

Chiffres clés

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DES ÉQUIPEMENTS INFORMATIQUES EN MILIEU PROFESSIONNEL

SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE «Conso IT»

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



Kaliterre

EasyVirt

A2JV

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Introduction..... | 3 |
| 2 | Périmètre de l'étude..... | 4 |
| 3 | Déroulement..... | 5 |
| 4 | Principales conclusions et chiffres marquants..... | 5 |
| 4.1 | Part de la consommation électrique utilisée pour l'informatique..... | 5 |
| 4.2 | Répartition de la consommation du système d'information..... | 6 |
| 4.3 | Consommation moyenne par utilisateur..... | 6 |
| 4.4 | Économies potentielles..... | 6 |
| 4.5 | Extrapolation à l'échelle nationale..... | 7 |
| 4.6 | Maturité Green IT..... | 8 |
| 5 | Statistiques sur la consommation des matériels..... | 9 |
| 5.1 | Consommation moyenne par type de matériel, en kWh/an..... | 9 |
| 5.2 | Consommation moyenne par type d'appareil, en kWh/an, par période d'utilisation..... | 9 |
| 5.3 | Taux de consommation utile..... | 10 |
| 5.4 | Zoom sur la consommation des PC fixes..... | 10 |
| 6 | Statistiques pour les serveurs..... | 12 |
| 6.1 | Consommation d'un serveur physique..... | 12 |
| 6.2 | Consommation d'un serveur virtuel (VM)..... | 12 |
| 6.3 | Taux de virtualisation..... | 12 |
| 6.4 | Nombre de VM par serveur physique..... | 12 |
| 7 | Constats pour les switches..... | 13 |
| 8 | Pour finir, laissons la parole aux utilisateurs..... | 13 |

L'étude « ConsoIT » sur la consommation énergétique des matériels informatiques est une première en France par son ampleur.

Elle a été initiée par l'association ADN'Ouest, avec le soutien de l'ADEME et des Conseils Régionaux des régions Pays de la Loire, Poitou-Charentes et Bretagne. Elle a été réalisée de 2012 à 2015 par les bureaux d'étude KaliTerre et Easyvirt, avec le renfort de l'entreprise A2JV pour les sondages de maturité Green IT.

A l'issue de cette étude, un livre blanc a été rédigé par :

Gwenaëlle SOUFFRAN et Thomas CORVAISIER, KaliTerre

Martin DARGENT, Easyvirt

Sylvain REDONDIE, A2JV

Edition Novembre 2015



Le présent document est un aperçu de ses principaux constats et enseignement, résumés sous forme de « chiffres clefs ».



Pour une bonne compréhension de ces informations, de la méthodologie ayant conduit à les obtenir, et de leur niveau de fiabilité, **merci de vous référer au Livre blanc dans sa version complète.**

