation du mode OPM 2.0 a entraîné une diminution de la consommation d'énergie d'environ 7 % par rapport aux instances où le mode était désactivé. La consommation d'énergie est passée de 362,7 W à 337,6 W, soit une réduction de 25,1 W.

Tandis qu'il n'y a eu aucune différence dans les performances par watt entre les instances avec le mode OPM 2.0 activé et celles avec le mode désactivé dans un contexte de charges élevées, les résultats ont confirmé une amélioration d'environ 8 % dans un contexte de charges à 40 %.

- (2) Processeur Intel® Xeon® 6 : utilité des cœurs efficaces (E-cores)



Figure 5. Processus de validation

Lors de la comparaison entre le processeur Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération (avec le mode OPM activé) et le processeur Intel® Xeon® 6 (doté de cœurs efficaces), les essais ont confirmé que ce dernier consommait moins d'énergie, à la fois dans des instances de charges élevées (avec une utilisation du CPU à 90 %) et dans des instances de charges faibles (avec une utilisation du CPU à 40 %). Les résultats montrent une consommation énergétique réduite d'environ 41 % avec des charges élevées et de 51 % avec des charges faibles, soit une réduction de la consommation d'énergie sur le châssis respectivement de 167 W et de 171 W.

Les performances par watt ont augmenté d'environ 69 % dans les instances de charges élevées et de 89 % dans celles de charges faibles, révélant des améliorations significatives dans les deux cas.

● Considérations et conclusion

- (1) Processeur Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération : efficacité du mode OPM 2.0

Ces essais ont confirmé que l'activation du mode OPM 2.0 a permis de réduire la consommation énergétique dans les instances de charges faibles des charges de travail d'applications Web basées sur Java.

« Même si la réduction est d'environ 7 %, je pense qu'une diminution en valeur absolue de 25 watts est un impact important », a affirmé Suenaga. « Pour les applications exécutées 24 h/24 et 7 j/7, une diminution de 25 watts par heure permettrait de réaliser des économies d'énergie considérables au fil du temps. Et le fait que nous ayons validé les effets sur l'ensemble du système, et pas seulement sur le CPU, fournit un résultat significatif. L'activation du mode OPM n'a aucun impact sur les performances de pointe dans ce genre de charges de travail, ce qui est également un résultat positif. »

- (2) Processeur Intel® Xeon® 6 : utilité des cœurs efficaces (E-cores)

Les résultats du processeur Intel® Xeon® 6 doté de cœurs efficaces montrent des économies d'énergie importantes et des performances par watt accrues dans les deux scénarios, avec des charges élevées et faibles, par rapport au processeur Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération. Dans les cas d'utilisation où la consommation d'énergie du système est plus importante que les performances du cœur, les processeurs Intel® Xeon® 6 dotés de cœurs efficaces peuvent réduire la consommation d'énergie opérationnelle sans sacrifier les performances de l'application.

Suenaga a continué : « Notre hypothèse initiale était que les économies d'énergie permises par le processeur Intel® Xeon® 6 (doté de cœurs efficaces) étaient éventuellement réalisées au détriment des performances. Cependant, contrairement à nos attentes, il a consommé moins d'énergie sans affecter les performances. Le fait qu'il permet de pratiquement doubler l'efficacité énergétique pour les applications Web par rapport au processeur Intel® Xeon® Scalable de 5^e génération doté de cœurs performants est un impact substantiel. »