II. PERIMETRE DE L'ETUDE

50

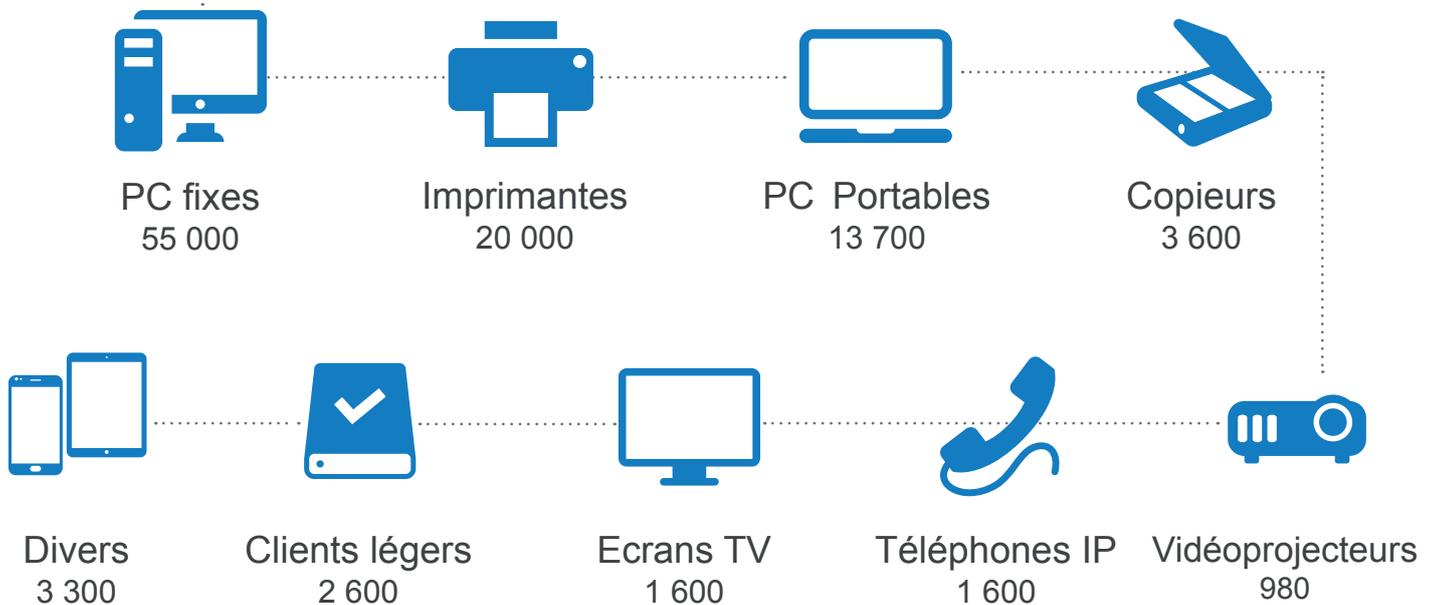
ORGANISATIONS
DE 12 À 10 000
EMPLOYÉS

organisations (entreprises, collectivités, établissements publics) ont été auditées de manière individuelle. Ces organisations sont de tailles très variées : leurs effectifs étaient compris dans une fourchette allant de **12** à plus de **10 000** employés. Elles relèvent de secteurs d'activité différents, comme les services, l'enseignement, l'industrie, la distribution ou encore le secteur public et les collectivités territoriales.

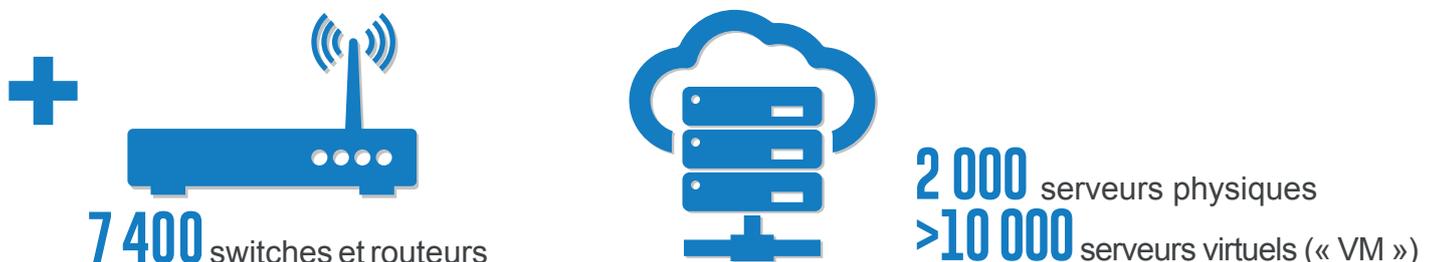
L'effectif cumulé des organisations auditées est de plus de **72 000** employés.



Au total, les volumes de matériels de bureautique possédés par les organisations auditées ont atteint plus **100 000 APPAREILS** répartis comme suit :



A ces équipements de bureautique, il convient d'ajouter les équipements réseau :



III. DEROULEMENT

50
AUDITS

Chaque organisation a fait l'objet d'un audit individuel, dont les résultats lui ont été présentés. Le présent document est une analyse consolidée des résultats des 50 audits. Chacun des audits comportait **4 volets** :

- Mesure de la consommation : des équipements bureautique (PC, imprimantes, copieurs..) : mesure physique par échantillonnage ; des serveurs : mesure logicielle de tous les serveurs ; des équipements réseau : mesure physique par échantillonnage ;
- Sondage auprès des employés sur leurs usages et leur perception des enjeux : sondage en ligne réalisé dans **23** organisations sur **50** ;
- Consolidation des résultats et émission de préconisations pour réduire les consommations ;
- Estimation de la maturité « Green IT » de l'organisation : par sondage en ligne sur questionnaire spécifique, à remplir par le DSI ou son représentant au nom de l'organisation.

IV. PRINCIPALES CONCLUSIONS ET CHIFFRES MARQUANTS

4.1 La part de la consommation électrique utilisée pour l'informatique

La consommation électrique des équipements informatiques représente une part très variable de la consommation électrique totale des organisations, allant de :

2 % À PLUS DE 58 % 

D'une manière générale, les parts les plus faibles se trouvent dans le secteur de la santé (5,3 % de moyenne pour les 3 CHU audités) et dans le secteur industriel (2,9 % pour les ETI industrielles). A l'inverse, les parts les plus élevées se trouvent dans le secteur tertiaire (entreprises de services, administrations, collectivités) avec une moyenne d'environ 25 % de la facture électrique.



⚡ 5.3%



⚡ 2.9%



⚡ 25%

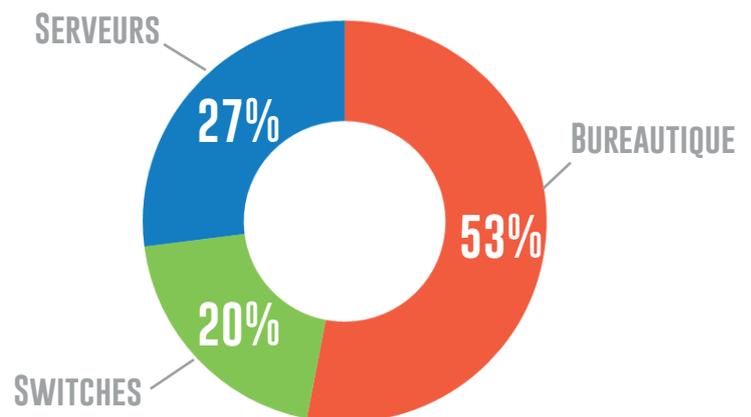
4.2 Répartition de la consommation du système informatique

La répartition par composante du système d'informations est très variable en fonction de l'activité des organisations.

En moyenne sur l'ensemble de l'étude, il ressort que la bureautique représente un peu plus de la moitié de la consommation des matériels informatiques, et les salles informatiques (où sont hébergés les serveurs et la plupart des switches) l'autre moitié.

Nous notons ici le premier enseignement de cette étude : les équipements réseau représentent une part non négligeable de la consommation totale des équipements informatiques.

RÉPARTITION GLOBALE DES CONSOMMATIONS OBSERVÉES



4.3 Consommation moyenne par utilisateur



La consommation électrique moyenne par utilisateur (salarié, agent ou élève) est elle aussi très variable. En moyenne globale, elle se monte à **363 kWh/an**.

Les consommations moyennes par utilisateur, quand elles sont différenciées par secteur d'activité, montrent des disparités importantes avec une fourchette allant de moins de **300 kWh/an** à près de **800 kWh/an**.

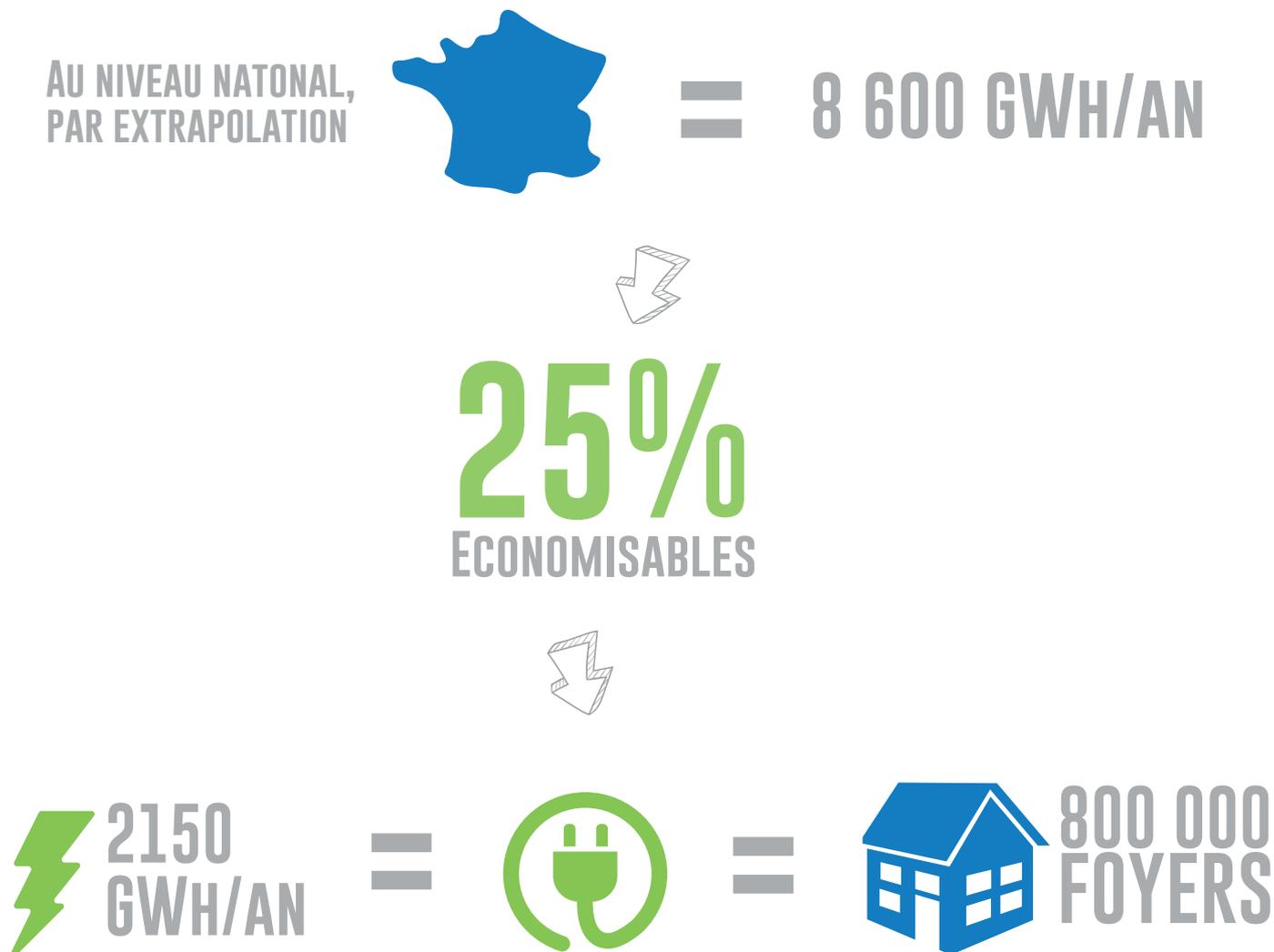
4.4 Economies potentielles

Dans chaque organisation, les économies potentielles ont été estimées par les consultants. Le gisement de gain maximal identifié a été réduit à un périmètre de gain plus faible, constituant le gain « vraisemblablement atteignable » dans la recherche d'un bon compromis entre l'effort à fournir, l'investissement à réaliser et le gain d'énergie obtenu. Il en ressort que :

1/4 DE LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DES EQUIPEMENTS INFORMATIQUES POURRAIT ÊTRE ÉVITÉ.