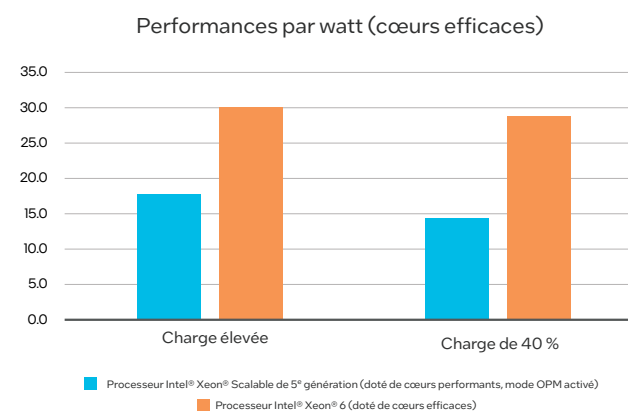
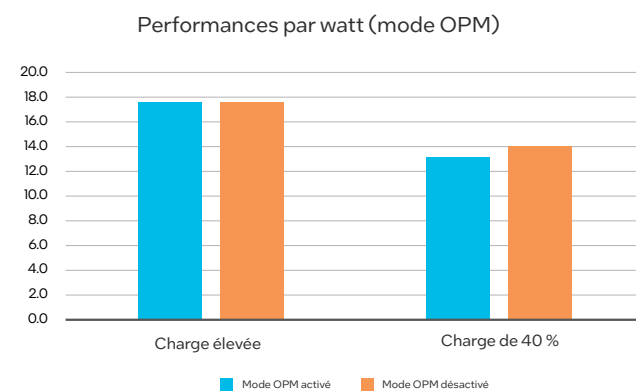
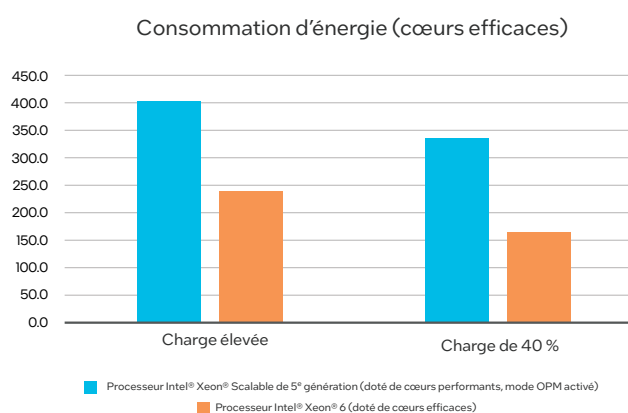
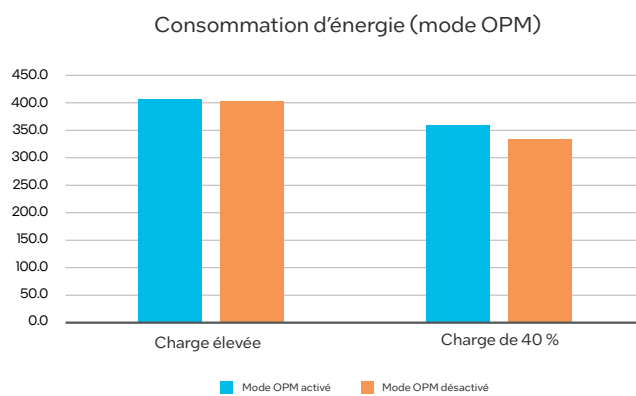


Figure 6. Résultats des essais (1)

Figure 7. Résultats des essais (2)

Résumé et perspectives

Ces essais ont démontré que l'activation du mode OPM 2.0 ou l'utilisation des processeurs Intel® Xeon® 6 dotés de cœurs efficaces pour le développement d'applications Web basées sur Java, le domaine d'activité principal du groupe NTT DATA, contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à soutenir les initiatives écoresponsables. À l'avenir, l'entreprise intégrera ces avantages dans des projets réels de développement d'applications Web.

« Je pense que le processeur Intel® Xeon® 6 doté de cœurs efficaces convient parfaitement au développement d'applications Web conçues en tenant compte de la durabilité », a déclaré Suenaga. « Nous utiliserons les processeurs Intel® Xeon® Scalable

dotés de cœurs performants pour les charges de travail nécessitant des performances par cœur. De plus, on s'attend à une efficacité accrue avec le mode OPM 2.0 activé. À l'avenir, nous prévoyons de proposer aux clients les processeurs Intel® Xeon® 6 dotés de cœurs efficaces pour les projets mettant l'accent sur les économies d'énergie afin de parvenir à la carboneutralité, conformément à l'objectif fixé dans la vision NTT DATA NET-ZERO 2040. »



Les performances varient en fonction de l'utilisation, de la configuration et d'autres facteurs. Pour en savoir plus, consultez <https://www.intel.com/PerformanceIndex>.
 Les résultats de performance s'appuient sur les tests réalisés aux dates indiquées dans les configurations et peuvent ne pas refléter toutes les mises à jour de sécurité disponibles.
 Pour obtenir des renseignements détaillés, veuillez lire les informations de configuration. Aucun produit ou composant ne peut être absolument sécurisé en toutes circonstances.
 Vos coûts et résultats peuvent varier.
 Les technologies Intel® peuvent nécessiter du matériel, des logiciels ou l'activation de services compatibles.
 Intel ne contrôle ni ne vérifie les données tierces. Nous vous recommandons de consulter d'autres sources afin de confirmer l'exactitude des données référencées.
 © Intel Corporation. Intel, le logo Intel et les autres marques Intel sont des marques de commerce d'Intel Corporation ou de ses filiales.
 D'autres noms et marques peuvent être revendiqués comme la propriété de tiers.