4.5 Extrapolation à l'échelle nationale

Extrapolées à l'échelon national, la consommation des parcs informatiques se monte, en ordre de grandeur, à **8 600 GWh/an**. Extrapolés à cette même échelle, les **25%** de consommation « raisonnablement économisables » représentent **2 150 GWh/an** soit l'équivalent de la consommation annuelle de **800 000 foyers**.



Note méthodologique

Cette extrapolation a été réalisée au prorata de la consommation globale moyenne par employé. Il couvre les secteurs secondaire et tertiaire, mais pas le secteur primaire. Rappelons que ce chiffre ne concerne que l'électricité consommée dans les entreprises, et non pas celle hébergée dans les entreprises spécialisées (hébergeurs, opérateurs...). Enfin, ce chiffre est probablement sous-estimé, car nous avons vu que la consommation par employé est généralement plus importante dans les entreprises de petite taille. Or celles-ci étaient proportionnellement sous-représentées dans l'échantillon étudié.

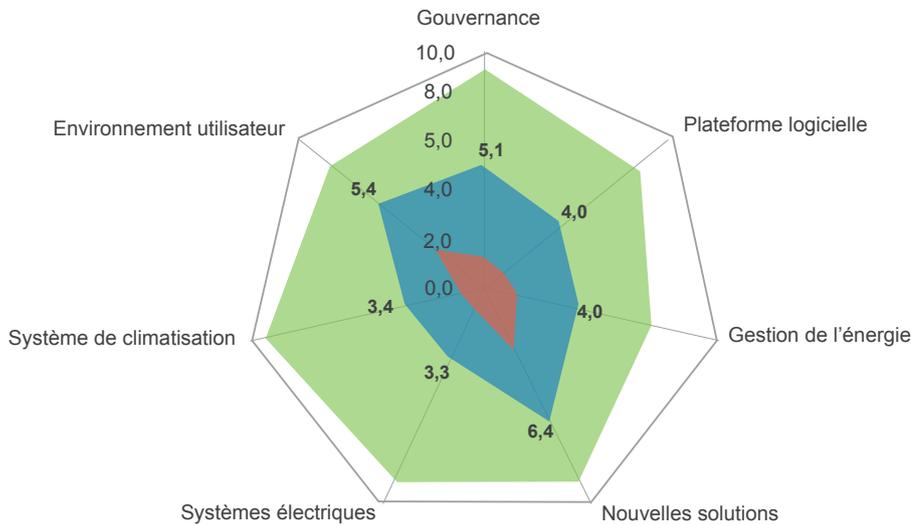
4.6 Maturité Green IT

4,5/10

 NOTE MOYENNE DE MATURITÉ GREEN IT DES ORGANISATIONS 

6,7/10 NOTE LA PLUS HAUTE

2,5/10 NOTE LA PLUS BASSE



MATURITÉ GREEN IT - MOYENNE DES SCORES PAR AXE

-  Score moyen global
-  Score le + élevé
-  Score le + faible

Le Green IT s'invite dans la gouvernance pour 48% des organisations, soit environ 1 sur 2. L'adoption de nouvelles solutions est en bonne voie, les comportements utilisateurs ont une marge de progression importante. La plupart sont encore très loin de maîtriser, de mesurer et d'optimiser des systèmes électriques et des systèmes de climatisation.

1 ENTREPRISE SUR 2
A ENGAGÉ UNE DÉMARCHÉ GREEN IT... 

20% DES ORGANISATIONS
ONT UNE SALLE SERVEURS ORGANISÉE EN PLUSIEURS ZONES THERMIQUES

 **1 ORGANISATION SUR 5 (SOIT 20%)**
SEULEMENT SAIT CE QUE SON INFORMATIQUE CONSOMME EN ÉNERGIE

55% DES ORGANISATIONS
INDIQUENT QUE LES UTILISATEURS SONT ATTENTIFS À L'ARRÊT DES ÉQUIPEMENTS INFORMATIQUES.

 **POUR 55% DES ORGANISATIONS**
LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE EST UN OBJECTIF POUR LA DIRECTION GÉNÉRALE.

85% DES ORGANISATIONS
 VEILLENT AU RECYCLAGE DES MATÉRIELS INFORMATIQUES

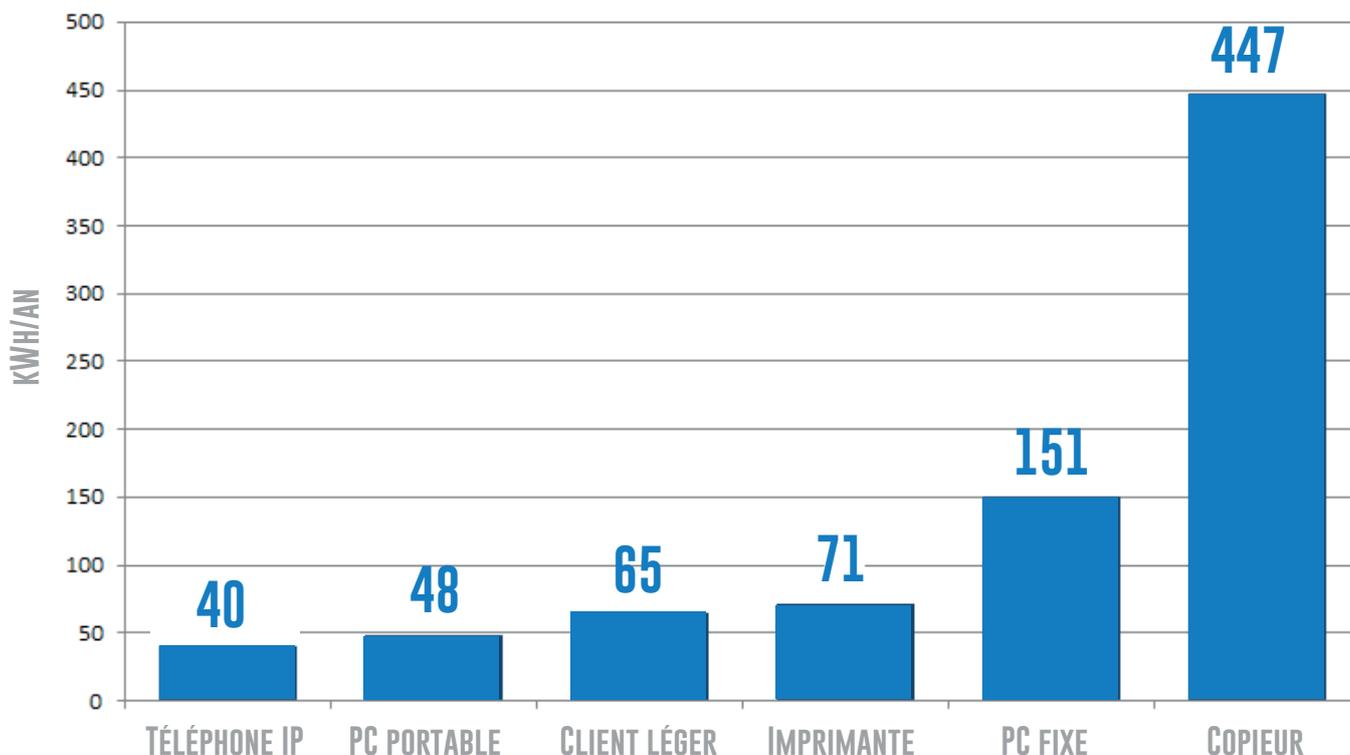
Note méthodologique

Les Directions Informatiques ont répondu au questionnaire MatuGreenIT visant à mesurer la maturité Développement Durable des Organisations. MatuGreenIT pose un peu plus de 50 questions de maturité réparties sur 7 axes (Gouvernance, Plateforme Logicielle, Gestion de l'énergie, Nouvelles solutions Green IT, Systèmes électriques, Systèmes de climatisation, Environnement utilisateur).

5.1 Consommation moyenne par type de matériel, en kWh/an

Il s'agit ici de la consommation moyenne annuelle de chaque type de matériel, telle que mesurée in situ. Cette valeur tient donc compte à la fois des caractéristiques intrinsèques du matériel, mais aussi de l'usage qui en est fait.

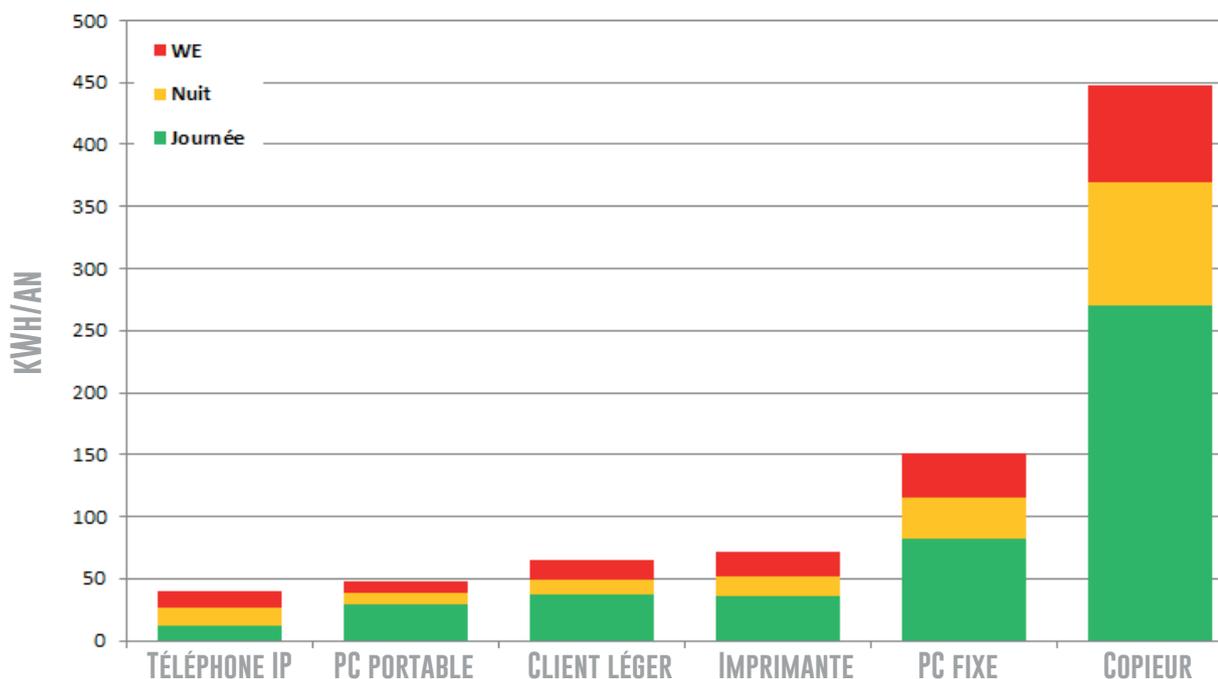
CONSOMMATION ANNUELLE MOYENNE D'UN APPAREIL



5.2 Consommation moyenne par type de matériel, en kWh/an, par période d'utilisation

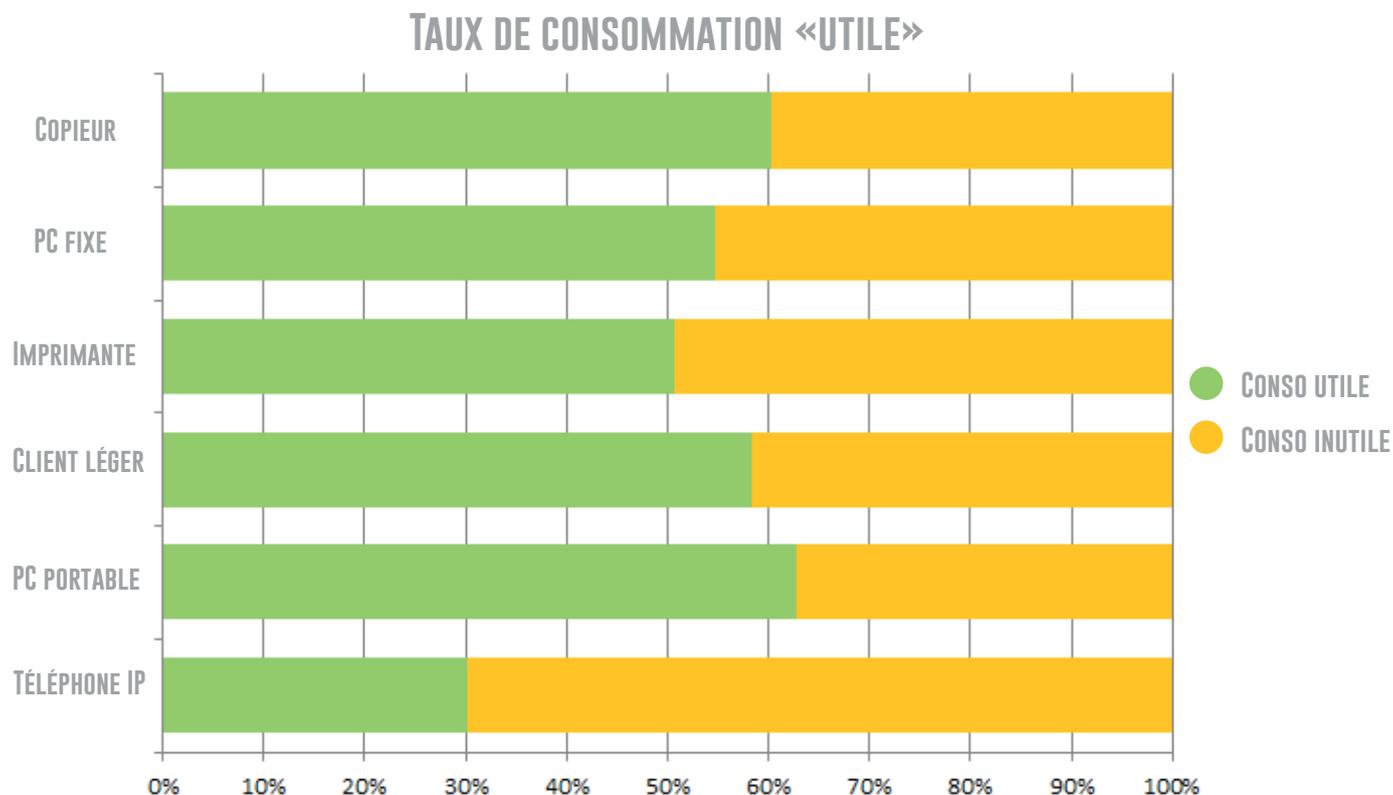
Les consommations annuelles présentées ci-dessus peuvent être détaillées par période d'utilisation en journée (considérée comme « utile ») et la nuit ou le week-end (considérées comme « inutiles »).

CONSOMMATION ANNUELLE MOYENNE D'UN APPAREIL, PAR PÉRIODE



5.3 Taux de consommation «utile»

En ramenant la consommation en journée à la consommation totale, on peut déterminer le « taux de consommation utile » généralement rencontré pour chaque type d'appareil.



Bien que très peu consommateur, un téléphone IP reste allumé en permanence. Or un employé français passe au maximum **20%** de son temps à son bureau. Tout matériel qui reste allumé en-dehors de ces heures de travail voit donc son efficacité énergétique globale diminuer considérablement.

5.4 Zoom sur la consommation des PC fixes

 **DE 54 À 256 kWh/an**
SUIVANT LES ORGANISATIONS

Nous avons vu plus haut que la consommation moyenne d'un PC fixe est de **151 kWh/an**. Toutefois cette valeur moyenne cache de grandes disparités. Les valeurs moyennes par organisation varient dans une proportion allant de 1 à 5 (de **54 à 256 kWh/an**... après avoir enlevé les extrêmes) et avec un écart-type élevé (**69 kWh/an**).

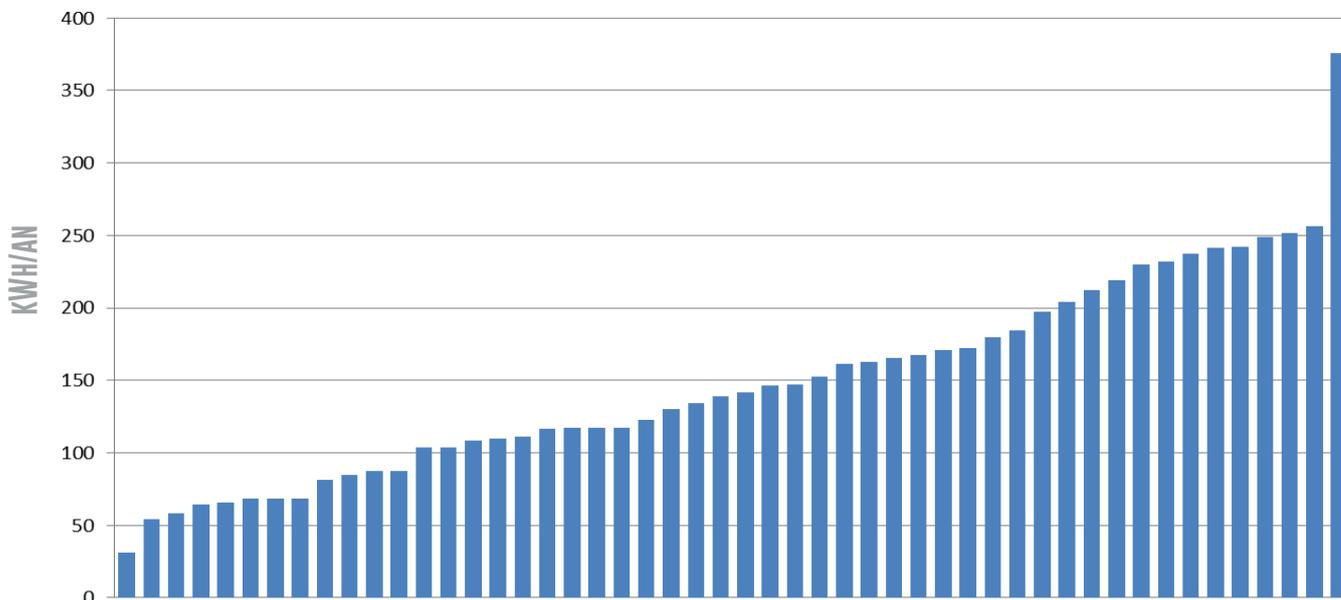
CONSO MOYENNE D'UN PC FIXE



151 kWh/an

Il en ressort que pour déterminer la consommation totale d'un parc de matériels, une approche estimative utilisant les valeurs de consommations moyennes permettra d'obtenir un résultat très approximatif, valable par son ordre de grandeur ; et que seule une campagne de mesure permettra d'obtenir un résultat plus précis.

CONSOMMATION ANNUELLE MOYENNE D'UN PC FIXE PAR ENTREPRISE

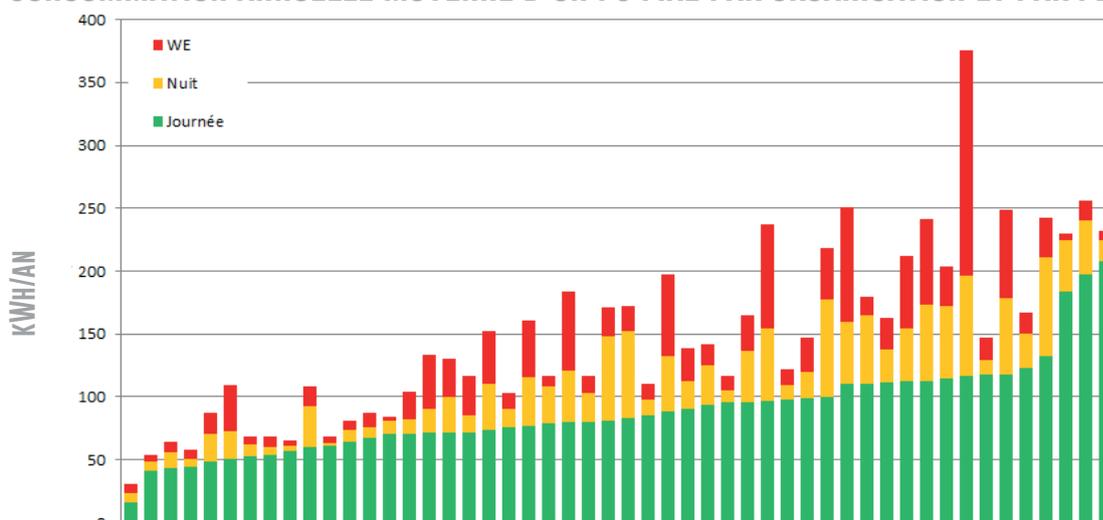


De plus, l'analyse par période de consommation permet de conclure que :

◀
LA CONSOMMATION TOTALE ANNUELLE DÉPEND PLUS DU COMPORTEMENT DES UTILISATEURS, QUE DE LA PUISSANCE BRUTE DU MATÉRIEL.
▶

Le graphique suivant montre les mêmes consommations, avec le détail par période, triées par niveau de consommation « utile ». On voit ressortir le fait que certaines organisations ont des PC dont la consommation totale est plus élevée, malgré des consommations moins importantes en journée

CONSOMMATION ANNUELLE MOYENNE D'UN PC FIXE PAR ORGANISATION ET PAR PÉRIODE



VI. STATISTIQUES POUR LES SERVEURS

6.1 Consommation d'un serveur physique

Les mesures réalisées sur les serveurs physiques montrent que la puissance moyenne d'un serveur en fonctionnement est d'environ **170 W** soit une consommation annuelle de près de **1 500 kWh/an**. Cette valeur est très inférieure à la valeur nominale (généralement **250** à **500 W**) utilisée pour le dimensionnement des autres équipements d'une salle informatique.



6.2 Consommation d'un serveur virtuel (VM)



La consommation moyenne d'une VM est très variable, selon les caractéristiques du serveur physique qui l'héberge, le nombre de machines virtualisées sur ce serveur, et bien sûr l'usage qui en est fait. Globalement, la puissance moyenne appelée par une VM ressort à **8,5 W** soit une consommation de **75 kWh/an**.

6.3 Taux de virtualisation

L'ensemble des organisations auditées a mis en place de la virtualisation de serveurs.

40%

Le taux de virtualisation (nombre de serveurs physiques portant de la virtualisation, divisé par le nombre total de serveurs physiques) observé est variable, avec une moyenne à **40 %**.

6.4 Nombre de VM par serveur physique

Sur un même serveur physique, nous avons constaté la présence de :

1 (!) VM à 80 VM AVEC UNE MOYENNE RESSORTANT À 20 VM PAR SERVEUR PHYSIQUE.

L'augmentation du taux de VM par serveur (via un meilleur dimensionnement au « juste niveau » des besoins) est un levier important d'optimisation du parc physique ou de sa non-croissance.

6.5 Nombre de VM inactives

« L'ANALYSE DE PLUS DE 10 000 VM A RÉVÉLÉ UN TAUX DE VM INACTIVES OU TRÈS PEU SOLLICITÉES D'ENVIRON 20 % »

La virtualisation est une démarche positive si elle est bien gérée. L'effet « rebond » associé à la facilité d'usage de la virtualisation induit une croissance forte du nombre de machines virtuelles, dont un cinquième (en moyenne) ne sont pas toujours utiles.

VII. CONSTATS POUR LES SWITCHES

Les principaux constats issus de l'étude sur ce sujet sont les suivants :

- Les switches ne sont jamais arrêtés,
- Les switches ont une consommation électrique quasi-constante, indépendante de leur niveau d'activité.
 - o Notons que dans le cas des switches PoE, dont les ports peuvent être utilisés pour alimenter des petits appareils (téléphones IP, bornes Wi-Fi, caméras...), la consommation du switch ne sera réduite que si l'appareil alimenté est éteint.
- Certains switches récents proposent des modes d'économie d'énergie qui ne sont quasiment jamais activés en raison de la complexité perçue de leur mise en œuvre.

Ces facteurs conjugués en font de redoutables consommateurs d'énergie très souvent insoupçonnés, qui au final concourent à 1/5ème de la consommation totale de l'informatique sur notre échantillon.

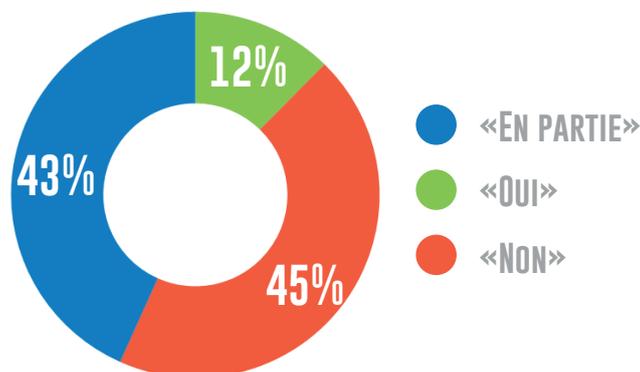
VIII. LA PAROLE AUX UTILISATEURS

5 400
RÉPONDANTS

L'étude comportait un sondage adressé aux utilisateurs des équipements informatiques. Plus de 5 400 personnes y ont répondu. On trouvera dans le livre blanc l'intégralité des résultats de ce sondage de grande ampleur.

A la question :

« VOUS SENTEZ-VOUS BIEN INFORMÉ(E) SUR LES BONNES PRATIQUES LIÉES AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE POUR LES ÉQUIPEMENTS INFORMATIQUES ? »



les réponses sont les suivantes :

Les utilisateurs se sentent très mal informés sur les bonnes pratiques liées à l'usage des équipements informatiques. La sensibilisation des employés est une action relativement simple et peu coûteuse pour obtenir des progrès sur les usages.

CONTACT

contact@adnouest.org

+33 2 40 44 61 06

www.adnouest.org

Association ADN'Ouest
CCI Nantes - St Nazaire
BP 90517 16 Quai E.Renaud
44105 Nantes Cedex 4

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



Kaliterre

EasyVirt

A2JV